

Efeitos do exercício físico na saúde cardiovascular

EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE ON CARDIOVASCULAR HEALTH

Sarah Victória Duarte da Silva¹; Izidoria Borges da Silva¹; Rute Brito Sampaio¹; André Luiz Cordeiro²

RESUMO

Introdução: A saúde cardiovascular é crucial para o bem-estar geral, e o exercício físico é fundamental para sua manutenção e melhoria. Este artigo investiga os efeitos do exercício físico no sistema cardiovascular, abordando adaptações agudas e crônicas, e seu impacto em pacientes com síndrome metabólica, com destaque para o exercício resistido. **Objetivo:** Tem como objetivo analisar as adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular e avaliar a eficácia do exercício, especialmente o resistido, em pacientes com síndrome metabólica. **Resultados:** O exercício físico provoca respostas imediatas, como o aumento da frequência cardíaca e do débito cardíaco, para atender à demanda dos músculos. Com a prática regular, ocorrem adaptações crônicas, como a redução da frequência cardíaca em repouso e a melhoria da função endotelial. Em pacientes com síndrome metabólica, o exercício melhora a pressão arterial, o perfil lipídico e a sensibilidade à insulina. O exercício resistido contribui para a redução da gordura corporal, aumento da massa muscular e melhoria da sensibilidade à insulina, além de melhorar a força e a capacidade funcional. **Conclusão:** O exercício físico é essencial para a saúde cardiovascular, proporcionando benefícios em curto e longo prazo. Em pacientes com síndrome metabólica, o exercício é uma intervenção eficaz para melhorar diversos parâmetros de saúde, sendo uma estratégia valiosa na prevenção de complicações cardiovasculares.

Palavras-chave: Exercício físico; Exercício agudo; Treinamento físico.

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular health is crucial for general well-being, and physical exercise is fundamental for its maintenance and improvement. This article investigates the effects of physical exercise on the cardiovascular system, addressing acute and chronic adaptations and their impact on patients with metabolic syndrome, with a focus on resistance exercise. **Objective:** The aim is to analyze the acute and chronic adaptations of physical exercise on the cardiovascular system and to evaluate the effectiveness of exercise, especially resistance exercise, in patients with metabolic syndrome. **Results:** Physical exercise provokes immediate responses, such as an increase in heart rate and cardiac output, to meet the demand of the muscles. With regular practice, chronic adaptations occur, such as a reduction in resting heart rate and improved endothelial function. In patients with metabolic syndrome, exercise improves blood pressure, lipid profile and insulin sensitivity. Resistance exercise contributes to reducing body fat, increasing muscle mass, and improving insulin sensitivity, as well as improving strength and functional capacity. **Conclusion:** Physical exercise is essential for cardiovascular health, providing short- and long-term benefits. In patients with metabolic syndrome, exercise is an effective intervention for improving various health parameters and is a valuable strategy for preventing cardiovascular complications.

Keywords: Physical exercise; Acute Effect; Physical training.

¹ Graduandas do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Nobre (UNIFAN), Feira de Santana – Bahia, Brasil

² Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Nobre (UNIFAN), Feira de Santana – Bahia, Brasil

INTRODUÇÃO

O exercício físico tem sido amplamente reconhecido por seus efeitos benéficos no sistema cardiovascular, influenciando tanto adaptações agudas quanto crônicas. As respostas imediatas do corpo ao exercício, conhecidas como adaptações agudas, incluem alterações temporárias na frequência cardíaca, pressão arterial e no fluxo sanguíneo¹. Essas mudanças são cruciais para o aumento da demanda metabólica durante o exercício físico e demonstram a capacidade do sistema cardiovascular de responder rapidamente ao estresse físico².

Em contraste, as adaptações crônicas resultam de exercícios regulares e contínuos, levando a modificações estruturais e funcionais permanentes no sistema cardiovascular. Entre essas adaptações estão a redução da pressão arterial em repouso, aumento da capacidade aeróbica, e melhorias na eficiência do coração e dos vasos sanguíneos³. Estas mudanças são fundamentais para a promoção da saúde cardiovascular e a prevenção de doenças cardiovasculares.

