



# Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercícios físicos combinados em idosas hipertensas

Blood pressure pattern following a combined exercise session in hypertensive older women

Matheus Pamplona Fachini<sup>1</sup>

Guilherme Tadeu de Barcelos<sup>2</sup>

Juliana Cavestré Coneglian<sup>2</sup>

Paulo Ricardo de Oliveira Medeiros<sup>2</sup>

Aline Mendes Gerage<sup>2</sup>

## Resumo

**Objetivo:** O presente estudo teve como objetivos verificar o comportamento de variáveis hemodinâmicas após uma sessão de exercício combinado em idosas hipertensas e identificar qual a intensidade de esforço alcançada nessa sessão. **Método:** Participaram deste estudo 14 mulheres idosas ( $72,0 \pm 6,7$  anos), hipertensas, que praticavam regularmente atividade física. As participantes foram submetidas a uma sessão de uma hora de exercício combinado executado em grupo, com monitoramento da intensidade de esforço por meio de acelerometria (Actigraph, modelo GT3X+). Parâmetros hemodinâmicos (pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, frequência cardíaca, volume sistólico, débito cardíaco e resistência vascular periférica) foram mensurados individualmente, por meio de fotopleletismografia de dedo (Finometer), antes e após (60 min) a sessão de exercício. **Resultados:** As sessões foram compostas, predominantemente, por atividades de intensidade leve baixa (60%) e 20% do tempo das aulas foi gasto em comportamento sedentário. Nenhuma das variáveis avaliadas apresentou modificação quando comparados os valores pré e pós-exercício ( $p > 0,05$ ). O comportamento da pressão arterial sistólica correlacionou-se positivamente com o tempo gasto em comportamento sedentário ( $r = 0,541$ ;  $p = 0,045$ ). **Conclusão:** Da maneira como foram conduzidas, as sessões de exercício físico combinado não foram capazes de gerar hipotensão pós-exercício. Além disso, o tempo despendido em atividades tipicamente sedentárias durante as aulas apresentou correlação positiva com as mudanças da pressão arterial, sugerindo que programas de exercícios combinados, aplicados em forma de ginástica coletiva, sejam compostos por atividades de intensidade mais elevada.

**Palavras-chave:** Hipotensão Pós-Exercício. Acelerometria. Envelhecimento. Exercício Combinado.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Educação Física, Centro de Desportos, Florianópolis, SC, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Educação Física, Centro de Desportos, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Florianópolis, SC, Brasil.

Não houve financiamento na execução deste trabalho.

Os autores declararam não haver conflito na concepção deste trabalho.

Correspondência/Correspondence  
Juliana Cavestré Coneglian  
julianacavestre@gmail.com

Recebido: 05/08/2019

Aprovado: 02/04/2020

## Abstract

**Objective:** The aim of the present study was to verify the behavior of hemodynamic variables in hypertensive older women following a combined exercise session and to identify the intensity of effort achieved in this session. **Method:** The study included 14 hypertensive older women ( $72.0 \pm 6.7$  years old) who regularly practiced physical activities. The participants underwent a one-hour combined exercise session performed in a group, with intensity of effort monitored by accelerometry (Actigraph, model GT3X+). The hemodynamic parameters (systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate, stroke volume, cardiac output and peripheral vascular resistance) were individually measured by finger photoplethysmography (Finometer) before and after (60 min) the exercise session. **Results:** The sessions consisted predominantly of low-light intensity activities (60%) and 20% of class time was spent on sedentary behavior. None of the evaluated variables exhibited changes when the pre and post-exercise values were compared ( $p > 0.05$ ). Systolic blood pressure behavior correlated positively with time spent in sedentary behavior ( $r = 0.541$ ;  $p = 0.045$ ). **Conclusion:** The combined exercise sessions, as conducted, did not generate post-exercise hypotension. In addition, the time spent in typically sedentary activities during the classes positively correlated with changes in blood pressure, suggesting that combined exercise programs, applied in the form of collective aerobic exercises, should be composed of higher intensity activities.

**Keywords:** Post-Exercise Hypotension. Accelerometry. Aging. Combined Exercise.

## INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS), caracterizada pela manutenção de valores maiores ou iguais a 140 mmHg e/ou 90 mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), respectivamente<sup>1</sup>, está diretamente associada à idade, sendo identificadas prevalências de 64% para homens e 63% para mulheres entre 65 e 74 anos de idade<sup>2</sup>. A prática regular de exercícios físicos, prioritariamente de predominância aeróbia, mas também aqueles com enfoque na força muscular, por sua vez, é considerada uma terapia não medicamentosa essencial a ser adotada na prevenção e no tratamento da HAS por promover redução crônica da pressão arterial (PA) na população idosa<sup>1-3</sup>.

