



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE FISIOTERAPIA

**EFEITOS HIPOTENSORES DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS E AERÓBICOS
EM HIPERTENSOS - UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Alexandre Alves de Oliveira
Leticia Cristina de Oliveira Augustinho

Orientador: Prof. Esp. Leandro de Oliveira Rigonatto Soares

TRINDADE-GO

2021

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE FISIOTERAPIA

EFEITOS HIPOTENSORES DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS E AERÓBICOS
EM HIPERTENSOS- UMA REVISÃO DE LITERATURA

Alexandre Alves de Oliveira
Leticia Cristina de Oliveira Augustinho

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário União de Goyazes-
UniGoyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Orientador: Prof. Esp. Leandro de Oliveira Rigonatto Soares

TRINDADE –GO

2021

Alexandre Alves de Oliveira
Leticia Cristina de Oliveira Augustinho

**EFEITOS HIPOTENSORES DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS E AERÓBICOS
EM HIPERTENSOS- UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitários Goyazes –
UniGoyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia, aprovada pela seguinte banca
examinadora

Prof. Esp. Leandro de Oliveira Rigonatto Soares (Orientador)
Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

Prof. Esp Danillo Augusto dos Santos da UniGoyazes
Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

Prof. Esp. Lorrayne Dutra de Sousa

Trindade - GO
14/12/2021

EFEITOS HIPOTENSORES DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS E AERÓBICOS EM HIPERTENSOS - UMA REVISÃO DE LITERATURA

Alexandre Alves de Oliveira¹; Leticia Cristina de Oliveira Augustinho¹; Leandro de Oliveira Rigonatto Soares ²

RESUMO

INTRODUÇÃO: Estamos vivendo em uma era onde o sedentarismo, alcoolismo, tabagismo, o consumo excessivo de sódio e o estresse, tem se tornado cada vez mais frequente na rotina dos brasileiros, estes hábitos podem trazer diversos prejuízos para nossa saúde podendo acarretar doenças como a hipertensão arterial que é definida pela Organização Mundial da Saúde como um aumento anormal da pressão arterial sistólica e/ou pressão arterial diastólica sobre as artérias. O controle desta doença está associado a tratamentos farmacológicos e a mudanças no estilo de vida. Existem recursos terapêuticos não farmacológicos que podem trazer efeitos positivos hipotensivos para o controle da patologia como a hipotensão pós-exercício que pode ser descrita pela diminuição da pressão arterial abaixo dos valores de repouso, podendo ocorrer por minutos ou até mesmo por horas após a realização de uma sessão de exercícios. Esse efeito pode ser conquistado através de dois tipos de atividades como: os exercícios aeróbicos que são aqueles que utilizam oxigênio como principal fonte de energia e são realizados de maneira contínua; e os exercícios resistidos que são executados contra uma determinada resistência podendo ser realizados com aumento e diminuição. **OBJETIVOS:** O objetivo para o presente estudo é analisar o estado da arte sobre o tema, o que a literatura atual diz, já que se trata de uma revisão bibliográfica sobre os efeitos fisiológicos do exercício aeróbico e do exercício resistido em pacientes hipertensos. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão bibliográfica cujas informações inseridas foram obtidas a partir de pesquisas nas bases de dados: PubMed, LILACS, SciELO, Google Scholar, PEDRO e livros impressos. Foram selecionados artigos publicados em língua portuguesa, inglesa e espanhola, sendo identificados 246 artigos, 60 foram analisados e destes somente 26 foram selecionados para o desenvolvimento dessa pesquisa. Com a utilização de artigos científicos publicados recentemente (2011-2021). **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** O exercício físico é de grande eficiência nos controles pressóricos para o pacientes hipertensos, pois causa uma hipotensão pós-exercício, sendo uma ótima opção de tratamento não farmacológico minimizando a hipertensão arterial. **PALAVRAS-CHAVE:** Hipertensão; Hipotensão; Exercícios; Aeróbicos; Resistidos; e Pressão Arterial.

¹ Acadêmico do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário União de Goyazes.

² Orientador: Prof. Esp. do curso de Fisioterapia do Centro Universitário União de Goyazes.

HYPOTENSOR EFFECTS OF RESISTANT AND AEROBIC EXERCISE IN HYPERTENSIVE PEOPLE - A LITERATURE REVIEW

Alexandre Alves de Oliveira¹ Leticia Cristina de Oliveira Augustinho¹, Leandro de Oliveira Rigonatto Soares ²

ABSTRACT

INTRODUCTION: We are living in an era where a sedentary lifestyle, alcoholism, smoking, excessive consumption of sodium, and stress have become increasingly common in the routine of Brazilians. These habits can cause several damages to our health and may lead to diseases such as hypertension, which is defined by the World Health Organization as an abnormal increase in systolic blood pressure and/or diastolic blood pressure in the arteries. The control of this disease is associated with pharmacological treatments and lifestyle changes. There are non-pharmacological therapeutic resources that can bring positive hypotensive effects to the control of the pathology such as post-exercise hypotension (PEH), which can be described as a decrease in blood pressure below resting values and may occur for minutes or even hours after an exercise session. This effect can be achieved through two types of activities: aerobic exercises, which use oxygen as the main source of energy and are performed continuously; and resistance exercises, which are performed against a given resistance and can be performed without increases or decreases.

OBJECTIVES: The aim of this study is to analyze the state of the art on the subject, what the current literature says, since it is a literature review on the physiological effects of aerobic exercise and resistance exercise in hypertensive patients.

METHODOLOGY: This is a literature review whose information was obtained from searches in databases: PubMed, LILACS, SciELO, Google Scholar, PEDRO and printed books. Articles published in Portuguese, English and Spanish were selected, 246 articles were identified, 60 were analyzed and of these only 26 were selected for the development of this research. Using scientific articles recently published in the last 10 years (2011-2021). **FINAL CONSIDERATIONS:** Physical exercise, which is highly effective in controlling pressure for hypertensive individuals, causes post-exercise hypotension, and is an excellent non-pharmacological treatment option, minimizing arterial hypertension.

