

TREINAMENTO DE FORÇA NA RECUPERAÇÃO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR PÓS-COVID

EDUARDA KAROLINA DE OLIVEIRA SANTOS¹; CAROLINE LACERDA ALVES DE OLIVEIRA²; ÉRICA PRATA DE OLIVEIRA³; REGINALDO ADRIANO DE SOUZA⁴

¹Bacharel em Educação Física, UNIFACIG, eduardakarolina2006@gmail.com.

²Mestre em Desenvolvimento Local (UNISUAM), Docente UNIFACIG, caroline.lacerda@sempre.unifacig.edu.br.

³Mestre em Desenvolvimento Local (UNISUAM), Coordenadora e Docente do Curso de Educação Física, UNIFACIG, ed.fisica@unifacig.edu.br.

⁴Mestre em Administração (FEAD-MG), Docente UNIFACIG, marketing@unifacig.edu.br.

RESUMO

Este artigo científico busca apresentar um panorama do impacto do exercício físico na saúde cardiovascular de indivíduos acometidos por doenças virais, neste caso a COVID-19. A pesquisa realizada, por meio de uma revisão bibliográfica, permitiu analisar e concluir que o exercício físico regular e supervisionado traz benefícios significativos para a saúde cardiovascular. Observou-se uma melhora no condicionamento físico e na resistência muscular, bem como uma redução nos níveis de pressão arterial e frequência cardíaca de repouso. Além disso, verificou-se que o exercício físico promoveu uma significativa redução no risco de doenças cardiovasculares, como hipertensão arterial e acidente vascular cerebral, como também a relação com o bem-estar físico e emocional, melhorando, de forma geral, a qualidade de vida. Esses resultados enfatizam a importância do exercício físico regular na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, fornecendo evidências substanciais para desenvolver estratégias de promoção da saúde baseadas no exercício. Em suma, este estudo destaca os efeitos positivos do exercício físico na saúde cardiovascular, enfatizando a necessidade de sua incorporação como parte fundamental de uma rotina de cuidados com a saúde. Esta pesquisa fornece subsídios importantes para profissionais de saúde, contribuindo para uma melhor compreensão dos benefícios proporcionados pela atividade física regular.

Palavras-chave: COVID-19; Força; Sistema Cardiovascular; Treinamento.

STRENGTH TRAINING IN THE RECOVERY OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM POST COVID

ABSTRACT

This scientific article aims to present an overview of the impact of physical exercise on the cardiovascular health of individuals affected by viral diseases, in this case COVID-19. The research carried out, through a literature review, allowed us to analyze and conclude that regular and supervised physical exercise brings significant benefits to cardiovascular health. An improvement in physical fitness and muscular endurance was observed, as well as a reduction in blood pressure levels and resting heart rate. In addition, it was found that physical exercise promoted a significant reduction in the risk of cardiovascular diseases, such as arterial hypertension and stroke, as well as the relationship with physical and emotional well-being, improving, in general, the quality of life. These results emphasize the importance of regular physical exercise in the prevention and treatment of cardiovascular diseases, providing substantial evidence to develop health promotion strategies based on exercise. In summary, this study highlights the positive effects of physical exercise on cardiovascular health, emphasizing the need for its incorporation as a fundamental part of a health care routine. This research

provides important support for health professionals, contributing to a better understanding of the benefits provided by regular physical activity.

Keywords: COVID-19; Strenght; Cardiovascular System; Training.

INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2 que se espalhou pelo mundo transformando todo o cenário social e de saúde no início de 2020. Quando se instala nos pulmões, as consequências relacionadas com o sistema respiratório são mais significativas e evidentes, especialmente a redução do volume pulmonar e da capacidade vital, dificuldade na realização de exercícios físicos, resultando em perda de função, e sentimentos de fadiga, fraqueza e respirando mesmo em repouso. dificuldade. ou durante a realização de atividades de vida diária (AVD). Outros sistemas do corpo, como o sistema cardiovascular, também podem ser afetados, causando lesões cardíacas agudas, miocardite, inflamação vascular e arritmias cardíacas (Nogueira, *et al.*, 2021).

Segundo Brawner *et al.* (2020, p. 5) “infecções virais respiratórias, como o coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave, causam uma resposta inflamatória sistêmica que coloca uma carga substancial sobre o sistema cardiovascular. Uma maior aptidão cardiorrespiratória (por exemplo, capacidade de exercício) reflete uma maior reserva cardiopulmonar e a capacidade do corpo de responder a uma enfermidade, bem como inversamente relacionado ao risco de resultados adversos entre indivíduos diagnosticados com uma doença crônica”.

O exercício físico tem efeito protetor, sendo crucial para responder, apropriadamente, à ameaça da COVID-19 e mudanças nos aspectos de serviços de saúde, trazendo mais uma vez o olhar do profissional de Educação Física no âmbito não só da prevenção, promoção e conscientização, mas também da reabilitação por meio das particularidades da sua prática (Giachetto, *et al.* 2021).

A prática regular de exercícios físicos é essencial para o fortalecimento do sistema cardiorrespiratório, promovendo uma série de benefícios, incluindo o aumento da capacidade cardíaca, uma vez que o coração se torna mais forte e eficiente, aumentando a sua capacidade de bombear mais sangue com menos esforço, os vasos sanguíneos se tornam mais flexíveis e dilatados, facilitando o fluxo sanguíneo e a capacidade pulmonar que faz com que o sistema respiratório absorva mais oxigênio (Monteiro, *et al.* 2004).

