

CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA- UNICEP
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Matheus Milani Rodrigues

**BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO SISTEMA CARDIOVASCULAR: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

São Carlos

2023

Matheus Milani Rodrigues

**BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO SISTEMA CARDIOVASCULAR: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Educação Física do Centro Universitário Central Paulista como parte do requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Candido Ferreira

Co-Orientador: Prof. Esp. Juliano Crescente

São Carlos

2023

AGRADECIMENTOS

É com muita alegria que venho a agradecer todos os envolvidos na realização do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Devo muito ao meu Orientador Prof. Dr. Fabiano Candido Ferreira por ter aceitado a participar deste trabalho me orientando e auxiliando em todos os quesitos necessários e ao meu Co-Orientador Prof. Esp. Juliano Crescente que sempre esteve presente em todas as etapas da realização do meu trabalho, com disposição e vontade para melhor me auxiliar. Agradeço também as pessoas próximas a mim que sempre me incentivaram a continuar e me apoiaram em todas as etapas da realização e da conclusão do meu ensino superior.

RESUMO

O sistema cardiovascular é responsável pelo transporte de substâncias necessárias por todos o corpo como oxigênio, hormônios, nutrientes e também de substâncias que precisam ser eliminadas do organismo. O mau funcionamento desse sistema está relacionado com várias doenças como a diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica e dislipidemias, e também com a mortalidade. O exercício físico é uma estratégia não farmacológica muito viável para fortalecer o sistema cardiovascular e até prevenir ou minimizar danos causados por doenças crônicas neste sistema. O presente trabalho tem como objetivo demonstrar os benefícios cardiovasculares do exercício físico aeróbio e ou anaeróbio. Foi realizada a pesquisa de artigos na área em bases de dados indexadas. Diante dos artigos analisados, conclui-se que o exercício físico melhora as funções cardiovasculares. A prática constante de exercícios físicos tanto aeróbios quanto anaeróbios, geram benefícios cardiometabólicos, como o aumento de HDL-colesterol, redução da glicemia de jejum e redução da pressão arterial e também benefícios funcionais como a redução do duplo produto durante o esforço físico, sendo um importante fator de proteção cardiovascular. Contudo novas pesquisas devem ser realizadas para se entender cada vez mais os benefícios do exercício físico para o sistema cardiovascular bem como os mecanismos envolvidos nestes benefícios.

Palavras chaves: doenças cardiovasculares, saúde cardiovascular, treinamento físico, exercício físico, benefícios cardiovasculares.

ABSTRACT

The cardiovascular system is responsible for transporting necessary substances throughout the body such as oxygen, hormones, nutrients and also substances that need to be eliminated from the body. The malfunction of this system is related to several diseases such as diabetes mellitus, systemic arterial hypertension and dyslipidemia, as well as mortality. Physical exercise is a very viable non-pharmacological strategy to strengthen the cardiovascular system and even prevent or minimize damage caused by chronic diseases in this system. The present work aims to demonstrate the cardiovascular benefits of aerobic and/or anaerobic physical exercise. A search for articles in the area was carried out in indexed databases. In view of the articles analyzed, it is concluded that physical exercise improves cardiovascular functions. The constant practice of physical exercise, both aerobic and anaerobic, generates cardiometabolic benefits, such as an increase in HDL-cholesterol, a reduction in fasting glycemia and a reduction in blood pressure, as well as functional benefits such as the reduction of the double product during physical effort, being an important cardiovascular protection factor. However, new research must be carried out to increasingly understand the benefits of physical exercise for the cardiovascular system as well as the mechanisms involved in these benefits.

Key-words: cardiovascular diseases, cardiovascular health, physical training, physical exercise, cardiovascular benefits.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

HDL - Lipoproteínas de alta densidade
PA - Pressão arterial
LCAT- Lecitina colesterol aciltransferase
LDL - Lipoproteína de baixa densidade
LPL - Lipoproteína Lipase
SM - Síndrome metabólica
CPEs - Células progenitoras endoteliais
FC - Frequência cardíaca
CTR - Circuito de treino resistido
DP - Duplo produto
VE - Ventrículo esquerdo

LISTAS DE FIGURAS

pg.

Figura 1 - Total de artigos lidos e utilizados.....	15
--	-----------

LISTAS DE QUADROS

pg.