Além disso, uma única sessão de exercício é capaz de promover redução da PA pós-exercício, quando comparada ao momento pré-exercício ou a uma sessão controle, fenômeno conhecido como hipotensão pós-exercício (HPE)<sup>4,5</sup>. A HPE pode perdurar por até 24 horas, sendo relevante não só por proporcionar um período de exposição mais curto do sistema cardiovascular à PA elevada, mas também por existirem indicativos de que indivíduos responsivos a efeitos agudos do treinamento tendem a ser responsivos a efeitos crônicos<sup>6-8</sup>.

Diferentes fatores podem interferir na ocorrência e na magnitude da HPE, como a intensidade do exercício<sup>9</sup>, porém a intensidade mínima para se obter os melhores benefícios sobre a regulação da PA ainda não está estabelecida. Além disso, destaca-se que a maior parte dos estudos que investiga o fenômeno da HPE restringe-se a avaliar isoladamente exercícios aeróbios ou resistidos dinâmicos e isométricos. Entretanto, a prática combinada de diferentes modalidades de exercícios, na mesma sessão, ainda não é muito investigada, principalmente em sessões de exercícios no formato de aulas dinâmicas em grupos, frequentemente praticadas por idosos.

Nesse sentido, ressalta-se que, apesar de programas envolvendo aulas dinâmicas de ginástica em grupo serem muito incentivados para a população idosa por promoverem benefícios para a saúde de forma geral<sup>10</sup>, ainda não está bem estabelecido se a intensidade alcançada nas sessões de treinamento, por meio de aulas coletivas, é adequada para a promoção dos resultados esperados. O estudo de Borges et al.<sup>11</sup> demonstrou, por exemplo, que sessões de ginástica coletiva para idosos aplicadas no contexto de unidades básicas de saúde de Florianópolis (SC) eram compostas, em sua maioria, de atividades de intensidade leve ou sedentária, mas ainda são poucos os estudos que analisaram a intensidade desse tipo de

sessão de exercício de maneira objetiva, utilizando-se de acelerometria. Não se sabe, também, se as intensidades alcançadas nessas sessões de exercício são capazes de promover redução da PA pós-exercício, o que estaria, possivelmente, associado à ocorrência de diminuição crônica da PA.

Portanto, investigar se sessões de exercício, no formato de aulas coletivas de ginástica, desenvolvidas em projetos públicos voltados para a promoção da atividade física são capazes de promover a HPE na população idosa torna-se relevante, uma vez que esse tipo de aula é uma das principais formas de prática por esse grupo. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar o comportamento das variáveis PAS, PAD, débito cardíaco (DC) e resistência vascular periférica (RVP) após uma sessão de exercício físico combinado (aeróbio+força), no formato de aula coletiva, em idosas hipertensas. Além disso, buscou-se investigar a correlação entre as respostas da PA pós-exercício e as intensidades de esforço atingidas durante essas sessões em idosas hipertensas. Por fim, foi testada a correlação entre as respostas da PA pós-exercício e o comportamento do DC e da RVP apenas entre aquelas idosas que apresentaram HPE.

## MÉTODO

O presente estudo foi realizado entre os meses de agosto e novembro do ano de 2018, utilizando um desenho quase experimental, uma vez que não houve um grupo e/ou sessão controle. Não foi realizado cálculo amostral prévio, de forma que a amostra

do estudo foi recrutada por meio de voluntariado e selecionada por conveniência, sendo constituída por 14 idosas ( $\geq 60$  anos), diagnosticadas com HAS, participantes de um programa de extensão da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) na cidade de Florianópolis, Brasil, que oferece aulas de ginástica coletivas voltadas a essa população, duas vezes por semana. Para participar do estudo, as idosas deveriam estar engajadas nesse programa há pelo menos seis meses e não possuir nenhum tipo de comorbidade mais severa (como doença cardíaca grave) ou lesões que impossibilitassem a prática dos exercícios.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (número do parecer de aprovação: 2.870.053), de acordo com as normas da resolução 466-2012 do Conselho Nacional de Saúde, e todas as participantes assinaram um termo de esclarecimento livre esclarecido (TCLE), após serem informadas quanto aos objetivos e procedimentos do estudo.

Foram realizadas 14 sessões de exercícios combinados em formato de aulas coletivas, sendo que cada participante foi avaliada em uma dessas sessões, organizadas e estruturadas de maneira semelhante. Em cada avaliação, no primeiro momento, foram coletados dados antropométricos e de PA de repouso (pré-exercício) das participantes. Posteriormente, um acelerômetro foi acoplado acima da crista ilíaca, antes do início da aula de ginástica, para que a intensidade da aula fosse registrada. Ao término da sessão, o acelerômetro foi recolhido e a PA foi aferida novamente durante 60 minutos (pós-exercício) (Figura 1).