Para Facioli *et al.*, (2021) a relação da aptidão cardiorrespiratória com diferentes parâmetros fisiológicos é conhecida. Frequentemente, observa-se adaptações morfofisiológicas cardíacas, metabólicas e hormonais, induzidas pelo treinamento físico, principalmente, pelo

exercício aeróbio. Dentre as adaptações morfofisiológicas cardíacas, é, frequentemente, observada hipertrofia cardíaca excêntrica, associada ao aumento do diâmetro e do volume diastólico final, resultando em aumento significativo do volume de ejeção. Essas adaptações estão diretamente relacionadas à menor frequência cardíaca (FC) basal e ao maior declínio da frequência de FC, durante o período de recuperação. Essa taxa de recuperação da FC tem sido amplamente utilizada como importante índice de morbidade e mortalidade cardiovascular.

Tendo em vista o cenário que a pandemia proporcionou em questões de saúde, trazendo mais uma vez à tona a necessidade da prática de exercícios em vários aspectos, o presente estudo baseou-se em uma revisão de literatura, expondo as recentes evidências científicas sobre o papel do exercício físico por meio do treinamento resistido no fortalecimento do sistema cardiorrespiratório como forma de recuperação de indivíduos infectados e prevenção de novas doenças. Portanto, a seguir será discutido como a prática do exercício físico frequente desempenha papel importante no fortalecimento do sistema cardiorrespiratório, principal, afetado pelo vírus.

Assim sendo, o objetivo desta revisão é sintetizar e expor dados da literatura para apresentar como o exercício físico deve impactar benéficamente na recuperação de indivíduos, acometidos pela Covid-19, além de tornar possível a compreensão sobre as alterações fisiológicas que a doença pode ocasionar sobre o sistema cardiorrespiratório, bem como a prática de exercício pode auxiliar na manutenção de seu bom funcionamento. Outrossim, analisar o papel do treinamento de força na recuperação do sistema cardiovascular, utilizando instruções diretas de autores renomados e referências bibliográficas relevantes.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

O SARS-CoV-2, o vírus responsável pela doença COVID-19, tem sido objeto de intensa pesquisa desde o seu surgimento. Além dos sintomas respiratórios comuns, observa-se que o vírus também pode afetar o sistema cardiovascular, levando a complicações graves (Costa, *et al.*, 2020).

Para Costa *et al.*, (2020) pacientes com fatores de risco cardiovasculares (idade avançada, hipertensão e diabetes), assim como aqueles com doença cardiovascular (DCV) (doença arterial coronária, cardiomiopatias e doença cerebrovascular) estão suscetíveis a desenvolver a forma grave da doença e complicações cardiovasculares, sendo classificados

como grupo de risco. Aproximadamente 80% dos pacientes com a forma grave da doença têm alguma comorbidade.

Tornou-se evidente a variedade de sequelas que a COVID-19 é capaz de proporcionar às pessoas que foram infectadas, resultante de sua abordagem multissistêmica que acomete não só o sistema cardiovascular, mas sistemas subjacentes e vitais como o respiratório, musculoesquelético e neurológico. O comprometimento da qualidade de vida é consideravelmente alto pela redução da capacidade funcional e física, além do desgaste emocional e psicológico evidenciado nesses indivíduos (Costa, *et al.*, 2020).

À vista disso, uma reabilitação integral e supervisionada fará toda a diferença, repercutindo consequentemente em um bom prognóstico e devolvendo aos pacientes sua independência e capacidade funcional ou, pelo menos reduzir os danos persistentes (Nogueira *et al.*, 2021).

O treinamento de força pode melhorar a função cardiovascular por meio de diversos mecanismos, tais como diminuição da frequência cardíaca em repouso e o aumento do consumo máximo de oxigênio (Miranda *et al.*, 2014).

Dessa forma, para Kowalik (2019), um estilo de vida ativo e treinos regulares de resistência têm uma influência positiva no músculo cardíaco e noutros componentes do sistema cardiovascular. O treinamento de força aumenta a força muscular, o que resulta em uma redução da carga imposta ao sistema cardiovascular durante as atividades diárias. Isso pode levar a uma diminuição da pressão arterial e do trabalho cardíaco, diminuindo assim o risco de doenças cardiovasculares.

Outro estudo relevante é o de Brown *et al.* (2017), que destacaram a importância do treinamento de força na melhoria da capacidade funcional do sistema cardiovascular. Esse treinamento aumenta a capacidade do coração de bombear sangue para os músculos durante o exercício, melhorando assim a resistência cardiovascular. Isso é, particularmente, benéfico para indivíduos que passaram por eventos cardiovasculares, como um infarto do miocárdio, pois auxilia na recuperação e na prevenção de problemas futuros.

Dados recentes da pandemia da COVID-19, descrevem que o vírus pode afetar o sistema cardiovascular com manifestações diversas como injúria miocárdica, insuficiência cardíaca (IC), síndrome de Takotsubo (ST), arritmias, miocardite e choque. O dano ao sistema cardiovascular é, provavelmente, multifatorial e pode resultar tanto de um desequilíbrio entre alta demanda metabólica e baixa reserva cardíaca quanto de inflamação sistêmica e trombogênese, podendo ainda ocorrer por lesão direta cardíaca pelo vírus. Ele também aponta que, na resposta inflamatória sistêmica, provocada pela COVID-19, observam-se concentrações

mais altas de citocinas que estão relacionadas à injúria do sistema cardiovascular (Costa, *et al.* 2020).