Quadro 1 - Principais dados dos artigos selecionados.....16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. JUSTIFICATIVA.....	12
3. HIPÓTESE	13
4. OBJETIVO	14
5. METODOLOGIA	15
6. RESULTADOS.....	16
7. DISCUSSÃO.....	19
8. CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

O sistema cardiovascular é responsável pelo transporte de oxigênio, nutrientes e hormônios para os tecidos do corpo, além de remover produtos metabólicos e resíduos através de um circuito fechado formado pelos vasos sanguíneos (SANTOS; QUINTAS JÚNIOR, 2009).

Devido a um mal funcionamento das funções cardiovasculares, doenças crônicas não transmissíveis com fatores de risco metabólico podem se desenvolver como a Diabetes Mellitus, Hipertensão Arterial Sistêmica e Dislipidemias (COELHO; BURINI, 2009).

Há uma melhora na expectativa de vida e na baixa taxa de morbidade e mortalidade cardiovasculares de quem pratica atividades físicas diariamente (LEE; HSIEH; PAFFENBARGER, 1995). Em relação à frequência cardíaca, estudos apontam que indivíduos com menor frequência cardíaca em repouso ou menor taquicardia submáxima durante a realização de alguma atividade física apresentam uma probabilidade menor de desenvolver cardiopatias (MENOTTI; SECCARECIA, 1985).

Os exercícios físicos, dinâmicos, estáticos e resistidos, promovem mudanças no sistema cardiovascular. Nos exercícios estáticos é observado um aumento na frequência cardíaca, com a manutenção ou redução do volume sistólico e o aumento da resistência vascular periférica gerando aumento da pressão arterial (PA) (FORJAZ; TINUCCI, 2000).

Já nos exercícios dinâmicos, mecanorreceptores musculares, e dependendo do exercício metaborreceptores musculares, sinalizam para as áreas de controle central cardiovascular, as quais ativam o sistema simpático, que por sua vez desencadeia o aumento da frequência cardíaca, do volume de ejeção e conseqüentemente do débito cardíaco, fatores esses que contribuem para um aumento da pressão arterial sistêmica, contudo essa sinalização também gera a vasodilatação em vários tecidos principalmente nos músculos mais ativos gerando uma diminuição da resistência vascular periférica, fator este que contribui para a redução da pressão arterial. Assim, observa-se um aumento da pressão arterial sistólica com um menor aumento ou manutenção da pressão arterial diastólica durante a realização desses exercícios (FORJAZ *et al.*, 2003).

Quanto aos exercícios resistidos, seus efeitos possuem uma característica parecida com os exercícios estáticos uma vez que aumentam a frequência cardíaca e a resistência vascular durante a contração muscular gerando compressão dos vasos sanguíneos nestas áreas e conseqüentemente um aumento da pressão arterial (FORJAZ *et al.*, 2003).

Silva (1996) afirma que pessoas que praticam atividade física apresentam níveis altos de lipoproteínas de alta densidade (HDL) no sangue. A HDL é responsável por captar o colesterol livre no sangue e transportá-lo para o fígado para ser excretado. Esta ação colabora para prevenir doenças crônicas como a arteriosclerose.

A PA elevada é outro ponto muito importante a ser ressaltado. Segundo Silva (1996), uma grande parte da população sofre com a hipertensão e as atividades aeróbicas podem atenuar os efeitos da PA elevada através da vasodilatação. Brunheroti *et al.* (2023) ainda ressaltam que a atividade física melhora a pressão sistólica e diastólica ocasionando uma manutenção da PA e segundo Tan *et al.* (2021), a angiogênese é outro fator que influencia positivamente em pacientes hipertensos.

Segundo Brum *et al.* (2004), os efeitos da hipotensão pós-exercício diminuem a PA melhorando os efeitos negativos de pessoas hipertensas, com destaque para as atividades aeróbicas, enquanto Polito e Farinatti (2006) destacam que o treinamento resistido também geram hipotensão pós-exercício.

Através de uma pesquisa de campo realizada por Ferreira *et al.* (2017) podemos analisar os efeitos do exercício resistido no sistema cardiovascular com destaque para a redução do Duplo produto (DP) durante atividade física e dos benefícios para uma melhor eficácia do coração e do musculo cardíaco, além de uma redução da glicemia de jejum, um importante marcador cardiometabólico.

