



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA



**EFEITO AGUDO DA ORDEM DE EXECUÇÃO DE EXERCÍCIOS CONCORRENTES
SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS HIPERTENSOS CONTROLADOS**

UBERLÂNDIA

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA



**EFEITO AGUDO DA ORDEM DE EXECUÇÃO DE EXERCÍCIOS CONCORRENTES
SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS HIPERTENSOS CONTROLADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Universidade Federal de
Uberlândia para a obtenção do título de
Bacharel em Fisioterapia sob orientação
da Prof.^a Dr.^a Julia Maria dos Santos.

UBERLÂNDIA

2021

RESUMO

Introdução: O exercício físico é indicado como tratamento não-farmacológico da HAS e sabe-se que retarda o desenvolvimento e progressão de doenças crônicas. A literatura descreve bem que o comportamento da pressão arterial (PA) é influenciado pelo tipo de exercício realizado, porém, pouco se sabe a respeito do comportamento da PA de homens idosos durante uma sessão de exercício concorrente (EC), que envolve a realização de exercícios aeróbio e de força na mesma sessão. **Objetivo:** Verificar os efeitos da sequência da sessão de exercícios concorrentes nas respostas das pressões sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) de idosos hipertensos controlados. **Métodos:** Foram analisados 30 idosos hipertensos controlados não praticantes de exercícios físicos, que realizaram duas sessões de exercícios concorrente com sequência aeróbio-força (grupo AF) e força-aeróbio (grupo FA). Nos exercícios de força foi usada uma carga de 70% de 1RM e no aeróbio uma intensidade correspondente ao primeiro limiar ventilatório. A PAS, PAD e PAM foram mensuradas no momento de repouso, imediatamente após a primeira parte da sessão e ao término da sessão. **Resultados:** A PAS teve interação significativa nas sessões AF e FA ($p=0,020$), com valores mais elevados na primeira ($p=0,014$), enquanto a PAD e PAM apresentaram diferença significativa quanto ao tempo ($p=0,003$ e $p<0,001$, respectivamente). **Conclusão:** A ordem do exercício concorrente tem maior influência sobre o comportamento da PAS, não influenciando nos valores de PAD e PAM.

Palavras-chave: hipertensão arterial, exercício físico.

ABSTRACT

Introduction: Physical exercise is indicated as a non-pharmacological treatment for SAH and is known to delay the development and progression of chronic diseases. The literature describes well that the behavior of blood pressure (BP) is influenced by the type of exercise performed; however, little is known about the behavior of BP in elderly men during a concurrent exercise session (CE), which involves performing aerobic and strength exercises in the same session.

Objective: To verify the effects of concurrent exercise session sequence on systolic (SBP), diastolic (DBP) and mean (MAP) blood pressure responses in elderly controlled hypertensive individuals. **Methods:** We analyzed 30 elderly controlled hypertensive individuals who did two concurrent exercise sessions with aerobic-force (AF group) and force-aerobic (FA group) sequences. In the strength exercises a load of 70% of 1RM was used and in the aerobic exercises an intensity corresponding to the first ventilatory threshold was used. SBP, DBP and MAP were measured at rest, immediately after the first part of the session and at the end of the session.

Results: SBP had significant interaction in the AF and FA sessions ($p=0.020$), with higher values in the former ($p=0.014$), while DBP and MAP showed significant difference regarding time ($p=0.003$ and $p<0.001$, respectively). **Conclusion:** The order of the concurrent exercise has more influence on SBP behavior, not influencing on DBP and MAP values.

Key-words: arterial hypertension, physical exercise.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. METODOLOGIA.....	8
2.1 AMOSTRA.....	9
2.2 PROCEDIMENTOS.....	9
2.2.1 TESTE DE UM REPETIÇÃO MÁXIMA (1 RM)	10
2.2.2 TESTE CARDIORRESPIRATÓRIO.....	10
2.2.3 SESSÕES AGUDAS.....	11
2.3 ANÁLISE DE DADOS.....	12
3. RESULTADOS.....	13
4. DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÃO.....	16
6. BIBLIOGRAFIA.....	16

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (Malachias *et al.*, 2016), hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica crônica multifatorial em que ocorre uma elevação sustentada da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) maior ou igual a 140 mmHg e/ou 90 mmHg, respectivamente. É uma doença de difícil controle que manifesta poucos ou nenhum sintoma, estando comumente associada a distúrbios metabólicos, além de ser um fator de risco independente para doenças cardiovasculares, como doença vascular periférica e insuficiência renal, gerando um aumento no número de internações no Sistema Único de Saúde (SUS) e, consequentemente, maiores gastos públicos. Mesmo com a abundância de agentes anti-hipertensivos de fácil acesso à população, menos de um terço dos pacientes hipertensos adultos tem sua PA controlada.