Após avaliação de 416 pacientes internados por COVID-19 observaram que a injúria miocárdica, definida pela elevação dos níveis de troponina maior que o percentil 99 do valor de referência, é complicação frequente (19,7%) nesses pacientes e está associada com aumento de mortalidade e síndrome do desconforto respiratório agudo (Shi, *et al.*, 2020).

Ferrari (2020) diz que, embora ainda sejam pouco conhecidas as evidências sobre os efeitos específicos da COVID-19 no sistema cardiovascular, há relatos de arritmias, lesão cardíaca aguda, taquicardia e uma alta carga de doença cardiovascular concomitantes nos indivíduos infectados, particularmente naqueles com mais comorbidades e fatores de risco que necessitam de cuidados mais intensivos.

A intolerância ao esforço e às atividades do dia a dia são os principais sintomas nos pacientes com problemas cardiovasculares. Houve, de forma muito disseminada, há algum tempo uma recomendação para que esses indivíduos se mantivessem o máximo em repouso, evitando realizar qualquer tipo de atividade física que gerasse sintomas, como a hipertensão no momento do exercício. Sendo assim, evitava-se submeter estes pacientes a um teste de esforço ou recomendar atividades físicas. Ainda de acordo com o autor, não se recomendava a prática da atividade física regular para indivíduos com insuficiência cardíaca. A atividade física regular induz várias adaptações morfofuncionais nos pacientes com insuficiência cardíaca. Essas adaptações, do ponto de vista qualitativo, são semelhantes às observadas em indivíduos aparentemente saudáveis e atletas. Os estudos da literatura, com algumas óbvias variações conforme o foco da avaliação, mostram achados até certo ponto semelhantes, que incluem: aumentos variáveis no consumo máximo de oxigênio, no consumo de oxigênio e na carga de trabalho nos quais se atinge o limiar anaeróbico, na capacidade de realizar e manter um determinado trabalho mecânico; redução da FC em repouso e para esforços submáximos; aumento no tamanho das fibras musculares, na quantidade e no volume das mitocôndrias, bem como na atividade das enzimas oxidativas. Ele conclui que o aumento da capacidade funcional induzido pelo exercício regular está associado com um melhor prognóstico (Lazzoli, 1999).

Até pouco tempo atrás, o exercício resistido era considerado inadequado para pessoas com doenças cardiovasculares, devido à carga de pressão que o coração suporta durante sua prática. Como resultado, durante muitos anos, poucas pesquisas foram realizadas para examinar os efeitos desse tipo de exercício no sistema cardiovascular (Forjaz *et al.*, 2010).

Recentemente a prática de exercício regular, como treinamento de força, tem sido recomendada, como um aspecto primordial para a melhora da aptidão física e funcional,

apresentando efeito positivo na prevenção de diversas patologias, incluindo as doenças de manutenção do potencial funcional de sujeitos em reabilitação cardíaca (Velardi, 2010).

2.2 Metodologia

Este trabalho trata de uma revisão integrativa da literatura, que consiste em uma busca de pesquisas relevantes sobre um determinado assunto, que possibilita identificar lacunas que podem ser preenchidas com a realização de outros estudos. Este desenho de pesquisa possibilita uma avaliação crítica e a síntese de evidências disponíveis sobre o tema investigado em seu produto final, proporcionando uma organização do estado atual do conhecimento e reflexões para a implementação de novas intervenções (Mendes, *et al.* 2008).

Nesse contexto, a pergunta de pesquisa que orientou este estudo foi: Como o treinamento de força age sobre o sistema cardiovascular?

A busca por literatura foi conduzida nas seguintes bases de dados, incluindo Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed/Medline), Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Jornal do Colégio Americano de Cardiologia, Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Foram usados descritores de saúde: COVID 19, Sistema Cardiovascular, Treinamento. Força.

Os critérios de inclusão abrangeram artigos publicados que responderam à pergunta de pesquisa e estavam disponíveis online em inglês, português ou espanhol. Estudos que não tinham como foco o papel do treinamento sobre o sistema cardiovascular foram excluídos. Artigos encontrados em mais de uma base de dados foram contados apenas uma vez.