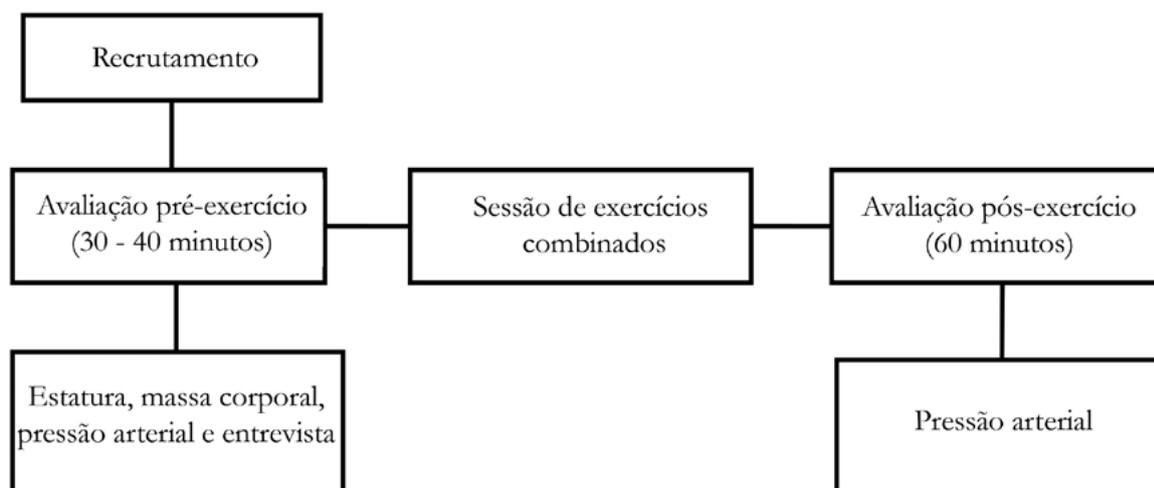


Figura 1. Desenho experimental do estudo. Florianópolis (SC), Brasil, 2018.

Para a caracterização geral da amostra, foram realizadas medidas de massa corporal, por meio de uma balança de leitura digital Omron HBF-540C, com precisão de 0,1kg, e da estatura, por meio de estadiômetro, com precisão de 0,1cm. A partir dessas medidas, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), com a divisão da massa corporal (em kg), pela estatura ao quadrado (em metros). Ainda, foram coletadas informações a respeito do estado civil das participantes por meio de entrevista.

Foi utilizada a técnica de fotopletismografia de dedo com um único aparelho Finometer (FMS – *Finapres Medical System*, Holanda) para análise das variáveis hemodinâmicas, batimento a batimento, de modo não-invasivo, no momento pré e pós-exercício, por dois avaliadores previamente treinados, que realizaram todas as avaliações de forma padronizada e seguiram todos os procedimentos de acordo com as recomendações dadas pelos fabricantes dos instrumentos utilizados. As variáveis avaliadas foram PAS e PAD, frequência cardíaca (FC), volume sistólico (VS), DC e RVP.

Inicialmente, as idosas foram orientadas a não ingerir nenhum tipo de bebida cafeinada, tais como, chá verde, café ou refrigerante por pelo menos 12 horas antes da avaliação, não consumir bebidas alcoólicas e não realizar exercício físico intenso 24 horas antes da coleta e também realizar uma

alimentação leve no dia. No momento da coleta, tanto no pré quanto no pós-exercício, elas foram posicionadas em decúbito dorsal, em uma maca onde permaneceram em repouso por cinco minutos. Para a calibração do aparelho foram fornecidos dados de idade, sexo, massa corporal e estatura conforme a orientação do fabricante. Dois manguitos infláveis foram acoplados ao dedo médio da mão esquerda e ao braço esquerdo do indivíduo. Para a aquisição das medidas, o aparelho era calibrado até a obtenção do sinal *excellent*. Na sequência, no momento pré-exercício, as variáveis hemodinâmicas foram monitoradas continuamente durante 10 minutos, sendo registrado, para fins de análise, os valores médios desse período. No momento pós-exercício, após a calibração, o monitoramento foi realizado continuamente durante 60 minutos, sendo registrado, para fins de análise, a média das variáveis a cada 15 minutos.

As sessões de exercício foram em formato de aulas coletivas de ginástica, com duração média de 50 minutos, sendo compostas de aquecimento, parte principal e relaxamento, buscando desenvolver a capacidade aeróbia e a força muscular. O aquecimento teve duração de 10 minutos e foi composto por atividades de caráter aeróbio (como caminhadas pela sala), juntamente com aquecimento articular de membros superiores e inferiores. A parte principal teve duração de aproximadamente 30 minutos,

sendo composta por exercícios resistidos estáticos e dinâmicos, para membros inferiores e superiores. Ao final, cerca de 10 minutos eram destinados ao relaxamento, por meio da realização de exercícios de alongamentos estáticos passivo ou ativo.

A intensidade dessas aulas foi medida por meio de um acelerômetro (Actigraph, modelo GT3X+) acoplado no lado direito do quadril das participantes.

O ponto de corte adaptado por Buman et al.<sup>12</sup> foi adotado para categorizar a intensidade de esforço alcançada em quatro níveis: sedentário, atividade física leve baixa, atividade física leve alta e atividade física moderada a vigorosa.