O exercício físico é especialmente importante para indivíduos com síndrome metabólica – uma condição caracterizada por um conjunto de fatores de risco que aumentam a probabilidade de desenvolver doenças cardíacas, derrame e diabetes tipo 2. O exercício físico, tanto aeróbico quanto resistido, tem se mostrado eficaz na melhoria dos componentes da síndrome metabólica, incluindo a resistência à insulina, níveis de glicose no sangue, perfil lipídico, e composição corporal⁴.

Esta revisão bibliográfica tem como objetivo explorar as adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular, bem como analisar os efeitos específicos do exercício em pacientes com síndrome metabólica, com um foco especial no exercício resistido.

Adaptações agudas do exercício físico no sistema cardiovascular

O exercício físico desencadeia intensa série de adaptações agudas no nosso sistema cardiovascular, que são essenciais para manter o equilíbrio homeostático durante a atividade física⁵. Essas adaptações envolvem interação complexa entre o coração, os vasos sanguíneos e o sistema nervoso autônomo

para garantir suprimento adequado de oxigênio e nutrientes aos músculos ativos¹.

Em relação a atividades físicas, como: corrida, natação ou academia para atender às demandas metabólicas aumentadas ocorre adaptações. Uma das primeiras adaptações ocorre no coração, onde a frequência cardíaca e o débito cardíaco aumentam para aumentar o fluxo sanguíneo para os músculos em atividade². Essa resposta é mediada pelo sistema nervoso autônomo, que libera noradrenalina e estimula os receptores beta-adrenérgicos no coração, aumentando a contratilidade cardíaca e a frequência cardíaca⁶.

A prática de musculação, quando realizada duas a três vezes por semana com carga alta ou moderada, desencadeia uma resposta aguda no corpo, conhecida como vasodilatação. Durante o exercício, ocorre a dilatação dos vasos sanguíneos periféricos para aumentar o fluxo sanguíneo para os músculos ativos, facilitando a entrega de oxigênio e nutrientes. Esse processo é mediado pela liberação de substâncias vasodilatadoras, como o óxido nítrico, que relaxam as paredes dos vasos sanguíneos, reduzindo a resistência vascular periférica⁷.

Ao mesmo tempo Jouffroy et al.⁸ observaram em seu estudo que ocorrem mudanças na pressão arterial, com elevação transitória durante o exercício devido à maior demanda metabólica e débito cardíaco. No entanto, em indivíduos considerados saudáveis, a pressão arterial tende a se normalizar rapidamente após o término do exercício devido à rápida diminuição do débito cardíaco e à diminuição da atividade do sistema nervoso simpático⁸.

Em uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso da Universidade de Coimbra foram realizados testes sobre o impacto agudo de exercícios físicos em pessoas com diabetes do tipo 2. Foram submetidos a um questionário com características de qualidade de vida com relação a saúde, foram submetidos a determinações antropométricas, ocorreu avaliação da aptidão física deles, mediram a frequência cardíaca e a pressão arterial de cada um e realizaram uma sessão de atividade física multicomponente⁵.

Os participantes mais jovens e menos obesos mostraram melhor resultados no teste de caminhada e valores hemodinâmicos mais baixos, sugerindo uma resposta cardiovascular mais eficiente. A diminuição da glicemia pós-esforço também indica uma regulação metabólica

influenciada pelo sistema cardiovascular. Eles relataram uma percepção mais positiva da saúde e menos dificuldades nas tarefas diárias, possivelmente devido aos benefícios cardiovasculares do exercício.

