

# Efeito dos intervalos entre séries na hipotensão pós-exercício resistido: uma revisão sistemática

## *Effect of intervals between sets in post resistance exercise hypotension: a systematic review*

Alfredo Anderson Teixeira-Araujo<sup>1,2,5,6</sup>, Loumaíra Carvalho da Cruz<sup>1,5,6</sup>, Eduardo Seiji Numata Filho<sup>2,3</sup>, Sérgio Rodrigues Moreira<sup>4,7</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciências pela Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF. Petrolina, PE, Brasil.

<sup>2</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação Física – PPGEF da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF. Petrolina, PE, Brasil.

<sup>3</sup>Graduado em Educação Física pela Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF. Petrolina, PE, Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília – UCB. Brasília, DF, Brasil.

<sup>5</sup>Professor do Colegiado de Educação Física do Centro Universitário Leão Sampaio – UNILEÃO. Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

<sup>6</sup>Professor do Colegiado de Educação Física da Universidade Regional do Cariri – URCA. Iguatu, CE, Brasil.

<sup>7</sup>Professor do Colegiado de Educação Física – CEFIS e dos Programas de Pós-Graduação em Educação Física – PPGEF e Ciências da Saúde e Biológicas – PPGCSB da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF. Petrolina, PE, Brasil.

### Endereço para Correspondência:

Alfredo Anderson Teixeira-Araujo / Sérgio Rodrigues Moreira  
UNILEÃO – Centro Universitário / UNIVASF – CEFIS – Campus Petrolina  
Av. Leão Sampaio km 3 – Lagoa Seca / Av. José de Sá Maniçoba, s/n – Centro.  
63.040-005 / 56.304-205 – Juazeiro do Norte – CE / Petrolina – PE [Brasil]  
andersonaraujoba@gmail.com / sergio.moreira@univasf.edu.br

### Resumo

**Introdução:** A hipotensão pós-exercício é definida como uma redução da pressão arterial, após uma única sessão de exercício, para valores abaixo dos observados no repouso pré-exercício. **Objetivo:** Revisar sistematicamente a literatura quanto ao efeito dos intervalos de recuperação entre séries na hipotensão pós-exercício resistido. **Métodos:** Foram realizadas buscas por dois investigadores independentes nas bases de dados *Pubmed*, *Scopus* e *Cochrane Controlled Trials Database*. **Resultados:** Foram encontrados 570 estudos entre 1980 e 2016, onde destes, 6 atenderam os critérios de elegibilidade. **Conclusão:** O intervalo de recuperação de 120 segundos entre séries parece promover maior duração e magnitude na hipotensão pós-exercício resistido quando adotado o método convencional. Por outro lado, quando o método circuitado foi realizado, 30 a 40 segundos de intervalo de recuperação entre séries podem ser importantes na indução da hipotensão pós-exercício resistido de pressão arterial sistólica.

**Descritores:** Treinamento de resistência; Hipotensão pós-exercício; Descanso.

### Abstract

**Introduction:** The post-exercise hypotension is defined as a reduction in blood pressure to values below those observed in the pre-exercise rest. **Objective:** To review systematically the literature regarding the effect of the recovery intervals between sets on post-resistance exercise hypotension. **Methods:** Two independent investigators performed search on *Pubmed*, *Scopus* and the *Cochrane Controlled Trials Database*. **Results:** Were found 570 studies between 1980 and 2016, where of these, 6 met the eligibility criteria. **Conclusion:** The recovery interval of 120 seconds between sets appears to promote greater duration and magnitude in post-resistance exercise hypotension when adopted the conventional method. On the other hand, when the circuited method is performed, 30 to 40 seconds of recovery interval between sets may be important in the induction of post-resistance exercise hypotension of systolic blood pressure.