Primeiramente, foi realizada uma análise descritiva para a caracterização da amostra, com apresentação dos dados quantitativos em média e desvio-padrão e dos dados categóricos em frequência absoluta e relativa. Para a análise de normalidade dos dados foi realizado o teste de Shapiro-Wilk. Para a comparação dos valores das variáveis hemodinâmicas do momento pré para o pós-exercício, foi realizada uma análise de variância (ANOVA) *one way* para medidas repetidas, após a confirmação da normalidade. O teste *post hoc* de

Bonferroni foi empregado para a identificação das diferenças nas variáveis em que os valores de ANOVA encontrados foram superiores ao critério de significância estatística estabelecido ( $p < 0,05$ ). Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Para testar a correlação entre os deltas ( $\Delta$ ) das variáveis de PAS e PAD com a intensidade das aulas e com  $\Delta$  do DC e da RVP foi utilizado o teste de Pearson para dados com distribuição normal e o teste de Spearman para dados que não apresentaram normalidade. O nível de significância estatística estabelecido foi de  $p < 0,05$ . Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico R, versão 3.5.3.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os dados descritivos da amostra e os valores pré-exercício das variáveis hemodinâmicas. Analisando-se a média do IMC, as idosas, em geral, foram classificadas com sobrepeso. Metade das participantes (7) usavam dois ou mais medicamentos para o tratamento da HAS. Ainda, a amostra foi composta por seis mulheres casadas (43%), seguida de quatro viúvas (28,6%) e quatro divorciadas (28,6%).

**Tabela 1.** Características gerais da amostra e valores hemodinâmicos prévios ao exercício (n=14). Florianópolis (SC), Brasil, 2018.

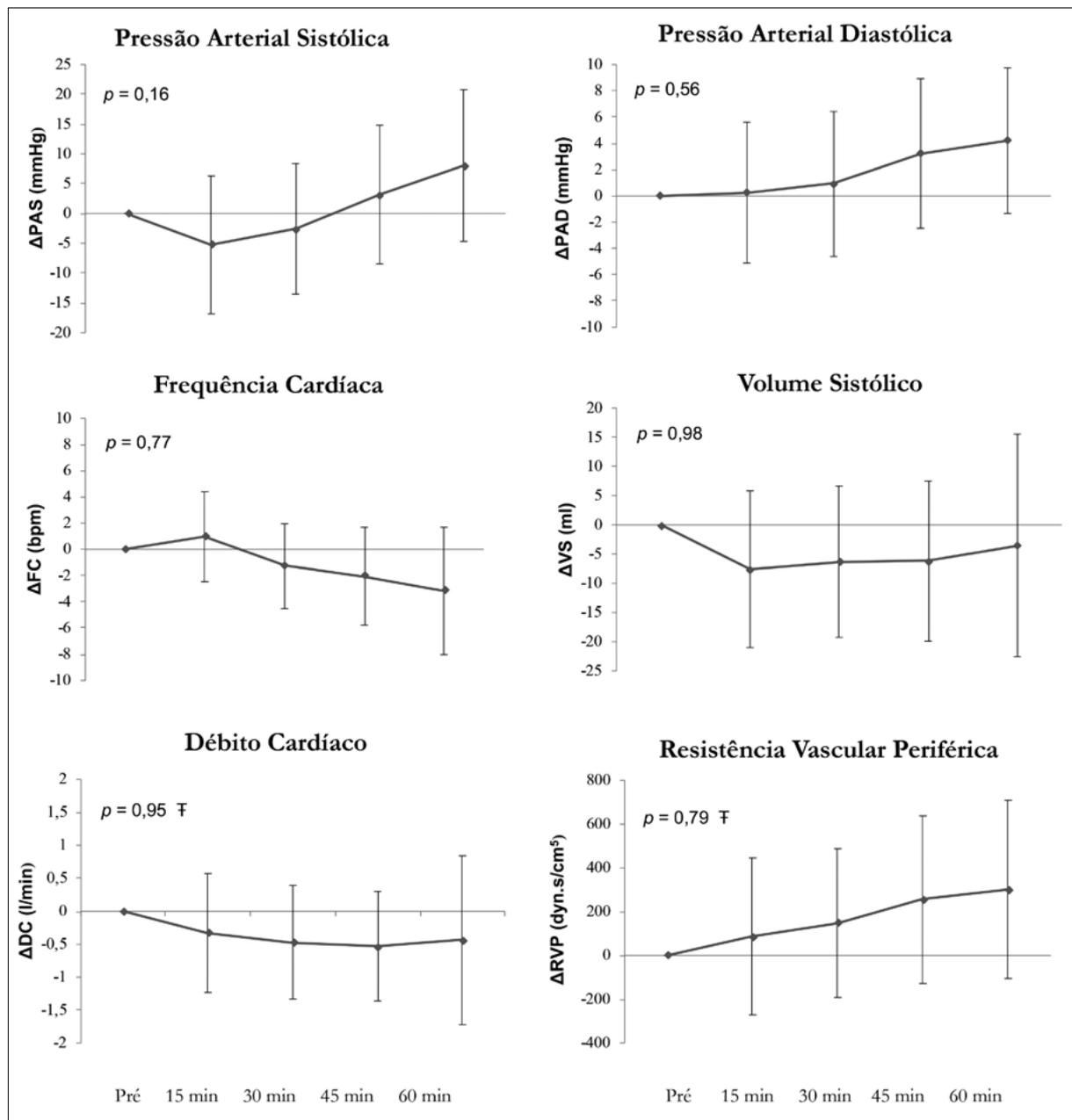
Variáveis	Média $\pm$ desvio padrão
Idade (anos)	72,0 $\pm$ 6,7
Estatutura (cm)	156,1 $\pm$ 6,7
Massa corporal (kg)	67,7 $\pm$ 9,6
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	27,8 $\pm$ 3,3
Tempo de diagnóstico de hipertensão (anos)	18,0 $\pm$ 9,4
PAS pré-exercício (mmHg)	142,4 $\pm$ 14,5
PAD pré-exercício (mmHg)	69,5 $\pm$ 9,6
FC pré-exercício (bpm)	64,2 $\pm$ 10,4
VS pré-exercício (ml)	94,4 $\pm$ 32,8
DC pré-exercício (l/min)	6,0 $\pm$ 2,2
RVP pré-exercício (dyn.s/cm <sup>5</sup> )	1502,7 $\pm$ 654,8

PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; FC=frequência cardíaca; VS=volume sistólico; DC=débito cardíaco; RVP=resistência vascular periférica.

Quanto às intensidades de esforço das aulas, foi observado que elas eram, predominantemente, compostas por atividades de intensidade leve baixa (60%), o que correspondeu a 23,9 minutos da aula. Ainda, considerável tempo da aula (20%) foi gasto em comportamento sedentário (8,1 minutos). Menor tempo das aulas era destinado a atividades de intensidades

leve alta (12%) e moderada a vigorosa (8%), o que correspondeu a 4,8 e 3,2 minutos, respectivamente.

A Figura 2 apresenta o comportamento da PAS, PAD, FC, VS, DC e RVP ao longo do período de acompanhamento pós-exercício em comparação aos valores pré-exercício.



**Figura 2.** Comportamento das variáveis hemodinâmicas nos momentos 15, 30, 45 e 60 minutos pós-exercício em relação ao momento pré-exercício. Os valores estão representados pelo delta (Δ). O valor adotado para significância estatística foi  $p < 0,05$ . F Valor de  $p$  obtido através do teste de Kruskal-Wallis ( $n=14$ ). Florianópolis (SC), Brasil, 2018.

Na comparação dos valores pré e pós-exercício em todos os momentos, não foi observada diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis analisadas ( $p>0,05$ ). Para a PAS, apesar da média no momento pós 15 minutos ter apresentado redução em relação ao momento pré ( $137,2\pm 14,8$  vs  $142,4\pm 14,5$ ), o que indicaria uma hipotensão pós-exercício, essa redução não foi significativa ( $p>0,05$ ). Os aumentos visualmente identificados para as diferentes variáveis também não alcançaram diferenças estatisticamente significantes.

Na Tabela 2 estão apresentadas as correlações entre os deltas ( $\Delta$ ) de PAS e PAD, calculados por meio da média dos quatro momentos pós-exercício

(15', 30', 45' e 60') menos o valor pré-exercício, com o tempo médio gasto nas diferentes intensidades alcançadas nas aulas: sedentária, leve baixa, leve alta e moderada a vigorosa.

Foi observada correlação moderada positiva entre o  $\Delta$  da PAS e o tempo gasto em comportamento sedentário ( $r=0,541$ ;  $p=0,045$ ), sugerindo que quanto maior o tempo gasto em comportamento sedentário durante as aulas, maior o aumento da PAS. As outras correlações foram fracas e não apresentam significância estatística ( $r<0,5$ ;  $p>0,05$ ).

A Tabela 3 apresenta a correlação dos deltas ( $\Delta$ ) de PAS e PAD com os deltas ( $\Delta$ ) de DC e RVP, apenas para as participantes que apresentaram HPE.

**Tabela 2.** Correlação entre delta de PAS e PAD com o tempo médio alcançado nas aulas em cada intensidade de esforço (n=14). Florianópolis (SC), Brasil, 2018.

	SED	<i>p</i> -valor	AF leve baixa	<i>p</i> -valor	AF leve alta	<i>p</i> -valor	AFMV	<i>p</i> -valor
$\Delta$ PAS	0,541	0,045*	0,168	0,565	-0,189	0,516	0,114*	0,696
$\Delta$ PAD	0,257	0,374	0,115	0,694	-0,347	0,223	-0,064*	0,827

$\Delta$ PAS=mudanças observadas na PAS entre o momento pré-exercício e a média dos momentos pós-exercício;  $\Delta$ PAD=mudanças observadas na PAD entre o momento pré-exercício e a média dos momentos pós-exercício; \*Correlação de Spearman;  $p$ -valor $<0,05$ .