KEYWORDS: Hypertension; Hypotension; Exercises; Aerobics; Weathered; and Blood Pressure.

¹ Academic at the Physiotherapy Course at Centro Universitário União de Goyazes.

² Advisor: Prof. Special from the Physiotherapy course at Centro Universitário União de Goyazes.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
METODOLOGIA	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

INTRODUÇÃO

Estamos vivendo em uma era onde o sedentarismo, alcoolismo, tabagismo, o consumo excessivo de sódio e o estresse, tem se tornado cada vez mais frequente na rotina dos brasileiros, estes hábitos podem trazer diversos prejuízos para nossa saúde podendo acarretar doenças como consequência, entre elas se destaca a hipertensão arterial que é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a elevação crônica da pressão nas artérias, este aumento pode ser um fator de risco para o desencadeamento de insuficiência cardíaca (IC), infarto agudo do miocárdio (IAM), acidente vascular encefálico (AVE), doenças vasculares periféricas e insuficiência renal. (GRECO et al., 2019).

De acordo com registros epidemiológicos da (OMS) cerca de 20 a 40% da população mundial é afetada pela hipertensão. A Pesquisa Nacional da Saúde (2019) aponta que aproximadamente mais de 23,9% da população com idade de 18 anos ou mais são afetadas pela hipertensão.

O controle desta doença está associado a tratamentos farmacológicos e mudanças no estilo de vida, entretanto, existem recursos terapêuticos não farmacológicos que podem trazer efeitos positivos hipotensivos para o controle da patologia, melhorando assim sua qualidade de vida e minimizando a hipertensão. (SOUZA; BORGES; MOREIRA, 2016)

Para entendermos o mecanismo de pressão arterial (PA) e suas variações é interessante relembrarmos a anatomia e fisiologia de um dos nossos órgãos mais importantes que trabalha de forma involuntária. O coração, localizado abaixo do esterno na região torácica e com um tamanho em média de um punho fechado, este órgão é um tanto quanto complexo então a primeiro momento vamos falar das suas camadas de revestimento e proteção, a camada mais externa é o pericárdio fibroso bem como um saco fibroso composto por fibra colágeno entrelaçada, sua função é criar uma barreira física entre coração e órgãos adjacentes e também protegê-lo de possíveis infecções, logo em seguida temos a camada pericárdio seroso dividida em lâmina parietal e lâmina visceral ambas recobrem o órgão cardíaco, porém o pericárdio parietal apresenta uma estrutura mais fibrosa, aderente ao pericárdio fibroso trata-se então de um revestimento de proteção, já pericárdio visceral se

adere ao miocárdio também podendo ser nomeada de epicárdio, é uma camada que reveste o coração. A cavidade pericárdica contém 20 cm³ de líquido seroso, cerca de 30 ml, que serve para lubrificar o coração e facilitar o movimento cardíaco enquanto ele se contrai e relaxa. Agora vamos falar de uma camada de extrema importância o miocárdio que é o revestimento mais espesso constituído por músculo estriado cardíaco e se trata de uma estrutura muito bem irrigada, sua função é justamente contrair e relaxar a musculatura do coração sendo assim responsável por bombear o sangue. É o endocárdio que se trata de uma camada de revestimento das cavidades internas cardíacas. (DANGELO; FATTINI,2007, p.126)

Após um breve resumo de como são as camadas cardíacas, vamos falar agora das estruturas que compõem o órgão cardíaco. O coração propriamente dito pode ser dividido em "coração esquerdo" e "coração direito" formado basicamente por quatro câmaras sendo elas: átrio e ventrículo direito; átrio e ventrículo esquerdo. Esta estrutura também é composta por valvas: valva mitral e valva tricúspide (localizada entre os átrios e ventrículos); valva pulmonar (separa o ventrículo direito e a artéria pulmonar); e valva aórtica (separa o ventrículo esquerdo e a artéria aórtica). O coração também possui uma estrutura que o divide, chamada de septo interventricular. (DANGELO; FATTINI,2007, p.126)

Os batimentos são sincronizados, o que explica isso é o fato do coração ser composto por células sinciciais, bem como uma fusão celular, sendo assim existe uma comunicação entre as fibras musculares do coração os cardiomiócitos. Esses sincícios são eletricamente comunicados entre si por estruturas chamadas Gap Junctions nessa mesma linha de raciocínio o coração se trata de um grande sincício com batimentos organizados a Sístole que pode ser definida como contração cardíaca e a Diástole que seria o relaxamento cardíaco funcionando assim como uma bomba que propela o sangue adiante. (GUYTON; 2011, p.108 e 111)

Um ciclo cardíaco pode ser definido como intervalo entre um batimento completo até que um novo batimento ocorra, uma explicação um pouco mais completa desse ciclo seria da seguinte forma. Vamos começar com o lado direito do coração, o átrio direito recebe sangue das veias cava superior e inferior quando ele se enche, a valva atrioventricular direita que também é denominada valva tricúspide (nome dado a ela por haver três pontos de ancoragem no ventrículo) se abre fazendo com que o sangue passe por ela e vá para o ventrículo direito. Uma