Conforme estudo epidemiológico feito por Scala *et al.* (2015), a HAS afeta 36,5% dos adultos brasileiros e 60% dos idosos, sendo um dos problemas de saúde de maior prevalência atualmente. Além disso, a HAS é responsável por 25 e 40% de cardiopatias isquêmicas e acidente vascular encefálico (AVE), respectivamente (Passos *et al.*, 2006), tornando-se uma das principais causas na redução da qualidade e expectativa de vida populacional. Estima-se que em 2025 haverá mais de 35 milhões de idosos no país, então, o número de pessoas com a doença só tende a crescer (Lyra Junior *et al.*, 2006). Em 2002, Lewington *et al.* realizaram uma meta-análise com um milhão de indivíduos e concluíram que a redução de 2 mmHg na PAS de pessoas de meia idade é capaz de diminuir em 10% a mortalidade por AVE e em 7% por isquemia cardíaca.

A Organização das Nações Unidas (ONU) (2002) afirma que, nos países em desenvolvimento, o aumento da população idosa e da expectativa de vida influenciam diretamente o padrão de morbimortalidade e, uma das consequências do envelhecimento populacional é a maior prevalência de doenças crônicas, como HAS, já que as alterações próprias da senescência tornam o indivíduo mais propenso ao desenvolvimento desse problema (Miranda *et al.*, 2002). Quando a HAS já está instalada, o tratamento é feito com uso diário de medicamentos capazes de reduzir a PA, como inibidores de enzima conversora de angiotensina (ECA) e/ou diuréticos. Há também o tratamento não-medicamentoso, que possui estratégias para melhorar o estilo de vida a fim de evitar complicações e reduzir a dosagem de fármacos ou, até mesmo, suspender o uso. O exercício físico feito regularmente e orientado da maneira correta quanto a intensidade e duração, é muito eficaz na diminuição da PA (Pinto *et al.*, 2017)

e, uma única sessão de exercício prolongado de baixa ou moderada intensidade gera uma queda pressórica prolongada (Gallo *et al.*, 1997). Dessa forma, as diretrizes internacional e nacional (Malachias *et al.*, 2016; Taylor *et al.* 2013), de prevenção e tratamento de HAS são unânimes na recomendação da prática regular de exercícios físicos para hipertensos, porém, elas mostram-se bastante genéricas, estabelecendo de modo geral a realização de 150 minutos semanais de atividade física moderada, sem abordar suas bases científicas e não considerando os riscos dessa prática sem a individualização da intervenção (Fecchio *et al.*, 2017). E ainda, a não aderência ao tratamento é um problema grave que surge como um dos principais obstáculos para os profissionais da saúde, sendo que os pacientes com seus valores pressóricos controlados são aqueles que mantêm boa aderência.

A realização de exercícios provoca um aumento da demanda energética do organismo, principalmente, nos músculos ativos e, para que essa necessidade seja atendida, mudanças cardiovasculares são iniciadas a fim de melhorar o fluxo sanguíneo para os tecidos alvo. Essas respostas variam de acordo com os tipos de exercícios, sendo que, durante os resistidos, ocorre elevação da FC e, conseqüentemente, do DC, assim como vasoconstrição nos tecidos inativos e vasodilatação nos ativos.

A contração muscular provoca o colapamento de vasos sanguíneos presentes na musculatura recrutada, restringindo o fluxo sanguíneo e aumentando a resistência vascular periférica (RVP), dessa forma, o aumento de DC somado com o da RVP, resulta num aumento importante tanto da PAS quanto da PAD (Plowman *et al.*, 2000). Nesses exercícios, quanto maior é a intensidade imposta, maiores serão as respostas pressóricas do sistema e, exercícios dinâmicos causam maiores respostas cardiovasculares em relação aos isométricos por envolverem maior musculatura ativa (Haslam *et al.*, 1988; MacDougall *et al.*, 1985). Outro componente do exercício resistido que deve ser levado em conta é o tempo de descanso entre séries, pois, intervalos muito curtos não permitem uma recuperação total da PA, gerando maiores elevações de valores pressóricos nas séries posteriores, o que não acontece em intervalos maiores (Nery SD, 2005).

Durante exercícios aeróbicos, também ocorre o aumento da FC, mas também, do VS por maior ativação simpática do músculo cardíaco e de mecanismos intrínsecos para aumento de RV; o que resulta na elevação do DC (White *et al.*, 2014; McArdle *et al.*, 2010). Vasoconstrição é provocada nos locais inativos, assim como a vasodilatação nos ativos, o que ocorre por mecanismos neurais, hormonais, endoteliais e locais, beneficiando o direcionamento do fluxo

sanguíneo para região com maior demanda energética; assim, a RVP pode sofrer uma leve diminuição ou ser mantida. Com o aumento do DC e manutenção da RVP, há incremento na PAS e manutenção ou queda na PAD (McArdle *et al.*, 2010). Segundo Plowman *et al.* (2000), quanto maior a intensidade do aeróbio, maiores serão as respostas vasculares e maior a PAS; no entanto, a duração não afeta a PA, já que esta permanece estável durante a execução.