**Tabela 3.** Correlação dos deltas de PAS, PAD, DC e RVP nas participantes que apresentaram HPE (n=7). Florianópolis (SC), Brasil, 2018.

	$\Delta$ DC	<i>p</i> -valor	$\Delta$ RVP	<i>p</i> -valor
$\Delta$ PAS	-0,336	0,460	0,573	0,177
$\Delta$ PAD	0,346	0,446	-0,273	0,553

$\Delta$ PAS,  $\Delta$ PAD,  $\Delta$ DC e  $\Delta$ RVP=mudanças observadas nas variáveis hemodinâmicas entre o momento pré-exercício e a média dos momentos pós-exercício.

Dentre as sete idosas que tiveram redução na PAS do momento pré para o pós-exercício (média de todos os momentos pós-exercício), não houve correlação significativa com as mudanças identificadas na RVP ou no DC ( $p>0,05$ ). O mesmo cenário foi observado para as sete idosas que apresentaram redução na PAD do momento pré para o pós-exercício (média de todos os momentos pós-exercício) ( $p>0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo indicam que não foi observada HPE em resposta a uma sessão de exercícios combinados, em formato de aula coletiva, em idosas hipertensas. De acordo com os resultados encontrados, ao final dos 60 minutos de acompanhamento pós-exercício ocorreram aumentos

não estatisticamente significativos de cerca de 8 mmHg para a PAS e 4 mmHg para a PAD. Além disso, o aumento nos valores da PAS associou-se ao tempo gasto em atividades classificadas como sedentárias durante a sessão (8,1 minutos). Assim, quanto maior o tempo gasto em atividades sedentárias durante a aula maior o aumento da PAS pós-exercício, similarmente ao que tem sido observado em outros estudos que avaliaram a associação entre tempo sedentário e biomarcadores em indivíduos idosos<sup>13</sup>.

Os resultados encontrados no presente estudo diferem de outros estudos prévios que observaram HPE em mulheres idosas após uma sessão de exercícios<sup>6,14</sup>. No estudo de Santana et al., mulheres idosas hipertensas submetidas a uma sessão de exercício de intensidade moderada e vigorosa apresentaram HPE nas sessões com ambas as intensidades quando comparadas à sessão controle<sup>14</sup>. Já no estudo de Moreira et al.<sup>6</sup> uma sessão de exercícios resistidos, realizada com três séries de 12 repetições a 60% de 1RM em cada exercício, foi capaz de promover HPE em mulheres idosas hipertensas medicadas. Em ambos os estudos as sessões não foram realizadas com exercícios combinados e as intensidades alcançadas foram de moderada à vigorosa, o que poderia explicar as diferenças nos resultados em relação ao presente estudo.

Ainda, os resultados observados no presente estudo são contrários a maioria dos estudos prévios que demonstraram efeito hipotensor em resposta a uma sessão de exercícios combinados<sup>15-18</sup>. Dentre eles, o estudo de Ferrari et al.<sup>16</sup> demonstrou que o exercício combinado causou HPE de forma aguda após uma hora, semelhante ao exercício aeróbio realizado de maneira isolada. Similarmente, no estudo de Anunciação et al., realizado com mulheres idosas hipertensas controladas, demonstrou que as sessões de exercício aeróbio e combinado promoveram reduções significativas na PAS e PAD nos momentos 30, 60, 120 e 180 minutos pós-exercício<sup>18</sup>. Os diferentes resultados observados entre tais estudos e o nosso estudo poderiam ser explicados pela divergência entre os protocolos de exercício utilizados, uma vez que nosso estudo não conseguiu controlar rigorosamente a intensidade dos exercícios de força.

Ainda, Teixeira et al.<sup>19</sup> avaliaram indivíduos jovens normotensos que realizaram exercício

aeróbio com maior volume durante a sessão e em intensidades altas (75% do  $VO_2$  máximo), o que parece ser, de fato, o protocolo que tem se mostrado mais efetivo para HPE<sup>5</sup>. É importante ressaltar que os estudos citados avaliaram sujeitos com características diferentes da nossa amostra e nenhum mediu a intensidade por meio de um acelerômetro, dificultando a análise comparativa.

Adicionalmente, um estudo realizado por Meneses et al.<sup>20</sup>, com mulheres hipertensas medicadas, avaliou o comportamento dos parâmetros hemodinâmicos por 30 minutos após uma sessão de exercício resistido na intensidade de 50% de 1RM e aeróbio entre 50 e 60% da FC de reserva. Os resultados não demonstraram alterações estatisticamente significativas nas PAS e PAD após o exercício, o que se assemelha ao que foi observado no presente trabalho. Por outro lado, na sessão controle conduzida no referido estudo, foram identificados aumentos significativos para ambas PAS e PAD. Em relação ao DC e a RVP, assim como no presente estudo, também se mantiveram inalterados no estudo de Meneses et al.<sup>20</sup>. Porém, em discordância com o observado no nosso estudo, foram observadas reduções no VS e aumentos na FC.