Essas adaptações agudas no sistema cardiovascular não apenas permitem um desempenho físico melhor durante o exercício, mas também têm importantes implicações fisiológicas e clínicas¹. Compreender essas respostas agudas é crucial para otimizar os regimes de treinamento, bem como para o desenvolvimento de estratégias de reabilitação cardiovascular e prevenção de doenças cardiovasculares. Portanto, investigar as adaptações agudas do exercício físico no sistema cardiovascular é de grande importância para pessoas de todas as idades e níveis de condicionamento físico². Esses estudos podem contribuir significativamente para promover melhor compreensão dos benefícios do exercício para a saúde geral.

Adaptações crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular

A prática do exercício físico é conhecida por desencadear uma série de adaptações crônicas (adaptações a longo prazo) no sistema cardiovascular, que vão desde alterações estruturais até melhorias na função cardíaca e vascular. Essas adaptações não só aumentam a capacidade do organismo de lidar com o estresse físico, mas também têm efeitos benéficos de longo prazo na saúde geral⁹.

De acordo com a literatura o exercício físico leva à diminuição da pressão arterial em repouso⁹. Essa redução na pressão arterial pode ser atribuída a série de adaptações fisiológicas, incluindo a melhoria da função vascular, redução da rigidez arterial e modulação do sistema nervoso autônomo². A melhoria da função vascular é muito relevante, uma vez que o exercício promove o aumento da produção e liberação de substâncias vasodilatadoras, como o óxido nítrico, que relaxam os vasos sanguíneos, melhorando assim o fluxo sanguíneo e diminuindo a pressão arterial⁷.

O exercício físico regular também pode influenciar positivamente a frequência cardíaca em repouso e durante o exercício, contribuindo para a redução do risco de doenças cardiovasculares de várias maneiras⁵. Em outras palavras, pessoas com frequência cardíaca em repouso mais baixa ou que possui menor resposta de

taquicardia durante o exercício físico submáximo têm uma menor probabilidade de desenvolverem problemas cardíacos⁵.

Dentro do contexto do exercício físico regular, outra adaptação notável que ocorre no sistema cardiovascular é a hipertrofia cardíaca. Esse fenômeno é mecanismo de adaptação cardíaca em resposta ao aumento da atividade ou à sobrecarga funcional¹⁰. De acordo com estudos essa adaptação ocorre por conta da necessidade de resposta metabólica que impõe aumento do débito cardíaco em resposta ao exercício físico¹¹. Essa hipertrofia se desenvolve com o aprimoramento da atividade contrátil do miocárdio, sem causar alterações prejudiciais comuns nas hipertrofias de origem patológica¹⁰.

Em resumo, os achados sugerem que o exercício físico regular não só fortalece o sistema cardiovascular em indivíduos saudáveis, mas também desempenha um papel crucial na gestão e prevenção de doenças cardiovasculares. Os resultados destacam a importância de adotar um estilo de vida ativo para promover a saúde cardiovascular e melhorar a qualidade de vida geral.

Exercício físico em pacientes com síndrome metabólica

A síndrome metabólica (SM) é caracterizada pela presença simultânea de várias irregularidades metabólicas, incluindo obesidade abdominal, resistência à insulina, desequilíbrios nos níveis de lipídios no sangue e pressão arterial elevada³. Segundo dados da Federação Internacional de Diabetes (FID), aproximadamente um quarto da população adulta global é estimada como portadora da Síndrome Metabólica (SM). Tem sido demonstrado em estudos que pessoas com SM possui maior risco de ter doença cardiovascular². Nos Estados Unidos e no Brasil, as taxas de SM foram semelhantes, registrando 22% e 21,6% de adultos afetados, respectivamente. Esses achados evidenciam que a SM representa uma preocupação significativa para a saúde pública em escala global⁴.