Na pesquisa realizada por Mediano *et al.* (2005), foi descrito que imediatamente após exercícios de força, tanto a PAS quanto a PAD ficaram mais altas em relação aos valores do pré-treino, independentemente da quantidade de repetições realizadas. Porém, percebeu-se que o número de repetições produz maior alteração na PA do que a carga absoluta mobilizada, e ainda, Polito *et al.* (2003), através de uma revisão de literatura, concluíram que exercícios com pesos promovem uma elevação equivalente ou maior da PA em comparação ao aeróbio contínuo.

A prescrição de treinamento adequado aos idosos é fundamental, quanto ao tipo de exercício, ordem de execução, intensidade e duração, devendo ser individualizados. Apesar dos benefícios de exercícios físicos para controle de HAS, a maior parte dos estudos foram realizados com populações jovens (Borjesson *et al.*, 2016), evidenciando um déficit de trabalhos voltados para a terceira idade, onde está contido o maior número de pessoas com a doença. E ainda, outras pesquisas têm seu foco voltado para o estudo da hipotensão pós-exercício (HPE) e das adaptações crônicas atingidas com treinamento físico, todavia, pouco se fala acerca dos picos de pressões atingidos por idosos nos exercícios concorrentes, o que seria importante para proteção dos pacientes hipertensos durante as sessões de exercícios.

Dessa forma, este trabalho visa analisar os efeitos do exercício físico concorrente sobre a PA, ponderando os riscos e benefícios da prática através das respostas fisiológicas agudas de idosos hipertensos controlados.

2. METODOLOGIA

Ensaio clínico randomizado e controlado, de natureza quantitativa, sendo uma pesquisa transversal acerca de exercícios físicos para idosos com hipertensão controlada, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos sob o número 89086118.2.0000.5152. Foi delineado segundo as normas da CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) (Schulz *et al.*, 2010).

2.1 AMOSTRA

Os participantes foram idosos, do sexo masculino, com idade entre 60 e 80 anos, não praticantes de exercícios físicos regulares e sistematizados há, no mínimo, três meses, com hipertensão arterial controlada. A seleção da amostra foi realizada aleatoriamente, a partir de voluntariedade de homens que se encaixavam nos requisitos. O “n” amostral foi calculado fundamentado no estudo de Keese *et al.* (2011), que analisou os efeitos de uma sessão de treinamento concorrente sobre a pressão arterial. Foi usado o programa GPower 3.1 com nível de significância de 0,05, poder de análise de 80%, correlação entre medidas repetidas de 0,5, correção de não-esfericidade ϵ em 1. Assim, o “n” mínimo foi de 15 participantes.

Os critérios de inclusão foram homens, com idade entre 60 e 80 anos, PAS $\geq$ 140 mmHg e PAD $\geq$ 90 mmHg com uso de fármacos anti-hipertensivos e/ou outros métodos para controle, apresentação de atestado médico comprovando a aptidão do voluntário para prática de exercícios ausência de prática de exercícios físicos sistematizados e regulares há, no mínimo, três meses.

Foram excluídos os homens com problemas osteomusculares que pudessem afetar a execução dos exercícios propostos, problemas cardiovasculares que prejudicassem as sessões, histórico de infarto agudo do miocárdio (IAM) ou acidente vascular encefálico (AVE), que tenham afetado a parte motora do indivíduo, tabagista, diabetes mellitus (DM), portador de marca-passo, ter realizado exercícios físicos durante o período de participação e aqueles que não comparecem nas datas agendadas para procedimentos sem justificativa prévia.

2.2. PROCEDIMENTOS

Todos os indivíduos foram informados sobre todas as condutas que seriam realizadas, tiveram suas dúvidas sanadas e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Na sequência, foi feita a anamnese por um pesquisador, assim como um exame de bioimpedância tetrapolar, com a finalidade de analisar sua composição corporal, e mensuração de estatura (por estadiômetro) e circunferência abdominal (por fita métrica com escala de 0,1 mm na altura da cicatriz umbilical). A fim de verificar a intensidade adequada para os exercícios resistidos, foi feito o Teste de Uma Repetição Máxima (1RM), e, para determinar a intensidade de exercício aeróbio, o teste incremental em esteira ergométrica. Antes de passarem pelos testes supracitados, os participantes foram instruídos a não praticarem exercícios físicos nas 72 horas antecedentes e não consumirem produtos cafeinados 24 horas antes.