2. JUSTIFICATIVA

Justifica-se a realização de uma revisão de literatura sobre os benefícios cardiovasculares do exercício físico para a saúde do praticante, tanto na prevenção como no tratamento de doenças cardiovasculares, de forma a divulgar o conhecimento sobre o tema.

3. HIPÓTESE

Nesse contexto, a hipótese inicial é que a prática regular de exercícios físicos traz benefícios significativos para a saúde cardiovascular.

4. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é revisar a literatura a respeito dos possíveis benefícios que o exercício físico proporciona no sistema cardiovascular contribuindo com a divulgação do conhecimento na área, de forma a melhorar a saúde e prevenir doenças crônicas relacionadas a esse sistema fisiológico.

5. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa da literatura com abordagem descritiva, a partir de leitura de artigos científicos nas bases de dados SciELO e Google Acadêmico e em livros na área da saúde. Foram utilizadas as palavras-chave: doenças cardiovasculares, saúde cardiovascular, treinamento físico, exercício físico, benefícios cardiovasculares.

Foram encontrados diversos artigos, sendo escolhidos alguns para a leitura de acordo com o título e o conteúdo apresentado no resumo. Após as leituras dos artigos completos foram escolhidos os artigos que mais falavam sobre o tema abordado nesta revisão bibliográfica como podemos observar no gráfico 1.

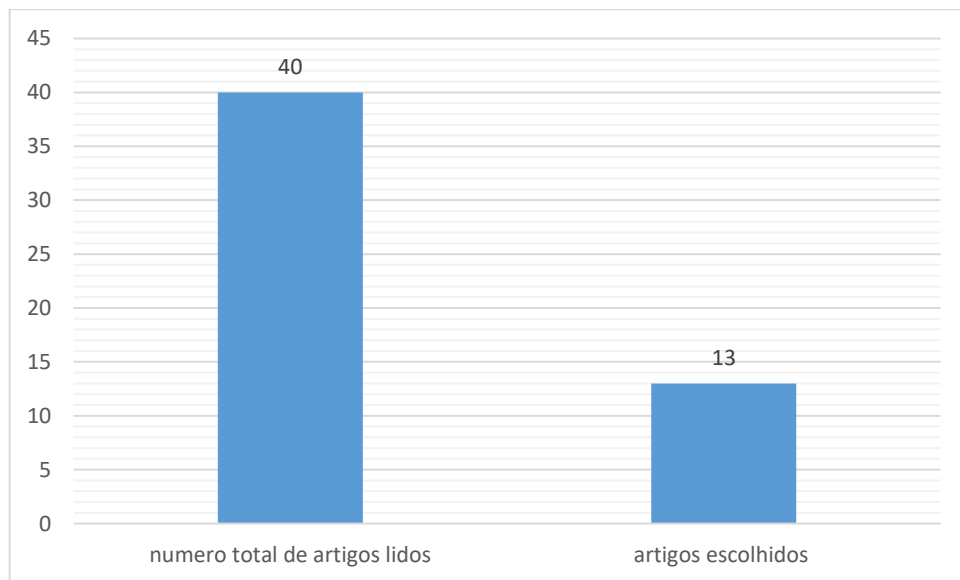


Figura 1 – Total de artigos lidos e utilizados.

6. RESULTADOS

Os principais resultados dos trabalhos lidos estão listados no quadro abaixo.

Quadro 1 – Principais dados dos artigos selecionados.