No presente estudo, o comportamento da PA pós-exercício não teve associação com o DC e com a RVP entre aquelas idosas que apresentaram HPE. A literatura, por sua vez, sugere que as duas variáveis, se não ambas, explicariam a HPE, mas isso tende a variar de pessoa para pessoa. Como constatado por Queiroz et al.<sup>21</sup> a HPE pode ser ocasionada ora pela redução da RVP, ora pela redução do DC, o que, de fato, não ocorreu no presente estudo e impediu que fosse encontrada associação entre as respostas da PA e um ou outro determinante quando a amostra foi analisada em conjunto. Nesse sentido, Brito et al.<sup>9</sup> verificaram que o DC costuma ser o fator mais influente em homens, indivíduos destreinados, com idade mais avançada (o que é condizente com o observado no presente estudo) e com IMC mais alto, enquanto que a RVP costuma se encarregar dos casos opostos. Especificamente em indivíduos idosos, o aumento na rigidez arterial e a diminuição na função endotelial associada ao envelhecimento poderiam dificultar a redução da RVP após o exercício.

É possível que a ocorrência de HPE observada nos estudos citados tenha se dado em virtude da

intensidade de esforço mais elevada nas sessões de exercício, o que é notável, mesmo considerando que foram métodos diferentes de determinação da intensidade. Somado a isso, nesses estudos foi possível controlar a intensidade com maior rigor, por conta dos testes realizados previamente, impondo que todos os participantes realizassem igual esforço. No presente estudo, isso não foi possível, uma vez que interferir nas características da aula não era a proposta. Nosso objetivo foi justamente identificar qual a intensidade das aulas ministradas no projeto analisado e se as mesmas eram suficientes para promover a HPE, sem prescrevê-las e controlá-las.

Do ponto de vista prático, esta pesquisa apresenta relevância, visto que avalia, no quesito específico do comportamento da PA pós-exercício, uma aula coletiva de ginástica proposta para idosos, podendo proporcionar uma reflexão aos profissionais que atuam nessa área a respeito da maneira como as conduzem. Apesar de alguns indivíduos terem apresentado HPE, foi constatado que, do modo como foi aplicada, a aula não proporcionou resultados ótimos no que se refere à redução da PA para o grupo estudado, mulheres idosas hipertensas, que, talvez, sejam quem tem o tratamento de sua condição como um dos motores primários para sua aderência à prática. Nesse sentido, talvez seja interessante buscar estratégias para intensificar a aula, ou utilizar algum método mais rigoroso para o controle da mesma. Vale ressaltar que, para além do mérito específico da HPE, é provável que a aula tenha efeito positivo em outros componentes da aptidão física relacionada à saúde, bem-estar e capacidade funcional, porém esses quesitos não foram avaliados no presente estudo.

O presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Não foi realizada, por exemplo, uma sessão controle, não sendo possível verificar se as sessões de exercício impediram a elevação da PA que, talvez, acontecesse na ausência do exercício. Além disso, entre o final da aula e o início da avaliação, havia um tempo de deslocamento e de calibração do equipamento, que totalizaram, em geral, quase 20 minutos e só a partir desse momento, passou-se a contabilizar os 15, 30, 45 e 60 minutos pós-exercício. Ou seja, não se trata do tempo imediatamente após o exercício, ao contrário dos casos em que as medições são feitas por meio

de um aparelho automático, o que compromete, em certo grau, a comparação momento a momento, do comportamento da PA, com outros estudos que não utilizaram o aparelho Finometer. Ainda, vale destacar que a acelerometria é atualmente considerada uma medida referência da atividade física, mas apresenta limitações quanto à avaliação das atividades de fortalecimento muscular<sup>22</sup>. Deve-se, também, considerar que as idosas usavam remédios de classes diferentes e em horários diferentes, o que não foi possível avaliar no presente estudo. O primeiro caso implica que os hipertensos têm sua condição sustentada, e, portanto, tratada, por meio de mecanismos diferentes<sup>1</sup> e, por conseguinte, podem ter respondido ao exercício de maneira diferente. Já no segundo caso, os indivíduos que utilizaram o medicamento logo antes da sessão podem ter apresentado interferência do efeito mais imediato do mesmo.

Ademais, ainda existem lacunas no âmbito do efeito agudo e crônico do exercício físico sobre a PA. Sugere-se que futuros estudos investiguem se haveria adaptação crônica na PA utilizando-se esse modelo de aula, mesmo na ausência da HPE. Além disso, sugere-se investigar se, ao longo das 24 horas seguintes ao exercício, poderia manifestar-se um efeito hipotensor, em comparação aos dias sem exercício.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados, conclui-se que uma única sessão de exercícios combinados executados em aulas coletivas não foi capaz de promover HPE em mulheres idosas hipertensas. A intensidade de esforço alcançada nas aulas foi, predominantemente, leve baixa e considerável tempo foi gasto em comportamento sedentário. Além disso, o tempo despendido em atividades tipicamente sedentárias durante as aulas apresentou correlação positiva com as mudanças da PAS. Portanto, a fim de promover os efeitos benéficos da prática de exercício sobre os níveis pressóricos em idosas hipertensas, sugere-se que programas de exercícios combinados, aplicados em forma de ginástica coletiva, sejam compostos por atividades de intensidade mais elevada.