2.2.1 TESTE DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA (1 RM)

O Teste de 1RM, visa estimar a força máxima, ou seja, capacidade máxima de um músculo ou grupo muscular de gerar tensão, de um sujeito. Esse teste é conceituado como a maior carga em quilogramas (kg) que um indivíduo consegue mobilizar dentro de uma amplitude de movimento específica por uma única vez e com execução correta (Pereira *et al.*, 2003). O teste foi realizado em todos os exercícios resistidos e, antes de iniciar o teste propriamente dito, o voluntário foi orientado a realizar 15 repetições com carga mínima no aparelho a fim de se adaptar. Logo após um período de descanso de cinco minutos, o teste era realizado contando com cinco tentativas para cada tipo de exercício, havendo um intervalo de cinco minutos de descanso entre cada tentativa. Durante a execução dos movimentos, não eram permitidas pausas entre as fases concêntrica e excêntrica, além de ser exigida a amplitude de movimento completa. Quando o RM era encontrado, o teste era reproduzido para checagem de sua reprodutibilidade.

2.2.2 TESTE CARDIORRESPIRATÓRIO

O teste cardiorrespiratório incremental de inclinação foi realizado com o intuito de obter a intensidade de exercício aeróbio adequado para cada participante. Foi seguido o protocolo de Bruce modificado, contendo seis estágios com duração de três minutos cada com aumento gradual da inclinação da esteira. Neste estudo, foram usados somente os cinco primeiros estágios, levando em conta que a amostra é composta por idosos não-treinados. Tal protocolo foi escolhido por permitir o alcance de parâmetros máximos sem utilizar corrida com idosos, tendo como objetivo a identificação da FC correspondente ao primeiro limiar ventilatório (FC_{LV1}), essencial para controle de intensidade do exercício aeróbico. Ao longo da execução, a escala de Borg 0-10 foi usada para auxiliar na averiguação da capacidade máxima atingida. A avaliação era validada somente quando um desses critérios fosse atingido ao final do teste: 1) a percepção de esforço atingisse 8, ou 2) a FC máxima estimada ($220 - \text{idade}$) platô do consumo de oxigênio fosse atingida após o aumento de inclinação da esteira.

Após a realização dos testes de 1 RM e cardiorrespiratório, foram iniciadas as sessões concorrentes aeróbio-força (AF) e força-aeróbio (FA), tendo sido randomizadas por sorteio e feitas alternadamente.

2.2.3 SESSÕES AGUDAS

Ao chegar na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia, o voluntário permanecia em repouso por 10 minutos em posição sentada, com braços descruzados, pés apoiados no chão e dorso apoiado na cadeira confortavelmente, em ambiente tranquilo com temperatura entre 24° e 26° C. Em seguida, tinha a PAS e PAD de repouso aferidas por aparelho automático, mantendo braço apoiado na altura do coração, com a palma da mão voltada para cima (Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial, 2016).

As sessões agudas de exercícios concorrentes tinham duração aproximada de 90 minutos, sendo 30 minutos de exercício aeróbico, 30 minutos de exercícios de força e 30 minutos de repouso para medida de PA. O diferencial entre as sessões era a ordem de execução das mesmas: uma aeróbio-força (AF) e outra força-aeróbio (FA).

O aeróbico foi realizado em esteira ergométrica com velocidade e inclinação correspondentes ao estágio do protocolo de Bruce modificado em que o paciente atingiu a FC_{LV1} , com realização de 30 minutos de exercício na intensidade adequada.

E os exercícios de força foram realizados em cinco aparelhos de musculação capazes de recrutar diferentes grupos musculares e o máximo de fibras grandes, sendo eles: supino reto na máquina (abdução horizontal do ombro com extensão de cotovelo), desenvolvimento na máquina (abdução do ombro com extensão de cotovelo), agachamento no aparelho *Smith* (extensão de quadril e joelho), leg press 45° (extensão de quadril e joelho) e puxador frente (adução de ombro e flexão de cotovelo). Foram realizadas três séries de 8 a 12 repetições em cada aparelho, com duração moderada de movimento (dois segundos de fase concêntrica e dois segundos de fase excêntrica), e 30 segundos de descanso entre as séries; o indivíduo era orientado a respirar livremente durante execução para evitar manobras de Valsalva. As cargas usadas foram baseadas no teste de 1 RM previamente realizado, com intensidade de 60% da força máxima. Ao final de cada sessão aguda, o indivíduo permanecia sentado para a medição da PAS e PAD de repouso pós-exercícios.

As aferições de PAS e PAD foram realizadas nos momentos: pré-sessão (repouso), imediatamente após exercício aeróbio e imediatamente após exercícios de força com a finalidade de mensurar os valores de repouso e picos atingidos pelo esforço físico. Em cada momento, foram feitas três medidas (com intervalo de 30 segundos entre elas), porém, somente a média desses valores foi considerada para análise; e para o cálculo da PAM, as PAS e PAD

foram aplicadas na fórmula: $PAM = PAD + \frac{(PAS - PAD)}{3}$. Essas medidas foram efetuadas por um aparelho automático da marca Omron, modelo HEM 7113 (Omron Healthcare, China), ou seja, foi usado o método oscilométrico.