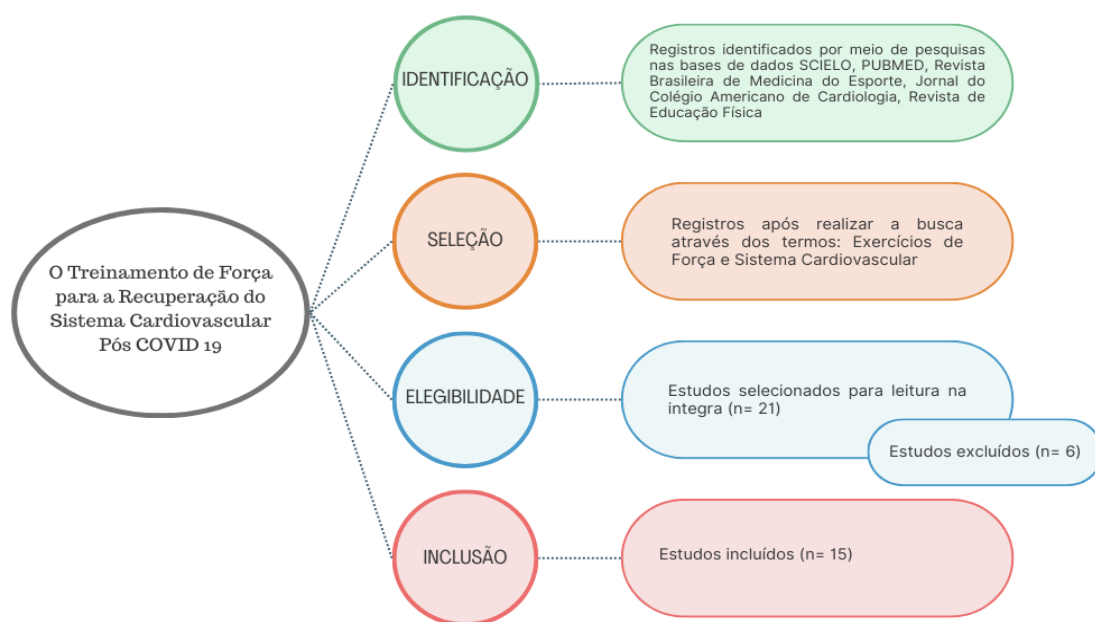
A seleção dos estudos foi realizada por meio da revisão de títulos, resumos e, quando necessário, a leitura completa dos artigos, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. No total, vinte e um artigos foram identificados, dos quais seis foram excluídos após uma análise mais aprofundada. Durante esse processo, o pesquisador avaliou os artigos de forma crítica, fazendo as devidas seleções e resolvendo discordâncias por consenso.

No processo de análise foram coletados os seguintes dados referentes ao artigo: título, ano de publicação, autores (nomes completos), periódico objetivo. A interpretação dos dados foi fundamentada nos resultados da avaliação criteriosa dos artigos selecionados. Após a avaliação crítica, a amostra final consistiu em quinze estudos.

Por fim, para melhor entendimento da classificação e filtragem da pesquisa, foi elaborado o **Fluxograma 1**, otimizando e organizando baseado na inclusão e exclusão dos artigos através das plataformas Scientific Electronic Library Online (SciELO), National

Library of Medicine (PubMed/Medline), Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Jornal do Colégio Americano de Cardiologia, Arquivo Brasileiro de Cardiologia.

Fluxograma 1- Fluxo de informação com as diferentes fases deste estudo exploratório



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

2.3 Discussão de Resultados

Visando proporcionar melhor organização frente às publicações incluídas na pesquisa, foi desenvolvido o **Quadro 1**, apresentado a seguir, onde se encontram as informações de cada publicação selecionada, que são: título, autor, ano de publicação, periódico, tipo de pesquisa e resumo.

Quadro 1- Resultados dos estudos examinados:

Título	Autor	Ano de publicação	Periódico	Objetivo
Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares	Assunção, <i>et al.</i>	2007	Revista Brasileira de Medicina do Esporte	Comparar o comportamento da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP) durante a execução unilateral de três séries de 10RM em dois exercícios envolvendo grupamentos musculares distintos.
A capacidade máxima de exercício está inversamente relacionada à hospitalização secundária a doença do coronavírus 2019	Brawner, <i>et al.</i>	2020	Fundação Mayo para Educação e Pesquisa Médica.	Investigar a relação entre a capacidade máxima de exercício medida antes infecção e hospitalização por síndrome respiratória aguda grave por coronavírus 2 (SARS-CoV-2) devido à doença por coronavírus 2019 (COVID-19).
Efeito do treinamento de força na potência muscular de membros inferiores de idosos coronariopatas	Brown, <i>et al.</i>	2017	ConScientiae Saúde	Verificar o efeito absoluto e relativo da potência muscular de membros inferiores em idosos portadores de doença arterial coronariana.
O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber	Costa, <i>et al.</i>	2020	Arquivos Brasileiros de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Cardiologia	Discutir sobre a resposta inflamatória sistêmica provocada pela COVID-19, observam-se concentrações mais altas de citocinas que estão relacionadas à injúria do sistema cardiovascular.
Efeito do treinamento físico nos níveis de óxido nítrico em pacientes com hipertensão arterial:Uma	Facioli, <i>et al.</i>	2020	Int J Cardiovasc Sci.	Apontar o óxido nítrico como um fator de relaxamento liberado pelo endotélio, e a diminuição da sua biodisponibilidade relacionada a doenças

revisão integrativa				coronarianas e arteriais, como a hipertensão, e também elucidar o efeito do treinamento físico sobre os níveis de NO em pacientes com hipertensão e estabelecer uma relação entre esses níveis e o controle da pressão arterial (PA).
COVID-19: Dados Atualizados e sua Relação Com o Sistema Cardiovascular	Filipe Ferrari	2020	Arquivo Brasileiro de Cardiologia	Discutir as evidências sobre os efeitos específicos do COVID-19 no sistema cardiovascular, considerando os relatos de arritmias, lesão cardíaca aguda, taquicardia e uma alta carga de doença cardiovascular concomitantes nos indivíduos infectados, particularmente naqueles com mais comorbidades e fatores de risco que necessitam cuidados mais intensivos.
Efeitos do treinamento resistido sobre a Pressão Arterial de idosos	Forjaz, <i>et al.</i>	2010	Arquivo Brasileiro de Cardiologia	
Relação entre atividade física, COVID-19 e imunidade: Uma revisão de literatura	Giachetto, <i>et al.</i>	2021	Research, Society and Development	Demonstrar os efeitos benéficos da prática regular de exercícios físicos frente à pandemia da COVID-19.
Treinamento plurianual intensivo de força e resistência modula a atividade do sistema nervoso cardiovascular e autônomo entre remadores de nível internacional	Kowalik, <i>et al.</i>	2019	Pesquisa BioMed Internacional	Discutir a influência de treinos regulares de resistência sobre o músculo cardíaco e outros componentes do sistema cardiovascular.