A síndrome metabólica é diagnosticada quando uma pessoa apresenta pelo menos três dos seguintes fatores de risco: circunferência abdominal aumentada, níveis elevados de triglicerídeos, baixos níveis de lipoproteína de alta densidade (colesterol "bom"),

hipertensão arterial e níveis elevados de açúcar no sangue em jejum¹¹. Segundo os autores: Gottlieb, Cruz e Bonadese, a origem da síndrome metabólica não é muito bem apresentada, porém eles defendem a ideia de que ela pode surgir da evolução genética e/ou nutrição. Esses autores discorrem que, apesar da estabilidade do genoma humano ao longo da evolução, o que mudou drasticamente foram os hábitos desde o Período Paleolítico (500.000 a.C. a 1.000 a.C.). Os autores discorreram sobre no passado, a alimentação ser rica em proteínas, frutas e raízes, e havia um maior gasto energético de calorias, em contraste com os dias atuais, onde há pouco gasto calórico e um grande consumo de dietas hipercalóricas. A literatura científica revela que a incorporação de exercícios físicos desempenha um papel crucial na prevenção e tratamento dos fatores associados à síndrome metabólica, de acordo com estudos epidemiológicos.

O manejo da síndrome metabólica pode envolver tanto abordagens medicamentosas quanto não medicamentosas. No tratamento sem o uso de medicamentos, o foco inicial é educar o paciente sobre a importância de adotar um estilo de vida saudável, que inclui a prática regular de exercícios físicos e uma alimentação equilibrada. Nesse tipo de abordagem, destaca-se o papel fundamental do exercício físico¹³. A prática regular de atividade física pode promover uma vida mais saudável e reduzir os riscos de problemas cardiovasculares. Na síndrome metabólica, o exercício visa melhorar o condicionamento físico e a saúde geral do indivíduo, utilizando uma variedade de protocolos de tratamento que incluem exercícios aeróbicos e/ou de resistência¹⁴. É reconhecido que o exercício aeróbico é um elemento eficaz na preservação e melhoria da função cardíaca, induzindo adaptações fisiológicas benéficas no metabolismo e melhorando a qualidade de vida¹⁵. A prática regular de exercícios físicos é recomendada como parte essencial tanto da prevenção quanto do tratamento de todos os fatores de risco associados à doença arterial coronariana, incluindo a dislipidemia (Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemia, 2014). Isso se deve ao seu potencial em aumentar os níveis de HDL-c, reduzir os triglicérides (TG) e o LDL-c, melhorar a sensibilidade à insulina¹⁵ e diminuir a pressão arterial em indivíduos hipertensos¹⁶. Segundo a prescrição do American College of Sports Medicine

(ACSM) para pacientes com síndromes metabólicas SM um programa de exercícios deve ser direcionado ao indivíduo e deve conter, em geral, as características de um programa de exercícios aplicado a indivíduos saudáveis que desejam aprimorar a aptidão física. Nesse sentido, a intervenção deve ser composta por três componentes essenciais: treinamento aeróbico, treinamento de força e treinamento de flexibilidade. No que diz respeito às normas de prescrição do exercício, diversos aspectos devem ser considerados. Geralmente o portador de SM não é bem-condicionado e apresenta excesso de peso corporal. Nesse caso, atividades como caminhada, ciclismo ao ar livre em ciclo ergômetro ou mesmo no meio aquático são aconselhados.

Em conclusão, é fundamental destacar o papel essencial da atividade física na abordagem da síndrome metabólica. Ao incorporar exercícios aeróbicos e de resistência de forma regular, os indivíduos podem não apenas melhorar sua saúde cardiovascular, mas também fortalecer seu condicionamento físico geral e qualidade de vida. Essas práticas não apenas ajudam a lidar com os desafios da síndrome metabólica, mas também promovem hábitos saudáveis para o longo prazo. Portanto, investir em um estilo de vida ativo é uma escolha valiosa para aqueles que buscam gerenciar eficazmente essa condição e garantir um bem-estar sustentável.

Exercício físico resistido em pessoas com síndrome metabólica

O exercício resistido (ER) é definido pela contração da musculatura de um segmento corporal contra uma resistência que se opõe ao movimento³, o ER pode ser uma estratégia eficaz na gestão e prevenção de síndrome metabólica. Essas síndromes metabólicas são consideradas comorbidades ou fatores de risco para doenças cardiovasculares. Alterações no estilo de vida, incorporação de atividade física regular, cessação do tabagismo e outras medidas preventivas podem reduzir o risco à saúde, prevenir o surgimento de novos sintomas e até mesmo permitir a interrupção do uso contínuo de certos medicamentos⁴.