**Keywords:** Resistance training; Post-exercise hypotension; Rest.

## Introdução

A hipotensão pós-exercício (HPE) é definida como uma redução da pressão arterial (PA), após uma única sessão de exercício, para valores abaixo dos observados durante o repouso pré-exercício<sup>1</sup>. É um fenômeno observado em pessoas do sexo masculino<sup>2</sup> e feminino<sup>3</sup>, além de jovens fisicamente ativos<sup>4</sup> e sedentários<sup>5</sup>, idosos<sup>6</sup>, obesos<sup>7</sup>, hipertensos fisicamente ativos<sup>8</sup> e sedentários<sup>9</sup>, diabéticos<sup>10</sup> e pessoas com síndrome metabólica<sup>11</sup>.

Os benefícios do exercício aeróbio no sistema cardiovascular são bem documentados na literatura tanto na sua forma crônica quanto aguda<sup>12</sup>. Uma revisão sistemática realizada por Casonatto e Polito<sup>13</sup> listou 53 estudos investigando HPE aeróbio e destes, 87% evidenciaram redução significativa da PA, o que aponta a eficácia desse modelo de exercício na saúde cardiovascular. Por outro lado, o modelo de exercício resistido (ER), o qual é utilizado com objetivo de aumento de massa muscular, força, potência e resistência muscular<sup>14</sup>, vem sendo utilizado como uma estratégia não-farmacológica para prevenção e tratamento da hipertensão arterial, seja em intensidades leve ou moderada<sup>15</sup>.

O ER consiste de um trabalho muscular localizado<sup>16</sup>, realizado de forma dinâmica, com uso de implementos específicos<sup>17</sup>, utilizando sobrecargas e repetições e apresentando pausas entre as execuções, o que, portanto, caracteriza o mesmo como um esforço intermitente<sup>16</sup> e possivelmente passível de realização em diferentes grupos populacionais, inclusive indivíduos com aumentado risco cardiovascular.

Entretanto, apesar da sobrecarga cardiovascular durante o ER<sup>18</sup> e mesmo resultados ainda conflitantes quanto aos efeitos do ER na HPE, nos últimos anos pesquisas com esse modelo de exercício tem avançado e demonstrado desfechos positivos na saúde cardiovascular em diferentes populações e com variadas condições de saúde. Estudos clínicos envolvendo hipertensos<sup>8</sup> e normotensos<sup>5</sup> revelam que uma única sessão de ER pode reduzir a PA sistólica (PAS) e dias-

tólica (PAD) nos momentos pós-exercício para níveis abaixo dos valores pré-exercício<sup>5,8</sup>.

Diversas metodologias podem ser empregadas para verificar a HPE e dentre elas o ER e suas variáveis tem sido destaque nos últimos anos. Entretanto, ainda se verifica uma discrepância nos resultados observados, a qual pode ser atribuída à forma de prescrição do ER e aos diferentes delineamentos metodológicos utilizados<sup>17,19</sup>. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente a literatura quanto ao efeito dos intervalos de recuperação entre séries de ER sobre a ocorrência da HPE.

## Materiais e métodos

### Procedimento de consulta às bases de dados

#### Critérios de seleção

Foi utilizado o modelo sistemático de pesquisa<sup>20</sup>, de acordo com Polito e Farinatti<sup>17</sup>, a partir do levantamento nas bases de dados *Pubmed*, *Scopus* e *Cochrane Controlled Trials Database* por dois investigadores independentes. A busca por estudos que atendam os critérios de inclusão ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro de 2016, não havendo restrição quanto à data de publicação dos mesmos. Em todos os casos, foram utilizados apenas os termos em inglês: “*Rest interval*”, “*Resistance exercise*”, “*Resistance training*”, “*Weight exercise*”, “*Weight training*”, “*Strength exercise*”, “*Strength training*”, “*Blood pressure response*”, “*Hemodynamic response*”, “*Post resistance exercise hypotension*”, “*Post exercise hypotension*”, “*Resistance exercise hypotension*”, “*Post weight exercise hypotension*”, “*Weight exercise hypotension*”, “*Post strength exercise hypotension*” e “*Strength exercise hypotension*” de forma combinada em citações no título ou no resumo<sup>17</sup>.