curiosidade sobre o som que ouvimos nesse momento o "Tum" que é o fechamento das valvas atrioventriculares ou pode ser chamada também de primeira bulha B1, já o que provoca o som "TA" é o fechamento das valvas semilunares ou segunda bulha B2. Retomando a nossa linha de raciocínio após o sangue passar da valva tricúspide (outra função da valva tricúspide além de permitir a passagem de sangue, é impedir que haja um refluxo do mesmo para o átrio, pensando em um coração saudável) chegando ao ventrículo direito, quando esse ventrículo se enche ele envia o sangue para a artéria pulmonar indo assim para os pulmões onde é realizado a hematose (troca gasosa por difusão) através dos alvéolos pulmonares, local onde o sangue é oxigenado. Já o átrio esquerdo recebe sangue das veias pulmonares superior e inferior que traz um sangue rico em oxigênio, depois que o átrio já se encontra cheio o sangue passa pela valva mitral ou bicúspide (recebe esse nome por haver 2 pontos de ancoragem no ventrículo esquerdo) chega ao ventrículo esquerdo, quando o mesmo se encontra cheio a valva aórtica se abre e o ventrículo se contrai ejetando o sangue pela artéria aórtica e assim é distribuído através da circulação sistêmica e se distribui sangue oxigenado para os tecidos e restante do corpo, após o sangue volta para o coração direito pelas veias cava superior e inferior criando assim um ciclo: coração-artérias-arteríolas-capilares-vênulas-veias-corção. (GUYTON; 2011, p.111) Artérias são vasos sanguíneos que ligam o coração aos demais tecidos do corpo e veias são vasos sanguíneos que ligam os tecidos do corpo ao coração. Já as arteríolas podem ser definidas como pequena artéria e os capilares são os responsáveis por levar sangue aos tecidos e ligam as artérias às veias. As vênulas são vasos sanguíneos que transportam sangue de um leito capilar para uma veia. (DANGELO; FATTINI,2007, p.137,138 139 e 140)

Quando nos referimos a PA estamos falando de um sistema circulatório sanguíneo que pode ser definido como a pressão exercida dentro dos vasos sanguíneos, essa tensão é obtida através dos batimentos cardíacos onde os músculos cardíacos se contraem e ejetam o sangue para o corpo. Pensando em um indivíduo saudável a frequência cardíaca desses batimentos são em média de 60 a 100 batimentos por minuto (bpm) e estes valores saudáveis garantem um bom funcionamento corporal, quando esse valor está acima de 100 ou abaixo de 60 podem ser um indicativo patológico ou anormal. Este foi um valor médio, porém, existem variáveis de acordo com a idade, por exemplo, um recém-nascido tem 120 a

160 bpm, lactante 100 a 120 bpm, adolescente 80 a 100 bpm. (GUYTON; 2011, p.172)

Para se aferir os batimentos por minutos é usado uma estratégia bem simples no qual consiste em apalpar uma artéria e fazer a contagem do ritmo cardíaco durante este um minuto, as artérias usadas como referência podem ser a artéria temporal, carótida, radial, braquial, femoral, poplíteia e pediosa. (OMS) Os valores da aferição da PA depende de duas variáveis que podem ou não oscilar são elas: a pressão arterial diastólica (PAD) e a pressão arterial sistólica (PAS). A PAS pode ser definida como o momento que o ventrículo está bombeando sangue para artérias este valor varia entre 120 a 140 mmHG, pensando em valores dentro da normalidade. Já a PAD corresponde ao momento que o ventrículo está se enchendo novamente de sangue para retomar ao processo de circulação em média este valor é 80 mmHg (VERDECCHIA; ANGELI; REBOLDI, 2019)

Tabela com índice de variações da PA é o que elas podem representar:
Tabela 1: Classificação da pressão arterial de acordo com a medição no consultório a partir de 18 anos de idade segundo as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2020

Classificação da pressão arterial	Pressão arterial sistólica (mmHg)		Pressão arterial diastólica (mmHg)
Ótima	120 <	e	< 80
Normal	120-129	e/ou	80-84
Pré-hipertensão	130-139	e/ou	85-89
Estágio 1	140-159	e/ou	90-99
Estágio 2	160-179	e/ou	100-109
Estágio 3	≥ 180	e/ou	≥ 110

Fonte: Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2020

Conforme Barroso et al. (2020) a hipertensão arterial pode ser definida como um aumento anormal da PAS e/ou PAD sobre as artérias. Essa pressão com o tempo pode causar lesões nas artérias levando ao espessamento da mesma, sendo assim as artérias ficam menos calibrosas facilitando o surgimento de trombos ou acúmulo de gordura que posteriormente pode ser o causador de AVE ou IAM.

O surgimento da hipertensão se dá de duas formas: hipertensão primária (que corresponde cerca de 90% dos casos) que consiste em uma herança genética que pode se manifestar ou não, dependendo dos hábitos alimentares e prática de atividades física do indivíduo, e a hipertensão secundária que é adquirida podendo ser por estreitamento aórtico, ou uma produção excessiva da glândula supra renal. (MALTA, et al, 2018)

A hipertensão é uma doença silenciosa, ou seja, não apresenta nenhum sintoma, ela só aparece em momentos de crises hipertensivas que consiste em um aumento repentino dessa pressão, neste momento o paciente pode apresentar vertigens, cefaléia e palpitação podendo desencadear diversos problemas como: infarto, arritmia, IC, aneurisma, AVE, perda da visão, insuficiência renal crônica e aterosclerose. É indicado a população, em geral, que tenha o hábito de aferir a PA, pensando em uma pessoa saudável é indicado aferir essa pressão 1 ou 2 vezes no mínimo por ano, já pensando em um hipertenso ou um predisposto geneticamente deve aferir com uma frequência maior para que essa patologia possa ser controlada. (BARROSO et al., 2020 e GRECO et al., 2019).

Segundo Kleinnibbelink et. al, (2020) a hipotensão pós-exercício (HPE) pode ocorrer por minutos ou até mesmo por horas após a realização de uma sessão de exercícios, ela é descrita como uma diminuição da PA abaixo dos valores de repouso. A HPE pode ser considerada como uma alternativa não farmacológica, por se tratar de um método que pode auxiliar no controle da PA de repouso, tanto em hipertensos como normotensos, a prática regular de exercícios estão apresentando eficácia no controle e na prevenção da hipertensão. (CARPIO-RIVERA et. al, 2016)

Os exercícios aeróbicos (EA) englobam um número maior de grupos musculares, isso faz com que ocorra um maior gasto energético, pois se trata de um exercício mais dinâmico. (CORNELISSEN; NEIL, 2013) A literatura vem comprovando que os EA estão contribuindo na regulação da PA de hipertensos, gerando efeitos hipotensores, demonstrando queda dos valores pressóricos pós-exercício quando comparados aos de repouso pré-exercício. Segundo Brito et al (2015) os efeitos hipotensores podem durar mais de 24 horas com apenas uma única sessão de exercício físico aeróbio.