A obesidade é considerada uma síndrome metabólica e reconhecida como um desafio de saúde pública, estando intimamente ligada a elevadas taxas de

doenças e mortes cardiovasculares. A educação sobre alimentação e a prática de exercícios físicos são os principais métodos de tratamento não farmacológico para essa condição¹⁷. A causa da obesidade é um desequilíbrio energético positivo, que pode ocorrer devido a um aumento na ingestão de energia e/ou uma redução no gasto energético¹⁵.

Para reverter essa situação, é essencial que o gasto total de energia exceda o consumo de energia, resultando em um balanço energético negativo. O exercício físico tem o potencial de contribuir com até 30% do gasto energético diário de uma pessoa, desempenhando um papel significativo na regulação do balanço energético. Esse componente é vital para entender e controlar o peso corporal.¹⁸ Embora a maioria dos estudos destaque os benefícios do exercício aeróbico para o emagrecimento, a incorporação do exercício resistido também é vantajosa para melhorar o condicionamento físico. Isso se deve ao seu papel crucial na preservação da massa muscular e no aumento da taxa metabólica em repouso¹⁵. Esta constatação é verificada pelo estudo prolongado de Kirk¹⁹, o qual investigou os efeitos de um programa de exercícios de resistência (ER) com duração de seis meses. Durante o programa, sessões de aproximadamente 11 minutos foram realizadas, com exercícios interrompidos em uma intensidade entre 85% e 90% de 1 RM. Os resultados revelaram um aumento significativo na oxidação de gordura, bem como um aumento na massa livre de gordura. Além disso, foram observados um aumento notável no gasto energético, na massa corporal magra, na taxa metabólica de repouso e na taxa metabólica durante o sono.

Os mecanismos pelos quais a força muscular contribui para a redução da obesidade e de seus fatores de risco envolvem a diminuição da gordura abdominal, a melhoria dos níveis de triglicerídeos, o aumento do HDL e o controle glicêmico⁴. Isso é justificado tanto pelo aumento do gasto energético total e do consumo de oxigênio pós-exercício (EPOC), quanto pelo aumento da termogênese induzida pelo alimento e da atividade da leptina³.

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) também está associada à Síndrome Metabólica, aumentando o risco de doenças cardiovasculares. O exercício físico é uma intervenção crucial no tratamento da HAS,

ajudando a controlar a pressão arterial e as complicações relacionadas. Sua prática regular melhora não apenas a pressão arterial, mas também fatores metabólicos, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares. Os exercícios aeróbicos são amplamente recomendados para indivíduos hipertensos⁵, porém recentemente os exercícios resistidos passaram a ser recomendado também⁶ pelo fato que estudos indicam que o ER melhora a funcionalidade e a força tanto em indivíduos normotensos quanto em cardiopatas⁸.

A análise das respostas geradas pelo exercício resistido (ER) é um tema menos abordado na literatura em comparação com os exercícios aeróbicos. Portanto, ao examinar o ER, é crucial considerar o volume, frequência e intensidade do treinamento. A pressão arterial (PA) e a Frequência Cardíaca (FC) podem aumentar, diminuir ou permanecer estáveis após a realização do exercício. A variação da PA pode estar correlacionada ao planejamento e à execução dos exercícios, tanto no modo isotônico concêntrico e excêntrico quanto isométrico⁵. Para determinar a carga adequada no treinamento resistido, é fundamental realizar o teste de uma repetição máxima (1RM). Durante o teste, o movimento desejado é executado uma única vez com a carga máxima possível, sem recorrer a movimentos compensatórios³.