Artigo	Materias e Métodos	Principais resultados
BRUM <i>et al.</i> , (2004).	Revisão da literatura sobre as adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular, analisando o efeito hipotensor do exercício agudo principalmente em indivíduos hipertensos.	<ul style="list-style-type: none"> - O treinamento físico foi eficaz em atenuar a hipertensão arterial em hipertensos; - A hipotensão pós-exercício é benéfica para pessoas hipertensas; - Exercícios aeróbios promovem a Hipotensão pós-exercício de maneira eficaz e benéfica para pessoas hipertensas.
BRUNHEROTI, <i>et al.</i> , (2023).	Revisão sistemática sobre o efeito do exercício físico em fatores de risco cardiometabólicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Houve uma melhora na pressão sistólica e diastólica em pacientes de atividade física com pressão arterial elevada; - Não houve uma conclusão concreta sobre os benefícios da atividade física no sistema cardiovascular, necessitando de mais estudos para complementar as informações fornecidas pelo autor.
COELHO; BURINI (2009).	Revisão da literatura sobre o efeito da atividade física na prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis e da incapacidade funcional.	<ul style="list-style-type: none"> - A prática de atividade física pode atenuar e prevenir o surgimento precoce de diversas doenças metabólicas.
FERREIRA <i>et al.</i> , (2017).	Treinamento Resistido em Circuito (CRT), durante 10 semanas, três vezes semanais, intensidade de 8 a 12 repetições máximas em mulheres obesas de peso normal.	<p>O Treinamento Resistido em Circuito proposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduziu a massa gorda e aumentou a massa magra; - Reduziu a glicemia de jejum (efeito protetor cardiometabólico); - Reduziu o duplo produto em repouso e durante as cargas relativas ao limiar anaeróbico metabólico e ao consumo máximo de oxigênio; - Melhorou a relação massa muscular ventricular e superfície corporal.

FORJAZ <i>et al.</i> , (2003).	Revisão bibliográfica referente a hipotensão pós-exercício físico.	<ul style="list-style-type: none"> - Ocorre uma queda na pressão arterial após a realização de atividade física anaeróbia; - Esta queda de pressão pode ser diferente entre exercícios de alta intensidade e baixa intensidade; - Recomenda-se exercícios de baixa intensidade para pessoas que apresentam a pressão arterial elevada.
FORJAZ; TINUCCI (2000).	Revisão de literatura sobre a pressão arterial durante e após a realização do exercício físico.	<ul style="list-style-type: none"> - Durante o exercício a medida direta, intra-arterial, modifica os valores sistólicos, e aumenta essa diferença ao longo do exercício realizado; - Durante o exercício, a medida indireta, auscultatório manual, é mais efetiva para a medição da pressão sistólica aórtica; - A pressão arterial diastólica apresentou valores irrelevantes utilizando o método auscultatório em relação ao método intra-arterial; - Ocorre a hipotensão pós-exercício diminuindo a pressão arterial.
LEE; Hsieh; PAFFENBARGER (1995).	Pesquisa de campo realizada em homens para avaliar suas condições físicas, média de idade de 46 anos.	<ul style="list-style-type: none"> - A prática de atividade física e a taxa de mortalidade são inversamente proporcionais; - Exercícios não vigorosos apresentam benefícios para a saúde.
MENOTTI; SECCARECCIA (1985).	Realizada uma pesquisa de campo em homens entre 40 e 59 anos que exercem profissões que exigem grande esforço físico.	<ul style="list-style-type: none"> - Profissões que exigem grande esforço físico podem ter relação com a taxa de mortalidade, dependendo do tipo de trabalho e a intensidade pode ajudar a prevenir fatalidades, doenças ou aumentar as suas chances de ocorrerem; - Trabalhos que apresentam elevado nível de esforço físico apresentam causas de mortes “não naturais” mais elevados.
PITANGA <i>et al.</i> , (2021).	Estudo transversal sobre a associação entre Atividade Física no Tempo Livre (AFTL) e HDL-C em participantes do com dados de 13,931 participantes de ambos os sexos.	<ul style="list-style-type: none"> - O HDL é mais abundando no sague de pessoas praticantes de atividades físicas; - Quanto maior a intensidade da atividade física mais HDL a pessoa pode apresentar.