Segue abaixo o desenho do estudo com os momentos de aferição de PA em destaque:

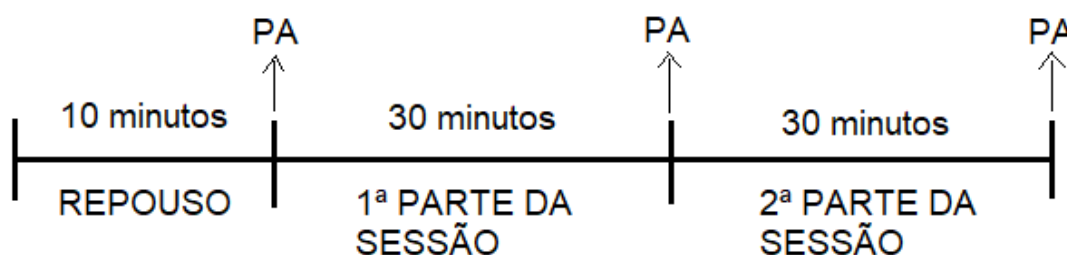


Figura 1 – Desenho do estudo indicando momentos de aferição de Pressão Arterial (PA).

Durante o estudo, um único avaliador treinado era responsável pela aplicação da versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física em cada participante, objetivando verificar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa em diferentes contextos de vida diária, assim como o tempo despendido em atividades passivas na posição sentada. Nessa versão curta, o indivíduo responde à sete questões abertas sobre o tempo consumido semanalmente em diferentes atividades físicas e inatividade. Este método foi adotado a fim de apurar quais atividades estavam sendo realizadas pelos voluntários e suas respectivas durações nos momentos em que não estavam no projeto; isso nos permitiu analisar se os resultados coletados poderiam ser afetados ou não.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise estatística dos dados foi feita de modo descritivo, com cálculo de média e desvio padrão dos valores obtidos; e todos os testes estatísticos foram feitos no programa SPSS versão 22.0. Os dados de PAS, PAD e PAM pré-sessão juntamente com os picos de PAS e PAD imediatamente após exercícios, foram avaliados pelo teste Equações de Estimativas Generalizadas com post-hoc de Bonferroni com a finalidade de confrontar os resultados entre os momentos pré e pós-sessão. Em todas as avaliações, o nível de significância adotado foi igual a $\alpha=0,05$.

3. RESULTADOS

Na sessão AF, a PAS apresentou interação significativa ($p=0,020$), tendo aumento significativo do momento de repouso em comparação a segunda parte da sessão ($p=0,014$). Na sessão FA, a PAS também apresentou interação significativa ($p=0,020$), evidenciando um aumento do repouso para a primeira parte da sessão ($p=0,001$), e também, da primeira parte para a segunda parte da sessão ($p=0,007$). Além disso, a PAS apresentou diferença significativa ao final de ambas as sessões, tendo valores maiores na sessão AF ($p=0,014$). O comportamento desta variável pode ser visualizado na Figura 2.

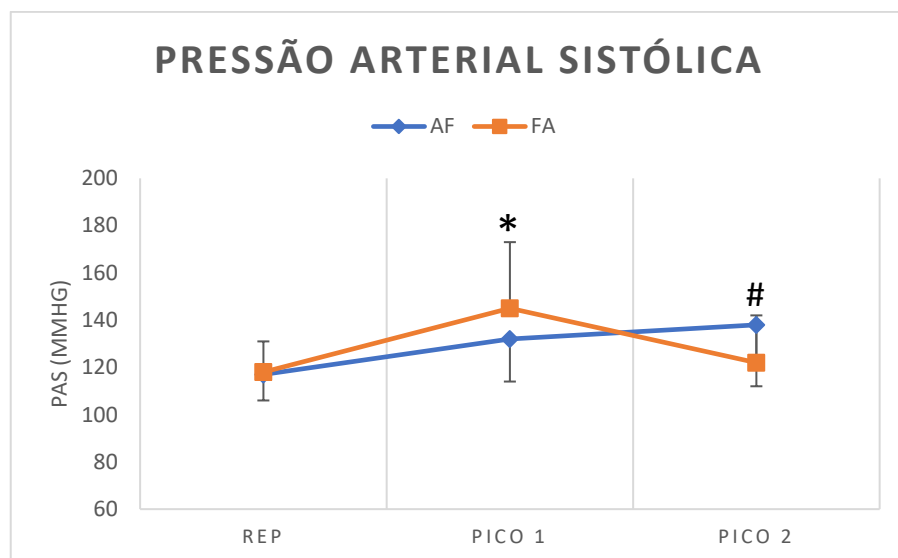


Figura 2 – Comportamento de PAS ao longo de sessões concorrentes AF e FA.

* Diferença significativa em relação ao REP.