Estudos sugerem que exercícios de menor intensidade têm um impacto mais significativo na redução da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD)⁵. A hipertensão arterial (HA) está associada a baixos níveis de atividade física, sexo feminino, histórico familiar e hábitos alimentares inadequados. Estudos de grande escala, incluindo ensaios clínicos aleatórios e metanálises, têm consistentemente confirmado a eficácia do exercício físico regular na redução dos níveis de pressão arterial. Como resultado, várias diretrizes agora recomendam a prática de atividade física como uma estratégia crucial na prevenção e tratamento da hipertensão arterial⁵.

Em um estudo com 11 mulheres hipertensas sob medicação, foi observado que a prática de 6 exercícios direcionados a grandes grupos musculares, realizada a 40% de uma repetição máxima (1RM) e com 3 séries de 20 repetições, testada em um efeito hipotensor sustentado, especialmente

na pressão arterial sistólica (PAS), mantendo-se por até 120 minutos. Além disso, ao utilizar o método de monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA), fornece-se que esse efeito hipotensor persistia por até 10 horas após a sessão. experimental, realizado 21 horas antes. Essa redução na pressão arterial pode ser atribuída a uma vasodilatação e à diminuição da resistência vascular sistêmica causada pelo exercício¹. Por meio da medição intra-arterial da pressão arterial, utilizando a artéria radial², foi demonstrado que as curvas de pressão arterial têm uma tendência a serem mais elevadas durante exercícios resistidos, aumentando de forma mais gradual em comparação com atividades contínuas que demandam menos força.

No entanto, devido à duração prolongada da atividade e à sua intensidade, é possível que os valores da pressão arterial sistólica (PAS) se elevem. O pico mais alto de pressão arterial foi registrado durante a subida de escadas, alcançando 270 (\pm 10mmHg), o que é semelhante aos valores finais observados durante a marcha horizontal com uma carga de 14kg, 7 repetições de levantamento supino a 70% da repetição máxima (RM) e 12 repetições de leg-press a 80% da 1RM. Os pesquisadores destacam a importância do comportamento da pressão arterial diastólica (PAD), que alcançou valores mais elevados durante os exercícios contra resistência, seguidos pela subida de escadas. Considerando que a PAD é indicativa da perfusão miocárdica durante exercícios de força, ela pode potencialmente reduzir o risco de eventos isquêmicos nesse tipo de atividade⁷.

Em uma revisão bibliográfica adicional, foi observado que o treinamento com exercícios resistidos (ER) pode trazer benefícios significativos na redução da pressão arterial (PA), tanto em indivíduos normotensos quanto em hipertensos. Ao analisar nove estudos, o autor destacou que o exercício resistido dinâmico resultou em uma diminuição de aproximadamente 3 mmHg na pressão arterial sistólica (PAS) e 4 mmHg na pressão arterial diastólica (PAD)⁸. Analisar os potenciais efeitos adversos na variabilidade da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA) durante o exercício resistido é crucial para orientar condutas terapêuticas de maneira segura. Isso ocorre porque é possível pré-determinar valores e faixas seguras de FC e PA para a aplicação do exercício,

garantindo que não comprometa a qualidade de vida dos indivíduos. Essa avaliação cuidadosa permite ajustar a intensidade e a duração do exercício resistido de acordo com as necessidades e condições de saúde específicas de cada pessoa, promovendo benefícios sem riscos desnecessários.

Em resumo, o exercício resistido se mostra uma ferramenta incrível para ajudar pacientes com síndromes metabólicas, especialmente aqueles lidando com obesidade e hipertensão. Ele não só ajuda a melhorar a sensibilidade à insulina e controlar a pressão arterial, mas também contribui para a perda de gordura e o ganho de massa muscular. O grande ponto positivo é que ele pode ser adaptado para atender às necessidades específicas de cada pessoa, tornando-o acessível e seguro para praticamente todo mundo. Integrar o exercício resistido como parte do tratamento geral é uma abordagem completa e eficaz para melhorar a saúde metabólica e o bem-estar desses pacientes.