POLITO; FARINATTI (2006).	Revisão sistemática sobre os possíveis mecanismos e variáveis determinantes no comportamento da pressão sanguínea após exercícios resistidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Volume de treino influencia na Hipotensão pós-exercício em atividades anaeróbias; - A intensidade não apresenta mudanças significativas que podem interferir na hipotensão pós-exercício analisada em exercícios resistidos.
SANTOS; QUINTAS JÚNIOR (2009).	Revisão da literatura sobre a Fisiologia do sistema cardiovascular.	<ul style="list-style-type: none"> - Descrever as funções e os componentes do sistema Cardiovascular; a composição do sangue; - Compreender as diferenças entre artérias e veias; - Descrever o funcionamento do coração como uma bomba; - Compreender o funcionamento da circulação; - Entender as relações entre fluxo sanguíneo, pressão arterial e resistência vascular; - Citar e descrever os principais mecanismos de regulação do fluxo sanguíneo e da pressão arterial.
SILVA, (1996).	Revisão da literatura sobre a importância do exercício físico na prevenção das enfermidades crônico-degenerativas do sistema cardiovascular.	<ul style="list-style-type: none"> - O exercício minimiza, ou até mesmo elimina os fatores de risco para a doença cardiovascular crônico-degenerativa; - Essencial a atuação do professor de educação física neste setor.
TAN; LI; GUO (2021).	Foi realizada uma pesquisa de campo, com voluntários apresentando síndrome metabólica (SM).	<ul style="list-style-type: none"> - A síndrome metabólica prejudica as funções das células progenitoras endoteliais (CPEs); - As CPEs tem um papel muito importante na neovasculogênese e no combate da pressão arterial elevada principalmente pelo fato de realizar a angiogênese.

7. DISCUSSÃO

Aqui serão abordados aspectos quanto à importância da prevenção de doenças crônicas e melhoras nas funções cardíacas de indivíduos praticantes de exercícios resistidos, aeróbicos e mistos regularmente.

Conforme estudos de Pitanga *et al.* (2021) a atividade física está diretamente ligada a melhora da saúde cardíaca das pessoas, o aumento dos níveis de lipoproteínas de alta densidade (HDL) no sangue é evidente além da diminuição dos níveis de triglicérides. Estas duas ações estão diretamente relacionadas a prática da atividade física. Com isso proteções contra doenças cardíacas são adquiridas, o HDL de acordo com pesquisas mais recentes, é utilizado também como marcador de risco cardiovascular.

De acordo com Silva (1996) pessoas que praticam atividades físicas apresentam níveis altos de HDL no sangue que ajudam a captar o colesterol livre dos tecidos sob influência da enzima lecitina-colesterol-aciltransferase (LCAT), assim transportando a mesma em sua forma estratificada para o fígado se tornando um componente da bile e sendo excretada logo em seguida. Com este contexto apresentado doenças como a arteroesclerose pode ser evitada pela presença de HDL no sangue, foi observado uma alta concentração de HDL no sangue em indivíduos que praticam atividades aeróbicas, porém não foi especificado a intensidade do treinamento a qual apresentou esta mudança.

Pitanga *et al.* (2021) ainda ressalta que além das atividades aeróbicas, pessoas que praticam atividades físicas de alta intensidade também possuem um grande número de HDL no sangue, até mais do que os praticantes de atividades físicas leves e moderadas. E o tempo médio de vida das partículas de HDL no sangue em indivíduos que praticam qualquer atividade física seja leve, moderada ou intensa, já é bem maior do que em indivíduos sedentários, fato que pode contribuir para que o processo reverso do colesterol seja maximizado. Em indivíduos idosos com mais de 60 anos, que praticam atividades físicas constantes de intensidade moderada, apresentaram níveis de LDL reduzidos e HDL aumentado, em comparação a idosos que não praticavam atividade física constantemente.

Segundo Pitanga *et al.* (2021) a principal razão para o aumento de HDL é a maior ação da LPL em resposta ao exercício físico, fato que aumenta o catabolismo

dos triglicerídeos e provoca transferência do colesterol, fosfolípidios e proteínas para as partículas de HDL, aumentando assim a sua concentração.

Outro problema muito comum presente é a pressão arterial (PA) elevada. Esta doença crônica atinge uma grande parcela da população mundial, podendo acarretar em diversos problemas para a saúde da pessoa. Segundo Silva (1996) a PA elevada responde positivamente a atividades aeróbicas prolongadas e se praticadas regularmente pode diminuir as atividades e a melhorar a resistência arteriais periféricas melhorando a vaso dilatação e diminuindo a PA., porém é importante ressaltar que o estudo presente indica que essa ação é melhor observada em hipertensão leve após 6 a 8 semanas de treinamento constante.