O exercício na insuficiência cardíaca: da contra-indicação à evidência científica	José Kawazoe Lazzoli	1999	Revista Brasileira de Medicina do Esporte	Como a insuficiência cardíaca desencadeia uma série de mecanismos compensatórios que nos quais o débito cardíaco é incapaz de satisfazer a demanda metabólica dos tecidos da periferia.
Efeito do treinamento de força nas variáveis cardiovasculares em adolescentes com sobrepeso	Miranda, <i>et al.</i>	2014	Revista Brasileira de Medicina do Esporte	Avaliar as respostas agudas cardiorrespiratórias e autonômicas induzidas por uma sessão de exercício físico resistido em adolescentes com sobrepeso.
Exercício físico e o controle da pressão arterial	Monteiro, <i>et al.</i>	2004	Revista Brasileira de Medicina do Esporte	Argumentar sobre os mecanismos responsáveis pelos ajustes do sistema cardiovascular ao exercício e os índices de limitação da função cardiovascular constituem aspectos básicos relacionados ao entendimento das funções adaptativas.
Pós-Covid-19: as sequelas deixadas pelo Sars-Cov-2 e o impacto na vida das pessoas acometidas	Nogueira, <i>et al.</i>	2021	Archives of Health, Curitiba	Discutir sobre as sequelas deixadas pela infecção do vírus SARS-CoV-2 e sobre seu acometimento cardiovascular responsável por lesão cardíaca aguda, miocardite, inflamação vascular e arritmias cardíacas, enquanto que as disfunções olfativas e gustativas pertinentes ao sistema neurológico são amplamente relatadas.
Associação de lesão cardíaca com mortalidade em pacientes hospitalizados com COVID-19 em Wuhan, China	Shi, <i>et al.</i>	2020	JAMA Cardiology – The Latest in Cardiovascular Medicine	Elucidar como a doença por coronavírus 2019 (COVID-19) resultou em morbidade e mortalidade consideráveis em todo o mundo desde dezembro de 2019. No entanto, as informações sobre lesões

				cardíacas em pacientes afetados pela COVID-19 são limitadas.
Estatística Cardiovascular – Brasil 2020	Souza, <i>et al.</i>	2020	Arquivo Brasileiro de Cardiologia	Incorporar estatísticas oficiais fornecidas pelo Ministério da Saúde brasileiro e outras agências governamentais, além de dados gerados por outras fontes e estudos científicos sobre doença cardíaca, acidente vascular cerebral e outras doenças cardiovasculares com o objetivo monitorar e avaliar continuamente as fontes de dados sobre doença cardíaca e acidente vascular cerebral no Brasil para fornecer a informação mais atualizada sobre a epidemiologia dessas doenças para a sociedade brasileira anualmente.
Educação física na promoção da saúde: para além da prevenção multicausal da prevenção multicausal	Velardi, <i>et al</i>	20010	Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte	Discutir a inserção da área da Educação Física nas estratégias de Promoção da Saúde, mediante a análise do seu histórico, da revisão do conceito e das diretrizes sugeridas pela Promoção da Saúde

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Desde o surgimento da COVID-19, sobretudo após a deflagração de pandemia pela OMS, notou-se um vasto número de estudos sobre a temática, afinal, parte-se da lógica de que o assunto emerge de forma desafiadora e necessita da contribuição mútua das diversas áreas do conhecimento científico (SOUZA *et al.*, 2020).

Aponta-se que em pacientes com COVID-19, a alta incidência de sintomas cardiovasculares é causada pela resposta inflamatória sistêmica e distúrbios do sistema imunológico durante a progressão da doença, o que leva a um prognóstico pior em pacientes com doenças cardiovasculares pré-existentes que são infectados pelo COVID-19. Ainda que haja poucas evidências sobre os efeitos específicos do COVID-19 no sistema cardiovascular, relatos indicam a presença de arritmias, lesão cardíaca aguda, taquicardia e uma carga elevada

de doença cardiovascular em pacientes infectados, especialmente aqueles com comorbidades e fatores de risco que necessitam de cuidados intensivos. O autor também corrobora que infecções respiratórias e influenza podem ter um efeito significativo no aumento temporário do risco de infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral isquêmico. SARS-CoV-2 tem uma capacidade patogênica que pode aumentar os danos causados por essa infecção viral no miocárdio. Dados indicam que lesão cardíaca aguda, choque e arritmia estavam presentes em 7,2%, 8,7% e 16,7% dos pacientes, respectivamente, sendo mais comuns entre aqueles que necessitam de cuidados intensivos. Devido à capacidade do vírus de afetar o sistema cardiovascular, é necessário prestar atenção especial à proteção cardiovascular durante o tratamento da COVID-19. Além disso, doenças cardiovasculares e hipertensão foram associadas a uma taxa de letalidade aumentada do COVID-19 na China. Foi relatada lesão do miocárdio em 5 dos primeiros 41 pacientes diagnosticados com COVID-19 em Wuhan, os quais apresentavam níveis elevados de troponina cardíaca I sensível (FERRARI *et al.* 2020).