Conclusão

Os efeitos do exercício físico na saúde cardiovascular identificados nesta revisão são diversos e significativos. No curto prazo, o exercício físico provoca adaptações agudas, como o aumento temporário da frequência cardíaca e do débito cardíaco, que são essenciais para a melhoria imediata da circulação sanguínea. A longo prazo, as adaptações crônicas incluem uma maior capacidade aeróbica, redução da pressão arterial, e melhoria da função endotelial, todos contribuintes fundamentais para a saúde cardiovascular. Para pacientes com síndrome metabólica, os benefícios do exercício físico são ainda mais pronunciados, incluindo melhorias na composição corporal, perfil lipídico, sensibilidade à insulina e redução dos marcadores inflamatórios. Estes efeitos demonstram a importância de incluir regularmente exercícios aeróbicos e resistidos na rotina de indivíduos, especialmente aqueles com condições específicas, promovendo uma vida mais saudável e longa.

REFERÊNCIAS

1. Rondon MUPB, Brum PC. Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. Rev Bras Hipertensão. 2013; 10:134-7.

2. Fernandes T, et al. Aerobic exercise training promotes physiological cardiac remodeling involving a set of microRNAs. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2015;309(4):543-52.
3. Jouffroy R, et al. Changes of Cardiac Function During Ultradistance Trail Running. *Am J Cardiol*. 2015;116(8):1284-9.
4. Beasley JW, Starfield B, Van Weel C, Rosser WW, Haq CL. Global Health, and Primary Care Research. *J Am Board Fam Med*. 2017;20(6):518-26.
5. Morgado CML. Efeitos Agudos de exercício físico, Metabolismo dos Hidratos de Carbono e Diabetes Tipo 2. Universidade de Coimbra (Portugal) ProQuest Dissertations Publishing. 2012.
6. Hadzic A. Sistema Nervoso Autônomo. Nysora. 2017.
7. Muniz R. Musculação reduz pressão arterial se praticada dois ou três dias por semana com carga moderada a alta. Agência FAPESP. 2023.
8. Frois RRS, et al. Hipotensão pós-exercício: influência da modalidade e intensidade do exercício sobre as respostas hipotensoras agudas. *Brasília Med*. 2012;49(2):98-103.
9. Ramos E. Efeitos das adaptações agudas e crônicas do exercício físico relacionadas ao sistema cardiovascular da população idosa. Núcleo do Conhecimento. 2019.
10. Geraldo J. Hipertrofia Cardíaca. *Rev Bras Hipertens*. 2016.
11. Machida S, Kariya F, Kobayashi K, Narusawa M. Lack of effect of running training at two intensities on cardiac myosin isoenzyme composition in rats. *Jpn J Physiol*. 2013; 50:577-83.
12. Mello V, Laaksonen D. Fibras na dieta: tendências atuais e benefícios à saúde na síndrome metabólica e no diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009;53(5):509-18.
13. Mota CSA, Mello MAR. Exercício e síndrome metabólica. *Motriz Rev Educ Fís*. 2014;12(2):185-93.
14. Coombes J. Exercise is medicine. Australia. *Metabolic Syndrome Factsheet*. 2014 mai.
15. Matsudo VKR, Matsudo SMM. Atividade física no tratamento da obesidade. *Einstein*. 2015; Supl. 1:S29-S43.
16. Negrão CE, Barreto AC. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. São Paulo: Manole; 2015.
17. Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, Eckel RH. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2006;113(6):898-918.
18. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017.
19. Whelton P, He J, Appel L, Cutler J, Havas S, Kotchen T, Rocella E. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. *JAMA*. 2013;288(15):1882-8.
20. Kirk EP, Donnelly JE, Smith BK, Honas J, Lecheminant JD, Bailey BW, et al. Minimal resistance training improves daily energy expenditure and fat oxidation. *Med Sci Sports Exerc*. 2014;41(5):1122-9.
21. American Heart Association (AHA). What's the Link Between Physical Activity and Health? Disponível em: <https://www.heart.org/en/health-topics/cardiac-rehab/getting-physically-active/whats-the-link-between-physical-activity-and-health>. Acesso em: 2023.