O exercício resistido (ER) também é citado em diversos estudos, porém alguns mostram um efeito positivo na redução da PA e outros não. Segundo Dutra,

et al. (2013) ER são exercícios executados contra uma determinada resistência progressiva, podendo ser realizados com aumento e diminuição.

Neste estudo vamos estabelecer através de revisão bibliográfica uma análise entre EA e ER para assim comprovar entre eles qual apresenta uma melhor resposta de HPE, para que o profissional possa prescrever de forma mais eficiente a atividade que o paciente deve realizar e assim obter maiores benefícios fisiológicos. Apurar se além do controle pressórico, também a outras alterações que beneficiem o paciente hipertenso.

METODOLOGIA

A metodologia proposta através deste estudo consiste em uma revisão bibliográfica, que apresenta como objetivo, analisar o que a literatura atual diz, sobre as alterações cardiovasculares, examinando pesquisas afins sobre o tema: efeitos hipotensores de exercícios aeróbicos e exercícios resistidos em pacientes hipertensos.

Os artigos científicos utilizados no embasamento teórico, assim como na discussão, sobre o respectivo tema foram obtidos a partir de pesquisas nas bases de dados de sites e livros impressos: PubMed, LILACS, SciELO, Google Scholar, PEDRO. As seguintes palavras-chave foram utilizadas isoladamente e em combinação: "hipertensão", "pressão arterial", "hipotensão", "exercício", "aeróbico" e "resistido". Foi realizada uma análise entre artigos, no qual selecionamos publicações recentes entre 2011 e 2021 em língua portuguesa, inglesa e espanhola. Identificamos 246 artigos, 60 foram analisados e destes somente 26 foram selecionados para a construção dessa pesquisa.

Os critérios de inclusão para a conclusão dessa revisão bibliográfica foram: trabalhos do tipo revisões sistemáticas, metanálises, revisões de literaturas, ensaios controlados aleatorizados, e revisões bibliográficas; Artigos que não excedesse 10 anos; Trabalhos que envolvesse estudos exclusivo com seres humanos; artigos que tiveram aceitação no comitê de ética. Sendo como fator de exclusão 33 artigos que não citaram exercícios resistidos, exercícios aeróbicos, hipertensão e HPE; estudos com animais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mesmo o exercício físico apresentando grande eficiência e havendo fortes recomendações sobre seus benefícios para o controle da PA, recomendado até mesmo por diretrizes internacionais e nacionais, como um tratamento não farmacológico para pacientes hipertensos, mostrando resultados hipotensores significativos após sua execução.(SOUZA; BORGES; MOREIRA, 2016) A quantidade de indivíduos hipertensos que participam de programas de exercício físico ainda é bastante baixa. Asano et al.(2016) pensando nisso objetivou verificar o motivo que pode influenciar a adoção de exercícios físicos no estilo de vida dos pacientes hipertensos. Para tal estudo foram selecionados 87 participantes voluntários, diagnosticados clinicamente com hipertensão arterial, foi usado questionário para verificar os níveis de atividade e sedentarismo dos participantes, o questionário internacional de atividade física versão curta (IPAq) foi o escolhido para ser utilizado, pois, ele avalia as tarefas realizadas, sua duração e frequência, tipos e também intensidade. Os achados nesta pesquisa foram que indivíduos acima de 55 anos apresentava menor sedentarismo em relação aos mais jovens, tais correlações justificadas pelos mais novos foi estar com ausência de tempo, cansaço, limitações físicas entre outros, já os participantes acima de 55 anos, estão possibilitados a aposentadorias, ou seja, tem mais tempo e menos ocupações, resultando em um menor cansaço físico, além disso, estão caminhando para a terceira idade então estes conseqüentemente iniciam por indicação médica, ou de outros profissionais da saúde para prevenção de doenças cardíológicas e diminuição dos efeitos fisiológicos do envelhecimento.

Sobre HPE podemos enfatizar que ela não ocorre somente em portadores de hipertensão arterial, mas também nos indivíduos normotensos. Neste artigo, Mazzocante et al. (2016) visou unificar e alternar os ER e EA para analisar qual sequência é a mais eficiente para HPE em normotensos. Foram selecionados para o estudo 10 jovens adultos atletas do sexo masculino praticantes de Jiu Jitsu que treinavam 3x na semana, a pesquisa se deu de caráter randomizado, as formas usadas pelo pesquisador foram: exercícios aeróbios e logo em seguida, exercícios resistido (AR), em outra visita primeiro o exercício resistido e após o aeróbico (RA), sessão circuito (CC) alternando entre ER e EA de forma intermitente e a sessão de

controle (CO) sem exercício. Cada participante realizou um total de sete visitas, nas três primeiras ocorreu a familiarização com local, equipamentos e protocolos a serem usados, coleta de dados e medidas, avaliação da aptidão física aeróbia e teste de 12 repetições máximas (RMs) e nas últimas quatro visitas os participantes foram submetidos às sessões de EA e ER com alternância na ordem. A aferição da PA e da frequência cardíaca (FC) ocorreu da seguinte forma: antes do início da atividade proposta após um repouso por 15 min e ao final de cada categoria de exercício (EA e ER) a cada 15 min por 60 minutos. O EA durou um período de 15 min em uma esteira com intensidade constante a 90% do lactato mínimo indireto e o ER foi realizado com seis exercícios em forma de circuito a 90% de 12 RMs. Ao final, a metodologia mais eficiente para HPE foi a RA que após 45 min de execução já apresenta efeitos hipotensores em relação aos demais protocolos.