Segundo Coelho e Burini (2009) as doenças crônicas podem atrapalhar no metabolismo de nosso corpo. A falta da prática de exercícios físicos é um fator de risco que acarreta nos problemas citados anteriormente. Além da perda de massa muscular que o sedentarismo pode causar (sarcopenia), o acúmulo de tecido adiposo, e no desenvolvimento da diabetes e síndrome metabólica, aumento da PA entre outras doenças. Coelho e Burini (2009) ainda resalta que a falta de atividade física pode acarretar na redução da captação muscular de glicose e ácidos graxos livres, propiciando a resistência à insulina, redução da taxa metabólica de repouso e do gasto energético total dando maior propensão a obesidade, redução de capilares sanguíneos, número e densidade mitocondriais e de enzimas oxidativas ocasionando a diminuição da capacidade respiratória.

Com os dados acima podemos afirmar que a obesidade é um fator de risco que prejudica muito o sistema circulatório, além de ocasionar o aumento da PA, problemas circulatórios graves desenvolvendo e uma má manutenção dos tecidos.

Uma pesquisa realizada por Brunheroti *et al.* (2023), utilizando exercícios aeróbicos, resistidos e de resistência para analisar os efeitos da atividade física em pessoas com problemas cardiovasculares, principalmente PA elevada, esta pesquisa foi realizada em um período 3 meses a 10 anos, com uma frequência de treinamento entre 3 a 4 vezes na semana. Neste estudo notou-se que houve uma melhora na pressão sistólica e diastólica depois de 12 meses de treinamento regular. O aumento do HDL também foi notado, melhorando a captação do colesterol livre e excretando logo em seguida. Porém, segundo os autores, não apresentaram bases de dados o suficiente assim tendo limitações para definir uma

metodologia eficaz no combate de doenças crônicas cardíacas com exercícios físicos.

Um outro estudo realizado por Tan *et al.* (2021) nos mostra que o exercício físico ajuda a combater a Síndrome metabólica (SM). A síndrome metabólica é uma serie de anormalidades causadas pela obesidade como: resistência à insulina, dislipidemia e a hipertensão. Portanto a SM também é um risco para futuras doenças cardiovasculares. Tan *et al.* (2021) em seu estudo afirma que a SM não só diminui o nível das células progenitoras endoteliais (CPEs) circulares, mas também prejudicam as funções das CPEs. As CPEs têm um papel muito importante na neovasclogênese e na manutenção da integridade cardiovascular por isso manter as CPEs em circulação no organismo é de extrema importância para combater a hipertensão, neste caso com a angiogênese (criação de novos vasos sanguíneos).

Tan *et al.* (2021) ainda afirma que o treinamento físico aeróbico e anaeróbico podem melhorar o número de CPEs circulantes em repouso em pessoas saudáveis ou adultos obesos, aumentando a capacidade de formação de tubos da CPEs, melhorou a sístole e diástole e apresentou um papel vital na regulação da angiogênese. Assim no final do estudo concluíram que em 8 semanas de treinamento físico melhoraram as funções das CPEs em pacientes com SM.

Segundo os dados obtidos pelas pesquisas de Brum *et al.* (2004) podemos entender de que forma os exercícios resistido e aeróbio interferem nas funções do sistema circulatório, principalmente após o exercício físico. Brum *et al.* (2004) afirma que exercício físico tira o organismo de seu estado de homeostase, fazendo com que vários processos fisiológicos se adaptem para aumentar a demanda energética do organismo, dentre esses processos o sistema cardiovascular é de extrema importância.

Dentre os exercícios físicos discutidos no artigo de Brum *et al.* (2004) exercícios dinâmicos e estáticos foram enfatizados. Foi observado que nos exercícios estáticos ocorreu o aumento da frequência cardíaca (FC) com redução do volume sistólico, um pequeno debito cardíaco e a elevação da PA. Estes efeitos ocorrem pois durante a contração isométrica do musculo o fluxo de sangue fica obstruído, fazendo com que os metabolitos produzidos pelo musculo se acumulem ativando quimiorreceptores, elevando a atividade simpática. Nos exercícios dinâmicos não existe obstrução do fluxo sanguíneo, já que durante a contração as articulações estão em movimento, porém as atividades simpáticas também são

ativadas por quimiorreceptores e em casos extremos por metaborreceptores musculares, o aumento da FC é observado além do volume sistólico e do débito cardíaco. Por conta dos metabólitos produzidos durante a contração muscular ocorre a vasodilatação na musculatura ativada gerando uma redução da resistência vascular periférica assim causando, durante os exercícios dinâmicos, um aumento da pressão arterial sistólica e a redução da diastólica.