Os seguintes critérios de inclusão foram estabelecidos: (1) artigos originais redigidos apenas no idioma inglês sem data limite de publicação, (2) estudos objetivando a comparação dos diferentes intervalos de recuperação entre séries de sessão aguda de ER, (3) estudos tendo a HPE como prin-

principal medida de desfecho e (4) estudos com um período mínimo de 30 minutos após a sessão de ER. Foram excluídos: i) estudos que avaliaram o efeito de outras variáveis (massa muscular, intensidade, etc) sobre a HPE; ii) estudos com animais; e iii) estudos duplicados.

### Avaliação da qualidade dos estudos

Foi realizada uma avaliação da qualidade dos artigos selecionados, observando aspectos referentes à validade dos estudos por meio dos itens baseados na Lista de Delphi<sup>21</sup>: (1a) randomização dos sujeitos, (1b) especificação do método de randomização, (2) similaridade entre os grupos comparados, (3) especificação dos critérios de elegibilidade, (4) cegamento do avaliador e (5) apresentação das medidas de tendência central e dispersão referentes às principais variáveis observadas<sup>21</sup>. Além destes foram acrescentados itens a critério dos autores da revisão, como (6) comparação estatística da HPE entre os grupos investigados, (7) descrição das condições ambientais, uma vez que variáveis intervenientes como temperatura, umidade, entre outras podem acarretar variações na resposta pressórica, e (8) apresentar condição controle na investigação.

Para cada característica acima destacada, quando presente no estudo, atribuiu-se 1 ponto e ao contrário quando ausente no estudo se atribuiu 0 (zero) ponto. Para o critério 1, referente à randomização, foi atribuído 1 ponto quando presente no texto o termo “aleatório” ou “randomizado” ainda que não especificado o método de randomização e atribuído mais 1 ponto quando especificado, totalizando 2 pontos nesse critério. Os artigos que apresentaram pontuação maior ou igual a 5 foram considerados de boa qualidade metodológica. A avaliação foi realizada por 2 investigadores independentes e havendo discordâncias, um terceiro investigador avaliou com objetivo de desempate no resultado do critério investigado. A Figura 1 apresenta o processo de busca, exclusão e inclusão dos estudos localizados. Foram encontrados 570 estudos, sendo excluídos 366 por duplicidade, 196 após a leitura do título e 2 após leitura do resumo, uma

vez que os mesmos não se enquadraram ao tema abordado e/ou critérios de inclusão.

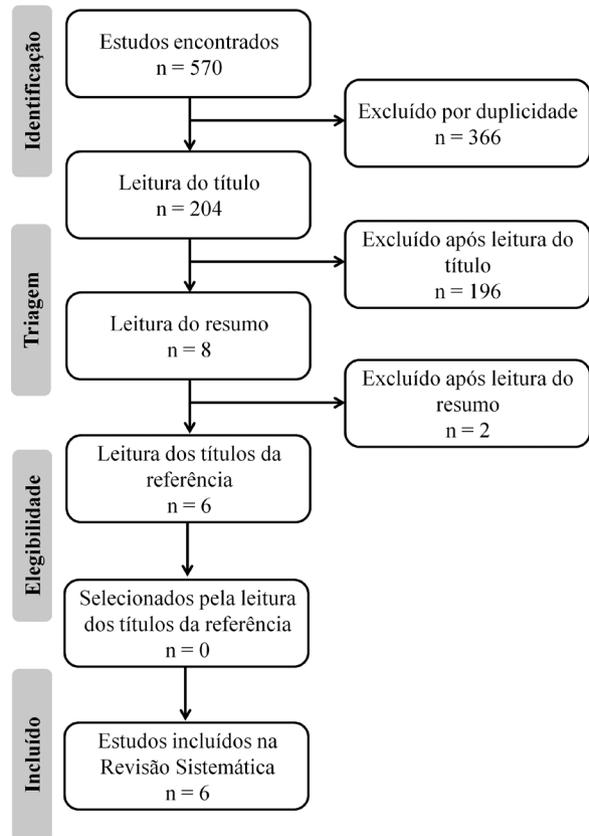


Figura 1: Fluxograma do processo de busca, exclusão e inclusão dos estudos

## Resultados

### Características dos estudos

Seis estudos foram encontrados investigando intervalos de recuperação<sup>2,3,22-25</sup>, sendo 1 com idosos<sup>24</sup> e outro com mulheres<sup>3</sup> na amostra, e os demais com homens jovens<sup>2,22,23,25</sup>. Em todos os estudos<sup>2,3,22-25</sup>, os avaliados foram classificados como saudáveis e, em 4 deles<sup>2,23-25</sup> tinham experiência mínima de seis meses com ER.