A partir do momento que o corpo inicia a execução de um EA automaticamente gera algumas alterações fisiológicas por exemplo o coração aumenta o débito cardíaco (DC) para manter uma boa perfusão dos músculos consequentemente um aumento da PA e uma estimulação do sistema nervoso simpático, todas estas alterações após um período de 24h são suficientes para trazer um efeito de hipotensão devido a redução da resistência vascular periférica ao indivíduo hipertenso, podendo assim ser uma maneira de controlar a hipertensão arterial. No entanto, exercícios resistidos isométricos apresentam um aumento da PAS e PAD, mas não mostram resultados tão significativos de hipotensão. Já o exercício resistido dinâmico também a um aumento da PAS e PAD durante a execução, gerando efeitos hipotensivos. (AZEVEDO et al., 2019)

Autores afirmam que o exercício físico é de grande eficiência para controles pressóricos em pacientes hipertensos e também de baixos efeitos colaterais e baixo custo, sendo uma ótima opção de tratamento não farmacológico, pois, tem apresentado melhora na qualidade de vida do paciente hipertenso, pois, diminui o DC e a resistência vascular periférica. (SOUZA; BORGES; MOREIRA, 2016) Carvalho et al. (2015), fez uma análise sobre efeitos de exercícios dinâmicos sendo eles contínuos ou intervalados para saber qual deles promove uma melhor resposta hipotensiva e sua duração em idosos hipertensos. Para sua realização foram selecionados 20 candidatos acima de 60 anos, diagnosticados com hipertensão e com liberação médica para práticas de exercícios e sem alteração farmacológica a

pelo menos 3 meses, foram descartados do estudo idosos com doenças cardiovasculares crônicas incapacitantes, renais, pulmonares e psicológicas. Antes da execução dos exercícios, os indivíduos participaram por medidas hemodinâmicas como PA, FC e sobrecarga cardiovascular. Os participantes foram escolhidos de forma randomizada para a execução dos exercícios, foram submetidos aleatoriamente a duas sessões de exercícios dinâmicos com um intervalo mínimo de uma semana, o exercício contínuo consistia em 42 minutos de esteira e o intervalado 4 minuto ativo e 2 minutos de recuperação a 40% do VO₂máx com duração também de 42 minutos. Já em questão dos resultados, ambos os exercícios promoveram HPE e a redução da PA persistia durante a vigília e o sono por pelo menos 20 horas após a execução dos exercícios.

Damorim et al. (2017) sabendo que a quantidade de sessões necessárias para se obter um efeito hipotensivo significativo ainda não é evidentemente estabelecida, desenvolveu um estudo visando verificar quantas sessões de treinamento aeróbio (TA) e treinamento de força (TF) são fundamentais para conseguir tal feito. Recrutando 69 hipertensos, 20 homens e 49 mulheres com idade superior a 60 anos e inferior a 70 anos divididos de forma randomizada em treinamento de força (n = 32) e outro de treinamento aeróbio (n = 32). Submetidos aos exercícios 3 vezes por semana com duração de 30 a 60 minutos por 50 dias. Antes de iniciar os participantes tiveram PA, índice de massa corporal (IMC), relação cintura-quadril, circunferência da cintura e abdominal coletados para futuras análises comparativas. Os participantes submetidos a TF tiveram os treinos separados em treino A e treino B, que foram alterados em 48 horas. No treino A: supino vertical, flexão plantar e flexão abdominal superior; Treino B: tração do cabo frontal, leg press, abdução do ombro, extensão da perna, rosca direta do bíceps, adução da perna sentada e abdome inferior. Todos realizados com 3 séries de 12 repetições a 50 e 70% da carga máxima de cada participante (análise feita pelo teste de Borg) e 1 minuto de descanso entre uma série e outra. Já os participantes que ficaram com o TA o protocolo seguido foi, 30 minutos de caminhada em pista 3 vezes por semana com FC de 40 a 60% máxima prevista por idade. Este estudo concluiu serem necessários pelo menos cerca de 20 sessões de treinamento seja ele TF ou TA para conseguirmos uma redução da PA, é importante ressaltar que o TA promoveu uma estabilização da PA a partir 10^a sessão e o de força até 20^a sessão,

após as 20 a redução da PA não é tão grandiosa quanto as 20 primeiras. Pode-se afirmar que existe sim uma diminuição da PA após as 20 sessões, porém, com resultados menores.

Hipertensos que praticam exercícios físicos apresentam melhora em sua qualidade de vida relacionada à saúde tanto no âmbito físico controlando a PA quanto emocional. (BUNDCHEN et al., 2013) Um estudo semelhante de caráter randomizado objetivou avaliar os efeitos dos treinamentos aeróbio e resistido para comparar qual apresenta maior efeito na qualidade de vida (QV) e da qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS). A amostra foi de 41 mulheres com diagnóstico de hipertensão, idade de 50 anos ou mais, que não praticavam exercício há em média três meses, que apresentam PA controlada por medicação. As participantes foram divididas em grupo aeróbio (GA) e grupo resistido (GR), realizando um total de 18 sessões de exercícios, duas vezes por semana, com duração de 60 minutos, por um período de oito semanas. As participantes só iniciavam os exercícios caso a PAS e PAD apresentassem um valor inferior a 160 e/ou 105 mmHg, pois, em cada sessão eram aferidos e realizados o controle dos sinais vitais (PA e da FC), cinco minutos antes em repouso, e cinco minutos após os exercícios. Para o GA foi realizado exercícios cuja intensidade definida foi de leve a moderada, com FC máxima podendo chegar até 80%, controlada pela escala de Borg adaptada. Já o GR para cada exercício apresentou intensidade nas primeiras nove sessões de até 50% de 1 RM e nas outras nove até 65%. Os dois apresentaram QV e QVRS, porém, o GA demonstrou melhora em todas as categorias, já o GR o benefício foi mais físico (PÓVOA et al., 2014)