As respostas obtidas pelo sistema cardiovascular durante os exercícios estáticos e dinâmicos podem variar de acordo com a intensidade e duração do exercício. Brum *et al.* (2004) enfatiza que exercícios resistidos possuem um papel de destaque, pois quando são executados em alta intensidade, apesar de serem exercícios dinâmicos, possuem componentes isométricos muito elevados, fazendo com que as respostas cardiovasculares sejam muito semelhantes a aquelas observadas em exercícios estáticos, ou seja, com o aumento da FC e o aumento da pressão arterial, que vai se intensificando a medida que o exercício vai sendo realizado.

Brum *et al.* (2004) ainda ressalta respostas fisiológicas que o sistema cardiovascular após o exercício físico ser realizado. Dando o nome de fenômeno da Hipotensão pós-exercício. A Hipotensão pós-exercício é caracterizada pela redução da PA durante o período de recuperação fazendo com que os valores da PA sejam menores do que os valores observados antes do exercício físico ser realizado. Para que tenha importância clínica a Hipotensão Pós-exercício deve permanecer presente no organismo por mais de 24h. Segundo Brum *et al.* (2004) em indivíduos normotensos após praticarem exercícios físicos com sessões de 45min em cicloergômetros ocorreu uma diminuição da PA sistólica e diastólica e esta diminuição perdurou por mais de 24h pós-exercício. Em indivíduos jovens e idosos hipertensos esta queda da PA é bem mais evidente. Este efeito de hipotensão pós-exercício foi bastante observada em exercícios aeróbios, porém segundo o artigo cresceu bastante o interesse sobre o efeito da Hipotensão Pós-Exercício em exercícios resistidos.

Nos exercícios resistidos segundo Brum *et al.* (2004) em indivíduos normotensos ocorreu uma diminuição da PA sistólica pós exercícios resistidos de alta intensidade (80% da carga máxima) e baixa intensidade (40% da carga máxima), em indivíduos hipertensos foi observado uma redução da PA que perdura por mais ou menos até 2h após a finalização do exercício resistido, porém, segundo

os autores, estes dados devem ser bem mais avaliados. Seguindo essa linha de raciocínio Polito e Farinatti (2006) afirmam que o volume de treino, nos exercícios resistidos, influenciam na Hipotensão Pós-Exercício, em seus estudos foi observado que ocorreu uma redução de 2 a 3% da pressão sistólica entre 10 a 20 min após a execução do exercício resistido, já a intensidade não apresenta mudanças significativas que podem interferir na hipotensão pós-exercício. Polito e Farinatti (2006) ainda concluem que os efeitos do exercício resistido na Hipotensão Pós-exercício é bem escasso, mas afirmam que podem ajudar na redução da PA depois de uma atividade física e que o volume de treino, com mais series e repetições, podem fazer uma diferença significativa quando falamos de exercício resistido e a hipotensão pós-exercício.

Em sua pesquisa, Ferreira *et al.* (2017) aplicaram um circuito de treinamento resistido voltado para hipertrofia em mulheres com a síndrome da obesidade de peso normal, na qual, o indivíduo possui um peso corporal dentro da normalidade segundo o índice de massa corporal, mas apresenta um alto percentual de gordura corporal. Os resultados demonstraram que o treinamento proposto possui relevante impacto benéfico na composição corporal, reduzindo a massa gorda corporal, aumentando a massa magra e muscular corporal, com algumas mulheres deixando de ser obesas em apenas 10 semanas de treinamento, combatendo dessa forma a obesidade que é um grande fator de risco cardiovascular. Com relação a fatores de risco cardiometabólicos, o treinamento reduziu a glicemia de jejum, importante benefício, uma vez que o diabetes também tem papel pejorativo na saúde cardiovascular. Quanto à estrutura cardíaca, devido ao remodelamento da composição corporal promovido pelo CRT, houve uma redução na relação da superfície corporal total pela massa ventricular esquerda, indicando uma melhor relação entra a massa muscular cardíaca e a área corporal para a qual o coração necessita bombear o sangue. Por último, o treinamento proposto também melhorou a função cardiovascular uma vez que reduziu os valores de duplo produto em repouso e em cargas relativas ao limiar anaeróbio metabólico e ao consumo máximo de oxigênio durante teste em cicloergômetro, o que significa um menor estresse hemodinâmico tanto em repouso como durante esforço físico submáximo e máximo.