Um relatório recente revelou que 7,2% dos 138 pacientes hospitalizados com COVID-19 apresentaram lesão cardíaca aguda, sendo que aqueles que foram internados na unidade de terapia intensiva (UTI) tiveram uma probabilidade ainda maior de desenvolver tal lesão (22,2%) em comparação com os pacientes fora da UTI. Essa observação indica que a presença de lesão cardíaca pode estar possivelmente relacionada aos desfechos clínicos da COVID-19 (Shi *et al.* 2020).

As recomendações favoráveis ao treinamento de força para portadores de doença cardiovascular assim como indivíduos saudáveis apontam uma apreciação considerável na relação dose-resposta ideal para o exercício. O monitoramento do estresse cardiovascular, portanto, permite acompanhar a adequação e a segurança dos programas aplicados em grupos com diferentes necessidades (Assunção *et al.* 2007).

A revisão dos artigos científicos apresentados fornece dados que permitem concluir que o treinamento de força pode contribuir de forma efetiva na recuperação do sistema cardiovascular em indivíduos acometidos pela COVID-19.

“Infecções respiratórias e influenza podem desempenhar um papel importante no aumento a curto prazo do risco de infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral isquêmico”(Ferrari *et al.* 2020, p.2).

Segundo Costa *et al.* (2020, p.2) o dano ao sistema cardiovascular é provavelmente multifatorial e pode resultar tanto de um desequilíbrio entre alta demanda metabólica e baixa reserva cardíaca quanto de inflamação sistêmica e trombogênese, podendo ainda ocorrer por lesão direta cardíaca pelo vírus.

Os resultados obtidos revelaram o papel de importância no treinamento de força ou treinamento resistido na recuperação em relação ao sistema cardiovascular quando se trata de indivíduos afetados pelo vírus SARS-CoV-2, responsável pela COVID-19. Por exemplo, observou-se que o treinamento de força aumenta a capacidade do coração de bombear sangue para os músculos durante o exercício, melhorando assim a resistência cardiovascular. Isso é particularmente benéfico para indivíduos que passaram por eventos cardiovasculares. Portanto, identificou-se uma clareza significativa entre o treinamento de força e o fortalecimento e recuperação da musculatura cardíaca. Esses resultados são consistentes com os estudos analisados e fornecem suporte adicional para o aprofundamento em pesquisas sobre a relação entre exercício físico e reabilitação pós-Covid (Brown, *et al.* 2017).

O condicionamento físico é moderado pela idade, genômica e presença de doenças crônicas, e é fortemente influenciado pela atividade física, especialmente pelo treinamento físico individualizado e resistido. A capacidade máxima de exercício está independente e inversamente associada à probabilidade de hospitalização por COVID-19. Estes dados apoiam ainda mais a importante relação entre aptidão cardiorrespiratória e resultados de saúde (Brawner *et al.* 2020).

Monteiro *et al.* (2004) assentiram que os mecanismos que controlam as respostas do sistema cardiovascular durante o exercício e os indicadores de limitação da função cardiovascular são fundamentais para se entender como o corpo se adapta. Esses mecanismos são complexos e permitem que o sistema cardiovascular funcione de forma eficiente em diferentes situações. Os ajustes fisiológicos são realizados com base nas demandas metabólicas, que são transmitidas ao tronco cerebral por meio de vias sensoriais, até chegar à formação reticular bulbar, onde estão localizados os neurônios reguladores centrais.

Os resultados encontrados corroboram com as teorias propostas pelos autores como Lazzoli (1999) que diz que a atividade física regular induz várias adaptações morfofuncionais nos pacientes com insuficiência cardíaca. Essas adaptações, do ponto de vista qualitativo, são semelhantes às observadas em indivíduos aparentemente saudáveis e atletas. Essa consistência fortalece a validade do estudo e sugere que nossos métodos de coleta e análise de dados foram adequados.

Giachetto *et al.* (2021) afirmam que os exercícios físicos aliados à uma alimentação balanceada, são capazes de aumentar e melhorar a capacidade cardiorrespiratória, a função pulmonar e, também, atuar no combate a sintomas depressivos. Desse modo, as pessoas devem procurar formas de se manterem ativas e, assim, preservarem-se saudáveis.

Além disso, os resultados também têm implicações práticas importantes para os profissionais da área da saúde, incluindo os profissionais de Educação Física, assim como apontam Velardi *et al* (2010). Por exemplo, restaurar os sistemas do corpo à sua condição basal. Isso pode ter um impacto significativo na forma como esses profissionais devem se comportar diante do cenário de uma nova doença que oferece sequelas. Essas descobertas podem ser utilizadas para melhorias em relação ao planejamento e execução de métodos de treinamento de força para indivíduos em reabilitação e fortalecimento cardiovascular.

Observa que o comprometimento da qualidade de vida é consideravelmente alto pela redução da capacidade funcional e física, destacam Nogueira *et al.*, (2021), além do desgaste emocional e psicológico evidenciado nesses indivíduos. À vista disso, uma reabilitação integral e supervisionada fará toda a diferença, repercutindo consequentemente em um bom prognóstico e devolvendo aos pacientes sua independência e capacidade funcional, ou pelo menos reduzir os danos persistentes. Sendo assim, o contínuo estímulo às práticas preventivas, sejam elas individuais ou coletivas, faz se essencial para a proteção da população de modo a diminuir a disseminação viral e número de vítimas que infelizmente não resistem à luta travada contra esse patógeno ainda pouco conhecido (Nogueira, *et al.* 2021).