Coelho-Júnior et al. (2017) foi mais além, produzindo um estudo que avalia a mecânica da circulação do sangue na função cardíaca fazendo uma análise comparativa entre os efeitos agudos dos exercícios de força e resistência nas medidas hemodinâmicas para determinar qual terapia apresenta maior eficácia. A amostra foi dividida em três grupos, selecionados de forma aleatória sendo eles: treino de resistência (TR), treino de força (TF), e sessão controle. Foram selecionadas vinte e uma participantes com idade entre 60 e 74 anos, hipertensas (n = 10) e normotensas (n = 11). Os parâmetros hemodinâmicos colhidos para futuras análises comparativas foram da seguinte forma, as participantes ficavam em estado de repouso em um local climatizado entre 21 e 24 graus, e após 20 minutos era

realizado as aferições, os repouso hemodinâmicos incluíram PAS, PAD, PAM (pressão arterial média), FC e DP (duplo produto). Os grupos foram separados de forma randomizada submetidos a duas sessões semanais com intervalo mínimo de 48 horas entre elas, com intensidades classificadas como fáceis. No grupo controle os participantes permaneceram por 50 minutos sentados, podendo conversar, ler mais não comer, beber ou dormir. Selecionados para TR foram realizados 3 séries de 8 a 10 repetições de cada exercício com um descanso de um minuto entre elas e uma cadência entre 2 a 3 segundos nas fases concêntricas e excêntricas com intensidade 5 a 6 que é considerado difícil na escala de Borg, que corresponde 70% do teste de 1RM. Para o TF foi baseado em 3 séries de 8 a 10 repetições também, porém, com intensidade 3 na escala de Borg considerado de certa forma moderado que equivale 50% de 1RM a fase concêntrica pode ser efetuada mais rápido enquanto a excêntrica em 2 segundos. Ambas as sessões que visam exercícios tiveram duração média de 50 minutos realizados 9 exercícios sendo eles: remada sentada, leg press, supino reto, flexão de perna sentada, levantamento lateral, levantamento da panturrilha, rosca direta de braço, extensão de tríceps e compressão abdominal. Os achados deste estudo concluíram que houve uma hipotensão da PAS e DP durante 35 minutos após exercício do treino de força e de resistência demonstrou uma diminuição na FC E DP, porém, não HPE. No que lhe concerne, a pesquisa demonstra que a TF também pode ser eficaz para o controle da PA não se limitando apenas ao TA e TR.

Diversos estudos têm mostrado que ER, podem apresentar efeitos cardiovasculares diferentes de acordo com a intensidade, ordem e números de repetições. Para indivíduos hipertensos atividades de alta intensidade pode oferecer riscos para os que sofrem de doenças cardíacas e vasculares, pois, leva o paciente a apresentar um grande aumento nos picos pressóricos. A literatura têm usado predominantemente protocolos de intensidade leve a moderada e grande parte deles demonstra que atividades resistidas de baixa intensidade parecem ser seguras a esses pacientes trazendo benefícios como: diminuição da PA e redução da resistência vascular. (SILVA et al., 2015 e BRITO et al. ,2015). Maia et al. (2021) produziu um estudo semelhante a essa informação, no qual avaliou idosas hipertensas submetidas a ER com velocidade de movimento lenta (VML) e velocidade de movimento tradicional (VMT), a amostra selecionada foi de 11

mulheres, com idade $66,5 \pm 4,8$ anos, diagnosticada com hipertensão arterial controlada por medicamentos, outro critério de inclusão para este grupo foi que elas deveriam estar ativas ao TF a pelo menos 12 meses e com exames cardiológicos (teste de esforço, eletrocardiograma e ecocardiograma) em dias nos últimos três meses. A conduta dos protocolos de exercícios são iniciar com um aquecimento de caráter leve de dez minutos na esteira ou bicicleta, e logo após específico com duas séries de 15 repetições com intensidade de 40% de 1RM, após foi adotada a conduta de dois minutos de intervalo para uma boa recuperação muscular somado a um bom desempenho das 10RM. Os exercícios selecionados foram: puxada frontal, cadeira extensora, voador e leg press 45° efetuadas dez repetições ou até a falha concêntrica e um descanso de três, cinco e dez minutos entre as séries. O estudo foi feito em 48 horas para minimizar as margens de erro. As variáveis hemodinâmicas aferidas neste estudo foram PA que foi mensurada através de um estetoscópio e um esfigmomanômetro, a FC aferida a 20 minutos antecedentes ao aquecimento e verificada em 0, 5, 10, 15, 35, 45 e 60 minutos após os exercícios, outras variáveis utilizadas foram PAM e DP. Os resultados concluíram que o ER conseguiu promover um HPE em idosos tanto em VML quanto em VMT, sendo a VMT mais agradável para ser executada.

Nascimento et. al (2014), analisou os efeitos do TR sobre a PA e força de preensão manual após um período de destreinamento em um grupo de mulheres da terceira idade, sedentárias e hipertensas. Foram submetidas a ER de intensidade moderada. A amostra foi composta por 12 idosas acima de 60 anos onde os protocolos seguidos do TR, foram primeiramente 2 semanas de treinos para familiarização dos exercícios e se adequar às técnicas 2 vezes por semanas somente 15 repetições de cada exercício. Dando continuidade com 14 semanas duas vezes por semana sendo três séries com algo em torno de oito e doze repetições com intensidade moderada, usando uma escala de esforço adaptada de 1 a 10 os treinos eram realizados no turno vespertino com 15 minutos de alongamento e 5 minutos de aquecimento na esteira ergométrica com velocidade 4 a 5 km/h os ER foi supino sentado, manguito rotativo, extensão de perna, flexão de perna, leg-press e flexão frontal para baixo com intervalo de 2 minutos entre os exercícios também foram orientados para não realização de manobra de valsalva. As aferições de PA foram antes e após os exercícios e durante o treinamento,

medida com um aparelho calibrado, as idosas foram orientadas a não consumir bebidas alcoólicas, cafeína ou realizar atividades físicas vigorosas em 24 horas anteriores aos dias de medição. Este estudo concluiu que os benefícios da redução da PA do TR de intensidade moderada controlada persistiram por 14 semanas de treinamento em mulheres idosas hipertensas, além de favorecer no retardo da senescência.