8. CONCLUSÃO

Diante dos artigos analisados, conclui-se que a atividade física pode sim melhorar nas funções cardiovasculares. A prática constante de atividades físicas tanto aeróbias quanto anaeróbias, geram benefícios cardiometabólicos, como o aumento de HDL-colesterol, redução da glicemia de jejum e redução da pressão arterial e também benefícios funcionais como a redução do duplo produto durante o esforço físico, sendo um importante fator de proteção cardiovascular.

Contudo novas pesquisas devem ser realizadas para se entender cada vez mais os benefícios do exercício físico para o sistema cardiovascular bem como os mecanismos envolvidos nestes benefícios.

REFERÊNCIAS

- BRUM, P.C.; FORJAZ, C.L.M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, C.E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, n. ago, n. esp., p. 21–31, 2004. Disponível em: <<http://www.exerciciofisicoesaude.com.br/PDF/artigos/alessandra/2.pdf>>.
- BRUNHEROTI, K.A.; BRITO, B.T.G.; SILVA, A.F.A.C; CASTRO, G.L.; VIANA, R.B.F.; BARBOSA, L.F.; PUGA, G.M.; ANDAKI, A.C.R.; PEPINI C.B. Evaluation of the effect of physical exercise interventions in Primary Health Care in Brazil on cardiometabolic risk factors: a systematic review. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 25, 2023.
- COELHO, C.F.; BURINI, R.C. Atividade física para prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis e da incapacidade funcional. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 6, p. 937–946, 2009.
- FERREIRA, F.C.; BERTUCCI, D.R.; BARBOSA, M.R.; NUNES, J.E.; BOTERO, J.P.; RODRIGUES, M.F.; SHIGUEMOTO, G.E.; SANTORO, V.; VERZOLA, C.A.; NONAKA, R.O.; VERZOLA, R.M.; BALDISSERA, V.; PEREZ, S.E. Circuit resistance training in women with normal weight obesity syndrome: Body composition, cardiometabolic and echocardiographic parameters, and cardiovascular and skeletal muscle fitness. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. 7–8, p. 1033–1044, 2017.
- FORJAZ, C.L.M.; REZK, C.C.; MELO, C.M.; SANTOS, D.A.; TEIXEIRA, L.; NERY, S.S.; TINUCCI, T. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Ribeirão Preto, v.10, n.2, p.119-24, 2003.
- FORJAZ, C.L.M.; TINUCCI, T. A medida da pressão arterial no exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Ribeirão Preto, v.7, n.1, p.79-87, 2000.
- LEE, I.M.; HSIEH, C.C.; PAFFENBARGER, R.S.J.R. Exercise intensity and longevity in men: the Harvard alumni health study. **Journal of American Medical Association**, Chicago, v.273, n.15, p.1179-84, 1995.
- MENOTTI, A.; SECCARECCIA, F. Physical activity at work and job responsibility as risk factors for fatal coronary heart disease and other causes of death. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 39, n. 4, p. 325-329, 1985.
- PITANGA, F.J.G.; GRIEP, R.H.; ALMEIDA, M.C.; FONSECA, M.J.M.; SOUZA, A.R.; SILVA, R.C.; MATOS, S.M.A. Associação entre Atividade Física no Tempo Livre e HDL-C em Participantes do Elsa-Brasil: Existem Diferenças entre Homens e Mulheres no Efeito Dose-Resposta? **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 117, n. 3, p. 494–500, 2021.
- POLITO, M.D.; FARINATTI, P.D.T.V. Blood pressure behavior after counter-resistance exercises: A systematic review on determining variables and possible mechanisms. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 6, p. 345–350, 2006
- SANTOS, M.R.V.; JÚNIOR, L.J.Q. Fisiologia do sistema cardiovascular. p. 1–32, 2009. Disponível em: <<http://www.palavrademedico.kit.net>>.

SILVA, J.L.T. A importância do exercício físico na prevenção das efermidades crônico-degenerativas do sistema cardiovascular. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 4, p. 69-81, 1996

TAN, Q.; LI, Y.; GUO, Y. Artigo Original Exercício Físico Melhora as Funções das Células Progenitoras. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 117, n. 258, p. 108–117, 2021.