Diferença significativa em relação ao PICO 1.

A PAD e PAM apresentaram comportamento similar, com diferença significativa no tempo ($p=0,003$ e $p<0,001$, respectivamente), ambas apresentando aumento significativo do momento de repouso para a primeira parte da sessão ($p=0,002$ e $p<0,001$, respectivamente). Os comportamentos destas variáveis estão apresentados nas Figuras 3 e 4.

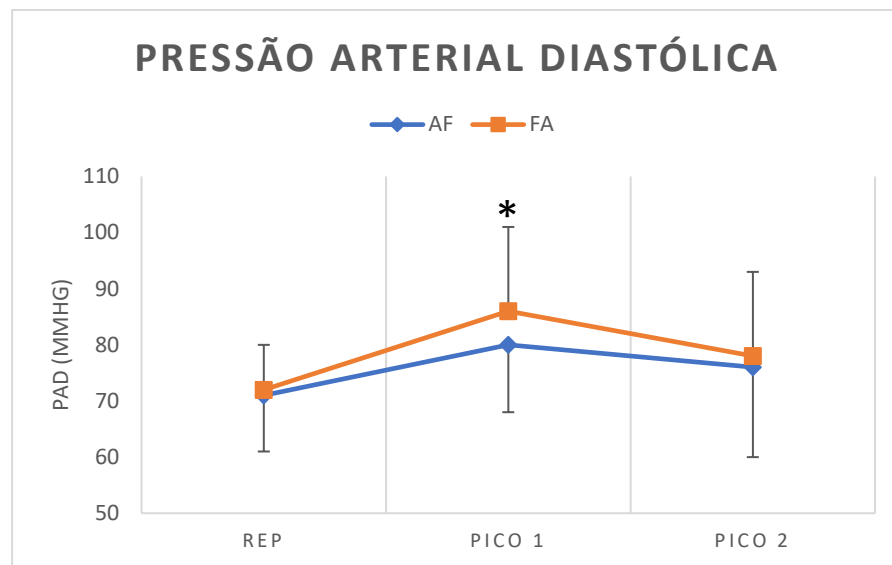


Figura 3 - Comportamento de PAD ao longo de sessões concorrentes AF e FA.

* Diferença significativa em relação ao REP.

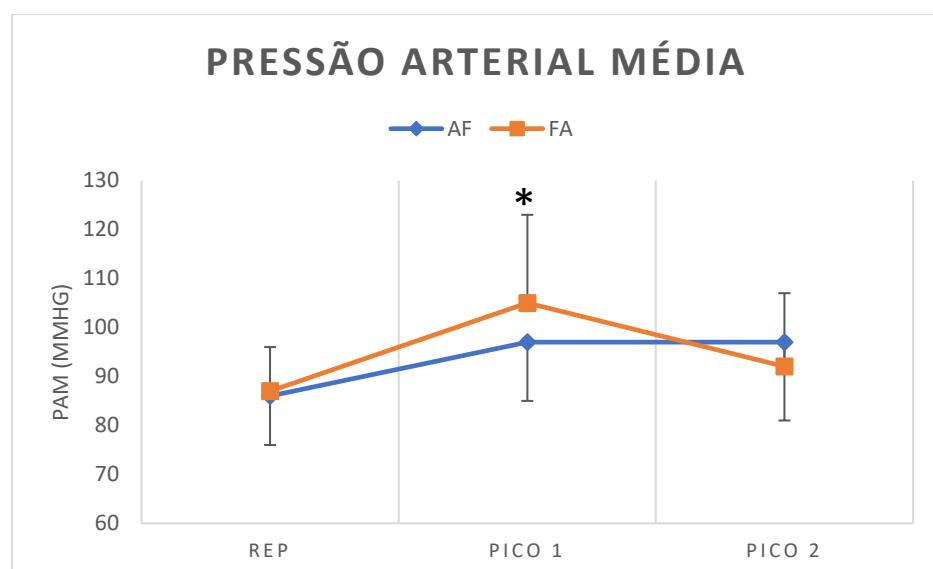


Figura 4 - Comportamento de PAM ao longo de sessões concorrentes AF e FA.

* Diferença significativa em relação ao REP.

4. DISCUSSÃO

Os exercícios concorrentes tem sido indicados para idosos pela *American College of Sports Medicine* (Whelton *et al.*, 2018) devido aos benefícios promovidos tanto na capacidade cardiorrespiratória quanto na força muscular (Cadore *et al.*, 2018). Na literatura, porém, a maior parte das pesquisas que analisam o comportamento da PA durante esse tipo de exercício foram realizadas em adultos jovens; e os idosos são os mais acometidos pela HAS (Scala *et al.*, 2015), o que afeta a qualidade de vida e taxa de mortalidade. Para que os benefícios almejados sejam atingidos, a prescrição deve ser feita de modo individualizado e com monitoramento contínuo, necessitando conhecer o comportamento da PAS, PAD e PAM mediante diferentes ordens de execução de aeróbio e resistido.