Acerbi et al (2012) menciona em seu estudo que a resposta hipotensiva de HPE se dá de duas formas, a primeira é a forma aguda verificada após a execução do exercício, em que conseguimos identificar os resultados através da mensuração da PA antes, durante e após a atividade física é a HPE crônica que é uma somatória dos resultados agudos. Através do mesmo estudo verificou-se que os EA de maior intensidade conseguem trazer melhores resultados na HPE, porém, não é seguro essa prescrição ao hipertenso, pois, durante a execução a PA pode se elevar muito trazendo riscos cardiovasculares, porém se mostrou benéfica aos normotensos. Já os exercícios com duração média de trinta minutos numa intensidade moderada conseguem promover HPE em hipertensos, mas não em normotensos. O tempo de execução e a categoria de exercício EA influência para um hipertenso, o tempo de 45 minutos apresentou maior queda pressórica, já a categoria ideal são os de exercícios contínuos, pois, durante a execução de EA a PAS tem relação direta. Os resultados desta pesquisa se mostram claros, exercícios com intensidades moderadas com duração entre quinze e sessenta minutos e de forma contínua são as metodologias mais eficientes para hipertensos, porém, deve-se realizar mais estudos com diferentes variações de intensidades para comparar efeitos para um protocolo mais eficiente no controle e tratamento da hipertensão.

O treino de EA pode ser recomendado em qualquer estágio da hipertensão, desde que esteja controlada, para que não ofereça riscos ao paciente. Um estudo analisou e comparou o EA de intensidade moderada e alta intensidade, e assim verificar qual apresenta maior controle pressórico, para tal feito foram selecionados 32 candidatos hipertensos controlados com idade entre (48 ± 9 anos) separados em grupos de forma randomizada sendo 12 em intensidade moderada usando entre 60-70% da FC de reserva, submetidos a 40 minutos na esteira ergométrica, grupo de alta intensidade também contava com 12 participantes com intensidade de 80-85% da FC de reserva com duração ajustada para atingir o mesmo gasto do moderado

também submetidos a esteira ergométrica, e um grupo controle com um total de 10 participantes por 8 semanas 3 vezes por semana. Ambas as metodologias propostas tiveram resultados hipotensivos na PAS e PAD tanto em vigília e em repouso mesmo com o uso de medicamento, porém a carga pressórica teve redução no de alta intensidade. (SANTOS et al., 2015)

Uma meta-análise produzida por Ghadieh et al. (2015) visou salientar qual é a melhor prescrição de exercícios para pessoas hipertensas adultas, enfatizando também o mecanismo fisiológico hipotensor do exercício. Durante execução do EA ocorre um aumento do DC para manter uma melhor perfusão das musculaturas ativas envolvidas na mesma, resposta desencadeada por mecanismos neuro hormonais e hidrostáticos, ou seja, se inicia com um aumento do DC e depois da FC então existe um acréscimo da PAS e DC e enquanto isso há uma diminuição na PAD resultando na redução da resistência vascular periférica. Este estudo concluiu que EA de intensidade moderada além de ajudar na prevenção a hipertensão também auxilia em grande parte como um controlador da hipertensão muitas das vezes de caráter superior ao de resistência dinâmica, já os ER também auxiliam na HPE desde que sejam realizados de forma correta porém, em menor proporção, todavia os isométricos não há eficácia e segurança para recomendá-lo. A prescrição de exercícios deve ser individualizada, pois, há diferentes patologias associadas ou não a doença, mas para cada paciente deve-se realizar pelo menos 30 minutos de exercício contínuos ou acumulados, feito de 3 a 5 dias por semana de intensidade moderada, ou seja, 3 a 6 METS (Equivalente Metabólico da Tarefa).

É sugerido que todo adulto pratique atividade física, realizando o treinamento de EA por pelo menos 30 minutos diários e ER 2 a 3 dias por semana e que posteriormente ocorra um aumento gradual do tempo dedicado ao exercício físico. (BARROSO et al., 2020)

CONCLUSÃO

A HPE é um recurso terapêutico não farmacológico que vem se mostrando ser de grande eficácia para o indivíduo hipertenso, pois, apresenta efeitos positivos hipotensivos minimizando assim a hipertensão. Com base nos artigos analisados o paciente com estímulo aeróbio tem melhor resposta em comparação aos submetidos a ER, pensando em pessoas hipertensas, pois, após a execução do EA ocorre uma redução na PA, na FC e no DP, causando a diminuição na resistência vascular periférica. Já os ER proporcionam benefícios em menor proporção comparado ao EA, porém ambos são mais seguros com protocolos de intensidade leve a moderada, demonstrando a importância dos ER serem auxiliares aos EA. Contribuindo assim na intervenção da fisioterapia no tratamento de hipertensão arterial, proporcionando ao profissional prescrever e orientar o exercício mais eficaz para cada paciente, ajudando na prevenção de complicações cardiovasculares, gerando adaptações positivas e auxiliando na reabilitação cardíaca para assim potencializar os benefícios e melhorar a qualidade de vida dos hipertensos.