Os estudos foram avaliados quanto à qualidade, em que foram observados critérios referentes à metodologia de investigação, sendo estes apresentados na Tabela 1. Apenas 2 estudos<sup>22,25</sup> adotaram a sessão controle em sua metodologia. Dos 6 artigos incluídos, apenas 1<sup>2</sup> obteve pontuação menor que cinco (Tabela 1). Dessa maneira,

em acordo aos critérios estabelecidos na revisão sistemática, os demais estudos<sup>3,22-25</sup> apresentaram boas características metodológicas, destacando-se os estudos de Arazi et al.<sup>22</sup> e Veloso et al.<sup>25</sup>, os quais obtiveram pontuação 7 e 6, respectivamente, diferenciando-se dos demais estudos no critério 'Apresentar condição controle'. Esse tipo de intervenção com sessão controle tem a vantagem de ter o mesmo indivíduo como o controle dele mesmo, empregando-se uma análise pareada ao invés de grupos independentes e refletindo no maior poder estatístico com a possibilidade de testar a hipótese com menor número de participantes<sup>26</sup>.

Resumindo as informações da Tabela 1, todos os estudos<sup>2,3,22-25</sup> apresentaram "randomização dos sujeitos", no entanto, nenhum "especificou o método da randomização". Todos também apresentaram "similaridade entre os grupos comparados"<sup>2,3,22-25</sup>, "especificaram os critérios de elegibilidade"<sup>2,3,22-25</sup> e realizaram "comparação estatística entre os grupos referente à HPE"<sup>2,3,22-25</sup>. Ademais, nenhum dos 6 estudos pontuou no critério "cegamento do avaliador", o qual, apesar de ser um critério complexo de ser realizado em intervenções dessa natureza, poderia fortalecer a validade interna dos estudos. Apenas 3 estudos "apresentaram as medidas de tendência central"<sup>22,23,25</sup> e "descreveram as condições ambientais"<sup>3,22,24</sup>.

A Tabela 2 apresenta um resumo dos estudos elegíveis na revisão sistemática. Apenas 1 estudo incluiu mulheres na amostra<sup>3</sup>, sendo 12 indivíduos investigados no total, com faixa etária média de 21,3±1,3 anos. Os demais estudos<sup>2,22-25</sup> incluíram apenas homens na amostra, totalizando 74 indivíduos avaliados, com faixa etária variando de 19 a 67 anos. Foi evidenciado HPE em 3 estudos para PAS<sup>3,22,24</sup> e em 4 estudos para PAD.<sup>3,23-25</sup> Apenas 1 estudo<sup>2</sup> não evidenciou HPE.

As intensidades adotadas foram relatadas em termos de percentual de uma repetição máxima – %1RM<sup>2,23,25</sup> e número de repetições máximas – RM's<sup>3,22,24</sup>. Os exercícios frequentemente utilizados foram supino reto<sup>2,3,22-25</sup>, mesa flexora<sup>2,3,22-25</sup>, *leg press*<sup>3,22,24,25</sup>, cadeira extensora<sup>2,3,22,24</sup>, flexão de cotovelo<sup>3,22-25</sup> e puxada alta<sup>3,22,24</sup>, entre

**Tabela 1: Análise metodológica dos estudos (n=6)**

Referência	1a	1b	2	3	4	5	6	7	8	Escore total
Lima et al. <sup>2</sup>	1	0	1	1	0	0	1	0	0	4
Arazi et al. <sup>3</sup>	1	0	1	1	0	0	1	1	0	5
Arazi et al. <sup>22</sup>	1	0	1	1	0	1	1	1	1	7
Goessler e Polito <sup>23</sup>	1	0	1	1	0	1	1	0	0	5
Salles et al. <sup>24</sup>	1	0	1	1	0	0	1	1	0	5
Veloso et al. <sup>25</sup>	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6