Este estudo objetivou analisar os efeitos agudos do exercício concorrente sobre a PA em idosos hipertensos controlados do sexo masculino, através da análise dos valores de PAS, PAD e PAM obtidos durante e imediatamente após as sessões de exercícios, alternando a ordem do exercício aeróbio e resistido.

Os resultados encontrados sugerem que a PAS sofre maior influência do exercício resistido e tem elevação proporcional a intensidade proposta, devido ao aumento de RVP e DC pelo colapamento de vasos sanguíneos durante a contração muscular (Plowman *et al.*, 2000;). Durante o exercício aeróbio, houve um incremento de PAS somente na sessão FA, o que pode ser justificado pelos mecanismos fisiológicos de aumento de DC e manutenção de RVP desencadeados durante o exercício resistido prévio (Gomides *et al.*, 2007). E, considerando que a intensidade executada foi baixa, baseada no LV₁, na sessão AF não houve aumento significativo do repouso ao final do aeróbio, e sim, manutenção dos valores pressóricos (Castinheiras *et al.*, 2010), sendo este um ponto positivo a ser considerado na prática de sessões concorrentes a fim de evitar picos de pressão e uma possível crise hipertensiva.

Por outro lado, a PAD e PAM tiveram diferença significativa no tempo ($p=0,003$ e $p<0,001$, respectivamente), com aumento importante de repouso a primeira parte da sessão. O comportamento observado condiz com os dados encontrados por McArdle *et al.* (2010), em que o exercício aeróbio promove manutenção ou queda de PAD e, consequentemente, de PAM. Tais resultados são benéficos ao indivíduo hipertenso a fim de manter a PA dentro dos limites saudáveis durante a execução de exercício físicos aeróbio e/ou resistido.

Uma limitação do estudo foi a ausência de avaliação dos mecanismos hemodinâmicos por trás da PA, e ainda, o monitoramento dos valores pressóricos foram feitos por curto período, não permitindo que os resultados sejam extrapolados para situações prolongadas.

Levando em consideração os resultados encontrados, os profissionais da saúde devem se atentar aos valores pressóricos dessa população nas sessões concorrentes, principalmente, a PAS, a fim de obter melhora do condicionamento físico de forma segura, sem atingir picos hipertensivos e causar prejuízos ao indivíduo.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a ordem do exercício concorrente não interfere nos valores de PAD e PAM, porém, influencia o comportamento da PAS, sendo esta maior na sessão AF quando comparada a sessão FA. Tendo em vista tais resultados, percebe-se que o exercício de força provoca maiores valores de PAS do que o aeróbio, e isso deve ser levado em consideração por profissionais da saúde ao proporem exercícios físicos para idosos hipertensos, pois, devemos ser cautelosos com os picos de PA alcançados durante a execução.

6. BIBLIOGRAFIA

American College of Sports Medicine. Position Stand: Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:992-1008.

Badenhop, DALYNN T., et al. "Physiological adjustments to higher-or lower-intensity exercise in elders." *Medicine and Science in Sports and Exercise* 15.6 (1983): 496-502.

Barry, Alan J., et al. "The effects of physical conditioning on older individuals. I. Work capacity, circulatory-respiratory function, and work electrocardiogram." *Journal of gerontology* 21.2 (1966): 182-191.

Boing, A. C., & Boing, A. F. (2007). Hipertensão arterial sistêmica: o que nos dizem os sistemas brasileiros de cadastramentos e informações em saúde. *Rev bras hipertens*, 14(2), 84-8.

Boing, A. C., & Boing, A. F. (2007). Hipertensão arterial sistêmica: o que nos dizem os sistemas brasileiros de cadastramentos e informações em saúde. *Rev bras hipertens*, 14(2), 84-8.

Borjesson M, Onerup A, Lundqvist S, Dahlof B. Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: narrative review of 27 RCTs. *Br J Sports Med*, 2016.

Cadore, E. L., et al. "Cardiorespiratory adaptations in elderly men following different concurrent training regimes." *The journal of nutrition, health & aging* 22.4 (2018): 483-490.

Castinheiras-Neto, Antonio Gil, Irineu Rodrigues da Costa-Filho, and Paulo Tarso Veras Farinatti. "Respostas cardiovasculares ao exercício resistido são afetadas pela carga e intervalos entre séries." *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 95.4 (2010): 493-501.

Fecchio, Rafael Yokoyama, et al. "EXERCÍCIO FÍSICO NA REDUÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL: POR QUÊ? COMO? QUANTO." *Revista Hipertensão* 20.1 (2017): 3-15.

Gomides, R. S., et al. "Pressão arterial durante o exercício resistido de diferentes intensidades em indivíduos hipertensos." *Coleção pesquisa em educação física* 6.1 (2007): 435-442.

Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. *Sports Med* 2000;30:193-206.

Halbert JA, Silagy CA, Finucane P, Withers RT, Hamdorf PA, Andrews GR. The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials of 4 weeks or longer. *J Hum Hypertens* 1997;11:641-9.

Haslam, David RS, et al. "Direct measurements of arterial blood pressure during formal weightlifting in cardiac patients." *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 8.6 (1988): 213-225.]

- Lopes, H. F., Barreto-Filho, J. A. S., & Riccio, G. M. G. (2003). Tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*, 13(1), 148-55.
- MacDougall, J. D., et al. "Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise." *Journal of applied Physiology* 58.3 (1985): 785-790.
- Malachias, M. V. B., et al. "7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial." *Arq Bras Cardiol* 107.3 (2016): 1-103.
- Malachias, Marcus Vinicius Bolivar, et al. "7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: chapter 3-clinical and complementary assessment." *Arquivos brasileiros de cardiologia* 107.3 (2016): 14-17.
- McArdle, William D., Frank I. Katch, and Victor L. Katch. *Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance*. Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- Meneghelo, Romeu S., et al. "III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico." *Arquivos brasileiros de cardiologia* 95.5 (2010): 1-26.
- Miranda, R. D., Perrotti, T. C., Bellinazzi, V. R., Nóbrega, T. M., Cendoroglo, M. S., & Toniolo Neto, J. (2002). Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. *Rev Bras Hipertens*, 9(3), 293-300.
- Mutti, L. C., Simão, R., Dias, I., Figueiredo, T., & Salles, B. F. D. (2010). Efeito hipotensivo do treinamento de força em homens idosos. *Rev Bras Cardiol*, 23(2), 111-5.
- Nery, Sandra de Souza. *Pressão arterial de hipertensos estágio I durante diferentes intensidades de exercício resistido*. Diss. Universidade de São Paulo, 2005.
- Neves, M. F., Gismondi, R. A. O. C., & Oigman, W. (2009). Hipertensão arterial sistêmica. *Revista Brasileira de Medicina*, 69(4), 78-86.

OLIVEIRA, A. Tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial. Revista Bioquímica da Hipertensão. São Paulo – SP, 2011.

Passos, V. M. D. A., Assis, T. D., & Barreto, S. M. (2006). Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. *Epidemiologia e serviços de Saúde*, 15(1), 35-45.

Pereira, Marta Inez Rodrigues, and Paulo Sergio Chagas Gomes. "Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima-Revisão e novas evidências." *Rev bras med esporte* 9.5 (2003): 325-35.

Plowman, Sharon A., and Denise L. Smith. *Fisiologia do exercício para saúde, aptidão e desempenho*. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2000.

Polito, Marcos Doederlein, and Paulo de Tarso Veras Farinatti. "Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência." *Rev Bras Med Esporte* 9.1 (2003): 1-9.

Pollock, MICHAEL L., et al. "Injuries and adherence to walk/jog and resistance training programs in the elderly." *Medicine and Science in Sports and Exercise* 23.10 (1991): 1194-1200.

Prospective Studies Collaboration. "Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies." *The Lancet* 360.9349 (2002): 1903-1913.

Rondon, M. U. P. B., & Brum, P. C. (2003). Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens*, 10(2), 134-9.

Sabbahi A, Arena R, Elokda A, Phillips AS. Exercise and hypertension: uncovering the mechanisms of vascular control. *Proq Cardiovasc Dis*, v. 59, n. 3, 2016.

Schulz KF, Altman DG, Moher D. Grupo CONSORT. CONSORT 2010 Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomized Trial. *Ann Intern Med*, v. 15, n. 11., 2010.

Sidney, K. H., and Roy J. Shephard. "Frequency and intensity of exercise training for elderly subjects." *Medicine and science in sports* 10.2 (1978): 125-131.

Silva, E., et al. "Efeito agudo e crônico do treinamento físico aeróbico sobre a resposta da pressão arterial sistêmica de indivíduos hipertensos." *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 16.1 (2006): 9-20.

Siqueira, R. L. D., Botelho, M. I. V., & Coelho, F. M. G. (2002). A velhice: algumas considerações teóricas e conceituais. *Ciência & saúde coletiva*, 7, 899-906.

Taylor, Jennifer. "2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension." *European heart journal* 34.28 (2013): 2108-2109.

Tricoli, Valmor. "Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia." *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 9.2 (2008): 39-44.

Whelton, Paul K., and Bryan Williams. "The 2018 European society of cardiology/European society of hypertension and 2017 American college of cardiology/American heart association blood pressure guidelines: more similar than different." *Jama* 320.17 (2018): 1749-1750.

White, Daniel W., and Peter B. Raven. "Autonomic neural control of heart rate during dynamic exercise: revisited." *The Journal of physiology* 592.12 (2014): 2491-2500.