REFERÊNCIAS

ACERBI, K. K. et al. **Hipotensão pós-exercício: considerações sobre intensidade, duração e método do exercício aeróbico.** Rev. Brasília méd ; V-49 N- 1 / 2012. ID: lil-663395

ASANO, R. Y. et al. **Fatores associados a condição física ativa em pacientes com hipertensão arterial sistêmica: Um estudo transversal .** Rev. bras. ciênc. mov ; 24(1): 5-15, jan.-mar. 2016. tab, ilus ID: biblio-849529

AZEVEDO, L. M. et al. **Exercício físico e pressão arterial: efeitos, mecanismos, influências e implicações na hipertensão arterial.** Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo ; 29(4,Supl): 415-422, out.-dez. 2019. tab, ilus ID: biblio-1047339

BARROSO, W. K. S. et al. **Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020.** Arquivos brasileiros de cardiologia, v. 116, n. 3, p. 516-658, 2021.

BRITO, A. de F. et al. **“High-Intensity Resistance Exercise Promotes Postexercise Hypotension Greater than Moderate Intensity and Affects Cardiac Autonomic Responses in Women Who Are Hypertensive.”** Journal of strength and conditioning research vol. 29,12 (2015): 3486-93.

Bündchen, D.C. et al. **Exercício físico controla pressão arterial e melhora qualidade de vida.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]. 2013, v. 19, n. 2 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-86922013000200003>>.

CARPIO-RIVERA, E. et al. **Acute Effects of Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analytic Investigation.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]. 2016, v. 106, n. 05 Available from: <<https://doi.org/10.5935/abc.20160064>>.

CARVALHO, R. S. T. de et al. **“Magnitude e duração da resposta hipotensiva em hipertensos: exercício contínuo e intervalado.”** Arquivos brasileiros de cardiologia vol. 104,3 (2015): 234-41. doi: 10.5935 / abc.20140193

COELHO-JÚNIOR H.J. et al. **Efeitos agudos dos exercícios de força e resistência nas medidas hemodinâmicas de mulheres idosas.** Clin Interv Aging . 2017; 12: 1103-1114 <https://doi.org/10.2147/CIA.S133838>

CORNELISSEN, V. A. and NEIL, A. S. **“Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis.”** Journal of the American Heart Association vol. 2,1 e004473. 1 Feb. 2013, doi:10.1161/JAHA.112.004473

DAMORIM, I. R. et al. **Kinetics of Hypotension during 50 Sessions of Resistance and Aerobic Training in Hypertensive Patients: a Randomized Clinical Trial.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]. 2017, v. 108, n. 4 Disponível em:<<https://doi.org/10.5935/abc.20170029>>.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. C. **Anatomia sistêmica e segmentar.** 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

DUTRA, M. T. et al. **Hipotensão pós-exercício resistido: uma revisão da literatura.** Revista da Educação Física / UEM [online]. 2013, v. 24, n. 1 Disponível em: <<https://doi.org/10.4025/reveducfis.v24.1.16927>>.

GHADIEH, A. S. and SAAB, B. **Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults.** Canadian Family Physician March 2015, 61 (3) 233-239;

GRECO, R. M. et al., A. **Hipertensão arterial sistêmica e fatores associados em servidores públicos federais.** Revista de Enfermagem da UFJF, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 1–14, 2019. DOI: 10.34019/2446-5739.2019.v5.25957.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

KLEINNIBBELINK, G. et al. **“The acute and chronic effects of high-intensity exercise in hypoxia on blood pressure and post-exercise hypotension: A**

randomized cross-over trial.” Medicine vol. 99,39 (2020): e22411.

doi:10.1097/MD.00000000000022411

MAIA, S. et al. **“Respostas cardiovasculares em idosas hipertensas após sessão de exercícios resistidos com diferentes velocidades de movimento”.**

Vol. 17 No. 2 (2021): Motricidade. <https://doi.org/10.6063/motricidade.20808>

MALTA, D. C. et al. **Prevalência da hipertensão arterial segundo diferentes critérios diagnósticos, Pesquisa Nacional de Saúde.** Revista Brasileira de Epidemiologia [online]. 2018, v. 21, Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-549720180021>

MAZZOCCANTE, R. P. et al. **Efeitos da alternância entre exercícios aeróbicos e resistência exercício em diferentes sessões de exercício concorrente em respostas pressão arterial de atletas: um estudo randomizado.** Revista Brasileira de Educação Física e Esporte [online]. 2016, v. 30, n. 2 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1807-55092016000200235>>.

Nascimento, Dahan da Cunha et al. **“Efeito sustentado do treinamento de resistência na pressão arterial e força de preensão manual após um período de destreinamento em mulheres idosas hipertensas: um estudo piloto.”** Intervenções clínicas no envelhecimento vol. 9 219-25. 20 de janeiro de 2014, doi: 10.2147 / CIA.S56058

NETTER, Frank H.. Atlas de Anatomia Humana. 6ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. OMS, 2002.

ONU - **Organização das Nações Unidas. Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU.**

PÓVOA, T. I. R. et al. **Treinamento aeróbio e resistido, qualidade de vida e capacidade funcional de hipertensas.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]. 2014, v. 20, n. 01 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517->

86922014000100007

Santos, Rafaella Zulianello dos et al. **Treinamento aeróbio intenso promove redução da pressão arterial em hipertensos.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]. 2015, v. 21, n. 4 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1517->

SILVA, M. B; LIMA, F. M; FERNANDES, L; BERTONCELLO, D. **Comparação entre Diferentes Exercícios Resistidos para Jovens não Treinadas. Saúde e Pesquisa.** (2015). 8. 549. 10.17765/1983-1870.2015v8n3p549-556.

SOUZA, A. C. C. de; BORGES, J. W. P. and MOREIRA, T. M. M. **Qualidade de vida e adesão ao tratamento em hipertensão: revisão sistemática com metanálise.** Rev. Saúde Pública [online]. 2016, vol.50, 71. Epub Dec 22, 2016. ISSN 1518-8787. <https://doi.org/10.1590/s1518-8787.2016050006415>.

VERDECCHIA, P; Angeli, F; & Reboldi, G. **“Systolic and Diastolic Blood Pressure and Cardiovascular Outcomes.”** The New England journal of medicine vol. 381,17 (2019): 1691-1692. doi:10.1056/NEJMc191

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde: 2019. **Percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020 Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>