Sobre a relação entre o treinamento resistido e a redução da pressão arterial em idosos, categorizados como grupo de risco para a COVID-19, existem poucos dados e evidências disponíveis sobre o assunto. A maioria dos estudos existentes se concentra em idosos com pressão arterial normal e utiliza exercícios de menor intensidade. Os mecanismos pelos quais o treinamento resistido afeta a pressão arterial em idosos são pouco conhecidos e requerem mais investigação. Embora o treinamento resistido seja recomendado para idosos, há apenas indícios de que ele possa resultar em uma redução prolongada da pressão arterial. No entanto, devido à falta de dados científicos consistentes e às controvérsias em torno desse tema, é necessário realizar mais estudos e pesquisas nessa área. Portanto, o uso do treinamento resistido como método para reduzir a pressão arterial em idosos ainda está em aberto e requer mais investigações e evidências científicas (Forjaz *et al.*, 2010).

No texto sobre treinamento plurianual intensivo de força e resistência na modulação a atividade do sistema nervoso cardiovascular e autônomo entre remadores de nível internacional Kowalik *et al.*, (2019), destacam a importância de um estilo de vida ativo e treinos regulares de resistência para o músculo cardíaco e outros componentes do sistema cardiovascular. O treinamento plurianual de remo de resistência e força, por exemplo, é citado como um exemplo de atividade física que reduz a frequência cardíaca e modula a função autonômica das paredes arteriais.

Além disso, a pesquisa de Kowalik *et al.*, (2019) menciona os benefícios adaptativos do esforço físico sustentado e regular no sistema cardiovascular, citando um estudo recente realizado com homens acima de 60 anos que eram atletas profissionais e fisicamente ativos durante toda a vida. Nesse caso, observou-se um aumento no débito cardíaco, que pode ser resultado tanto de treinamentos dinâmicos quanto de treinamentos de resistência sustentados. Demonstra-se que o débito cardíaco pode atingir valores significativos tanto em repouso quanto durante o esforço máximo em esportistas que praticam modalidades de resistência, chegando a 5-6 l/min em repouso e mais de 40 l/min durante o esforço máximo. Esses resultados estão relacionados ao aumento da carga volumétrica do coração, à extensão do ventrículo esquerdo e ao leve espessamento das suas paredes. Portanto, o texto enfatiza a importância do exercício físico regular, especialmente treinos de resistência, para a saúde cardiovascular. Essas atividades podem melhorar a função do músculo cardíaco, a modulação autonômica das paredes arteriais e o débito cardíaco.

Kowalik, *et al.* (2019) indicam que um estilo de vida ativo e treinos regulares de resistência exercem uma influência benéfica sobre o músculo cardíaco e outros elementos do sistema cardiovascular. As adaptações do sistema cardiovascular incluem alterações no sistema nervoso, bem como mudanças metabólicas e morfológicas.

O aumento do fluxo sanguíneo unidirecional durante o exercício físico causa estresse de cisalhamento, o qual é o principal mecanismo de melhora da função endotelial. Também se destaca que o exercício físico moderado pode ser um meio eficaz, não farmacológico, de aumentar a biodisponibilidade do óxido nítrico (NO) e, conseqüentemente, de mediar ajustes positivos nos tecidos. As principais funções do sistema cardiovascular incluem a regulação do tônus vascular por meio da ação vasodilatadora nas células musculares lisas, a inibição da atividade plaquetária, a agregação de leucócitos e a proliferação de células musculares lisas no endotélio vascular. Essas funções, em conjunto, contribuem para o controle da pressão arterial e a prevenção ou controle de doenças cardiovasculares (Facioli *et al.* 2022).

Em seu estudo sobre efeito do treinamento de força nas variáveis cardiovasculares em adolescentes com sobrepeso, Miranda, *et al.* (2014) observa que são poucas as pesquisas científicas que investigaram as variáveis cardiovasculares e autonômicas antes, durante e depois do exercício resistido em adolescentes com excesso de peso. O estudo em questão apresenta algumas limitações, como o tamanho reduzido da amostra, devido à dificuldade em encontrar adolescentes obesos e fisicamente ativos dispostos a participar. Além disso, a padronização do consumo alimentar antes da sessão de exercício também é um desafio, o que também pode ser observado na análise deste estudo (Miranda *et al.*, 2014).

Para finalizar, os resultados deste estudo buscaram fornecer informações que contribuam para o papel do treinamento de força e para a recuperação do sistema cardiovascular pós-Covid-19.

3 CONCLUSÃO

Em conclusão, o estudo sobre doenças cardiovasculares apresenta resultados significativos e pertinentes para a área da saúde, fornecendo insights valiosos para o aprimoramento do conhecimento na prevenção e tratamento de diversas clínicas referentes a patologias do sistema cardiovascular. Através de uma revisão da literatura e análise dos dados obtidos, pode-se confirmar a hipótese inicial deste estudo de destacar a importância do treinamento de força como intervenção específica para cada indivíduo.

Os resultados apresentados, sugerem que a adoção de medidas preventivas, como o incentivo à prática de atividades físicas regulares, é eficaz na melhoria da qualidade de vida e na prevenção ou recuperação de doenças que atingem o sistema cardiovascular, como a COVID - 19. Portanto, intervenções personalizadas, com base em um cuidadoso conhecimento do perfil do paciente, apresentaram resultados promissores no controle e tratamento de diversas condições clínicas, proporcionando melhores desfechos em questões de saúde, incluindo idosos com problemas coronários caracterizados como grupos de risco da infecção pela COVID.