Edição: Ana Carolina Lima Cavaletti

## REFERÊNCIAS

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(3 Supl 3):1-103.
2. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(19):127-248.
3. MacDonald HV, Farinatti PV, Lamberti L, Pescatello LS. Effects of concurrent exercise on hypertension: Current Consensus and Emerging Research. In: Pescatello LS, organizador. *Effects of Exercise on Hypertension.* Cham: Springer International Publishing; 2015. p. 47-86.
4. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(3):533-53.
5. Anunciação PG, Polito MD. Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(5):425-6.
6. Moreira SR, Cucato GG, Terra DF, Ritti-Dias RM. Acute blood pressure changes are related to chronic effects of resistance exercise in medicated hypertensives elderly women. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2014;36(3):242-8.
7. MacDonald HV, Pescatello LS. Exercise prescription for hypertension: new advances for optimizing blood pressure benefits. In: Ross R, Zibadi S. *Lifestyle in heart health and disease.* [no place]: Elsevier; 2018. p.115-36.
8. Pescatello LS, MacDonald HV, Lamberti L, Johnson BT. Exercise for hypertension: a prescription update integrating existing recommendations with emerging research. *Curr Hypertens Rep.* 2015;17(11):1-10.
9. Brito LC, Queiroz ACC, Forjaz CLM. Influence of population and exercise protocol characteristics on hemodynamic determinants of post-aerobic exercise hypotension. *Braz J Med Biol Res.* 2014;47(8):626-36.
10. Amorim T, Knuth A, Cruz D, Malta D, Reis R, Hallal P. Descrição dos programas municipais de promoção da atividade física financiados pelo Ministério da Saúde. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2013;18(1):63-74.
11. Borges LJ, Meurer ST, Borges RA, Gerage AM, Benedetti TRB. Qual a intensidade das aulas de um programa de exercício físico para idosos? *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2015;17(5):1-12.
12. Buman MP, Hekler EB, Haskell WL, Pruitt L, Conway TL, Cain KL, et al. Objective light-intensity physical activity associations with rated health in older adults. *Am J Epidemiol.* 2010;172(10):1155-65.
13. Wirth K, Klenk J, Brefka S, Dallmeier D, Faehling K, Roqué I, et al. Biomarkers associated with sedentary behaviour in older adults: A systematic review. *Ageing Res Rev.* 2017;35:87-111.
14. Santana HAP, Moreira SR, Asano RY, Sales MM, Córdova C, Campbell CSG, et al. Exercise intensity modulates nitric oxide and blood pressure responses in hypertensive older women. *Aging Clin Exp Res.* 2013;25(1):43-8.
15. Lovato NS, Anunciação PG, Polito MD. Pressão arterial e variabilidade de frequência cardíaca após o exercício aeróbio e com pesos realizados na mesma sessão. *Rev Bras Med Esporte.* 2012;18(1):22-5.
16. Ferrari R, Umpierre D, Vogel G, Vieira PJC, Santos LP, de Mello RB, et al. Effects of concurrent and aerobic exercises on postexercise hypotension in elderly hypertensive men. *Exp Gerontol.* 2017;98:1-7.
17. Luttrell MJ, Halliwill JR. Recovery from exercise: vulnerable state, window of opportunity, or crystal ball? *Front Physiol.* 2015;1-16.
18. Anunciação PG, Farinatti PTV, Goessler KF, Casonatto J, Polito MD. Blood pressure and autonomic responses following isolated and combined aerobic and resistance exercise in hypertensive older women. *Clin Exp Hypertens.* 2016;38(8):710-4.
19. Teixeira L, Ritti-Dias RM, Tinucci T, Mion Júnior D, Forjaz CLM. Post-concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. *Eur J Appl Physiol.* 2011;111(9):2069-78.
20. Meneses AL, Forjaz CLM, de Lima PFM, Batista RMF, Monteiro MF, Ritti-Dias RM. Influence of endurance and resistance exercise order on the post exercise hemodynamic responses in hypertensive women. *J Strength Cond Res.* 2015;29(3):612-8.
21. Queiroz ACC, Sousa JCS, Cavalli AP, Silva ND, Costa LAR, Tobaldini E, et al. Post-resistance exercise hemodynamic and autonomic responses: Comparison between normotensive and hypertensive men. *Scand J Med Sci Sports.* 2014;25(4):486-94.
22. Chen KY, Janz KF, Zhu W, Brychta RJ. Redefining the roles of sensors in objective physical activity monitoring. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44:13-23.