Vale ressaltar que este estudo apresenta algumas limitações, como a amostra limitada, a falta de acompanhamento a longo prazo e a dependência das respostas dos participantes por se tratar de uma doença que ganhou visibilidade recentemente. Porém, apesar dessas limitações, as descobertas aqui apresentadas são relevantes e têm implicações práticas significativas. Sendo assim, mais pesquisas são necessárias para confirmar e expandir esses resultados, a fim de fornecer uma base mais sólida para futuras intervenções.

É também importante destacar a relevância da divulgação e implementação desses resultados na prática clínica, visando promover uma abordagem baseada em evidências e melhoria contínua da qualidade dos cuidados de saúde. Com o avanço da tecnologia e da capacidade de coleta de dados, espera-se que futuros estudos possam explorar ainda mais a relação entre determinantes de saúde, intervenções específicas e desfechos clínicos, permitindo uma abordagem ainda mais personalizada e eficaz no cuidado ao paciente.

Além disso, identificou-se algumas lacunas de conhecimento que podem ser exploradas em pesquisas futuras. Por exemplo, a observação de grupos que sofrem com sequelas da infecção pelo vírus SARS-CoV-2 durante sessões de treinamento de força com intuito de se

obter resultados práticos desta modalidade sobre estes indivíduos. Essas áreas não abordadas em nosso estudo podem fornecer *insights* adicionais e contribuir para o avanço do conhecimento. É importante considerar as limitações dos estudos. Por exemplo, a falta de literatura específica sobre este assunto, já que se trata de uma questão recente e aberta para muitas novas descobertas. Essas limitações podem ter influenciado os resultados e devem ser consideradas ao interpretar os resultados.

Em suma, este estudo contribui para o campo da saúde ao apresentar dados e conclusões importantes sobre intervenções e estratégias de prevenção e tratamento de doenças. A compreensão dessas descobertas por profissionais de saúde e sua aplicação prática podem levar a melhores resultados de saúde para indivíduos e comunidades. É essencial que pesquisadores, clínicos e responsáveis por políticas de saúde se unam para avançar nesse conhecimento e implementar medidas que tragam benefícios tangíveis na vida das pessoas.

REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, D.W; *et al.* Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. **Rev Bras Med Esporte** _ Vol. 13, Nº 2 – Mar/Abr, 2007.
- BRAWNER, C.A; *et al.* Maximal Exercise Capacity is Inversely Related to Hospitalization Secondary to Coronavirus Disease 2019. **Procedimentos da Clínica Mayo** (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.10.003>.
- BROWN, A. Efeito do treinamento de força na potência muscular de membros inferiores de idosos coronariopatas. **ConScientiae Saúde**, 2017;16(1):26-32. doi: 10.5585/ConsSaude.v16n1.6881
- COSTA, I.B; *et al.* O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber. **Arq Bras Cardiol.** 2020; 114(5):805-816. doi: : <https://doi.org/10.36660/abc.20200279>
- FACIOLI, T.P; *et al.* Efeito do treinamento físico nos níveis de óxido nítrico em pacientes com hipertensão arterial: Uma revisão integrativa. **Int J Cardiovasc Sci.** 2022; 35(2), 253-264. doi: <https://doi.org/10.36660/ijcs.20200244>
- FERRARI, F. COVID-19: Dados Atualizados e sua Relação Com o Sistema Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol.** 2020; 114(5):823-826. doi: : <https://doi.org/10.36660/abc.20200215>
- FORJAZ, C.L; *et al.* Efeitos do treinamento resistido sobre a Pressão Arterial de idosos. **Arq Bras Cardiol** 2010;95(1):135-140.
- GIACHETTO, N.R; *et al.* Relação entre atividade física, COVID-19 e imunidade: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, e11010615605, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15605>.

KOWALIK, T; *et al.* Treinamento plurianual intensivo de força e resistência modula a atividade do sistema nervoso cardiovascular e autônomo entre remadores de nível internacional. **Pesquisa BioMed Internacional**. Volume 2019, Artigo ID 3989304. doi: <https://doi.org/10.1155/2019/3989304>

LAZZOLI, J.K. O exercício na insuficiência cardíaca: da contra-indicação à evidência científica. **Rev Bras Med Esporte** _ Vol. 5, Nº 4 – Jul/Ago, 1999.

MIRANDA, J.M; *et al.* Efeito do treinamento de força nas variáveis cardiovasculares em adolescentes com sobrepeso. **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 20, No 2 – Mar/Abr, 2014. doi: : <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200201703>.

MONTEIRO, M.F; *et al.* Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Rev Bras Med Esporte** _ Vol. 10, Nº 6 – Nov/Dez, 2004.

NOGUEIRA, L.T; *et al.* Pós-Covid-19: as sequelas deixadas pelo Sars-Cov-2 e o impacto na vida das pessoas acometidas. **Archives of Health**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 457-471 mai../jun, 2021. ISSN 2675-4711. doi: 10.46919/archv2n3-021.

SHI, S; *et al.* Associação de lesão cardíaca com mortalidade em pacientes hospitalizados com COVID-19 em Wuhan, China. **JAMA Cardiology** Publicado on-line em 25 de março de 2020. doi: 10.1001/jamacardio.2020.0950.

SOUZA, M.F; *et al.* Estatística Cardiovascular – Brasil 2020. **Arq Bras Cardiol**. 2020; 115(3):308-439. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20200812>.

VELARDI, *et al.* Educação física na promoção da saúde: para além da prevenção multicausal da prevenção multicausal. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte** – Volume 9, número 2, 2010.