1a. Randomização dos sujeitos; 1b. Especificação do método de randomização; 2. Similaridade entre os grupos comparados; 3. Especificação dos critérios de elegibilidade; 4. Cegamento do avaliador; 5. Apresentação das medidas de tendência central e dispersão referente às principais variáveis observadas; 6. Comparação estatística entre os grupos referente à HPE; 7. Descrição das condições ambientais; 8) Apresentar condição controle. 1: Sim; 0: Não.

outros menos comuns (remada sentada, remada articulada, tríceps testa, desenvolvimento, panturrilha sentado e flexão de ombro)<sup>2,23-25</sup>. As intensidades variaram de 50% de 1RM<sup>2</sup> a 80% de 1RM<sup>24</sup>. A velocidade de execução dos movimentos foi relatada apenas em 4 estudos<sup>2,3,22,25</sup> sendo 2 segundos para o movimento completo<sup>2,3,22</sup> ou 2 segundos para o movimento concêntrico e 2 segundos para excêntrico<sup>25</sup>. Todos os estudos<sup>2,3,22-25</sup> adotaram o mesmo número de séries (3). Com relação ao tempo de intervalo entre exercícios, o qual está sendo sistematicamente revisado, este variou de 30 segundos<sup>2,3,22</sup> a 180 segundos<sup>25</sup>.

Como se pode verificar na Tabela 2, os estudos apresentaram variação de intervalos entre exercícios. Chamando atenção para os estudos de Arazi et al.<sup>3</sup> e Arazi et al.<sup>22</sup>, estes adotaram intervalos inferiores a um minuto (30 e 40 segundos) e Lima et al.<sup>2</sup> utilizaram intervalos de 30 e 90 segundos entre os exercícios. Os demais estudos adotaram intervalos acima de 60 segundos, sendo no estudo de Goessler e Polito<sup>23</sup> os intervalos de 1 e 2 minutos além do intervalo auto-selecionado. No estudo de Salles et al.<sup>24</sup> os intervalos também foram de 1 e 2 minutos. Finalmente no estudo de Veloso et al.<sup>25</sup>, os intervalos foram de 1, 2 e 3 minutos entre séries.

Tabela 2: Estudos com indivíduos saudáveis (com experiência prévia em ER) e sedentários.

Estudo	Amostra	Sexo	N	Faixa etária (anos)	Volume	Medida da PA	Monitorização pós-exercício	Intensidade	Intervalo entre Séries	Efeitos pós-exercício
Lima et al. <sup>2</sup>	Saudáveis Experientes	M	20	24±0,7	Convencional (5 exercícios) 3x10 (50%1RM) 30s entre séries 90s entre séries	MAPA	6h 24h	50%1RM (6h)	30s	↔ PAS ↑PAD 3, 5 e 6h
								50%1RM (6h)	90s	↔ PAS ↑PAD 3, 5 e 6h
								50%1RM (24h)	30s	↔ PAS sono ↔ PAD sono
								50%1RM (24h)	90s	↔ PAS sono ↔ PAD sono
Goessler e Polito <sup>23</sup>	Saudáveis Experientes	M	10	23±2	Convencional (4 exercícios) 3 séries Intervalo de 1' e 2' e auto selecionado	Automático	30 minutos (a cada 10min)	75% 1RM	60s	↔ PAS ↓PAD 10 e 20min
								75% 1RM	120s	↔ PAS ↓PAD 10, 20, 30min
								75% 1RM	Auto-selecionado ~140s	↔ PAS ↓PAD 10min
Salles et al. <sup>24</sup>	Idosos Saudáveis Experientes	M	17	68±22	Convencional (7 exercícios) 3x10rep (70%10RM) 1' e 2' entre séries	MAPA	60 minutos (a cada 10min)	70%10RM	60s	↓PAS 10 a 60min ↓PAD 10 a 50min
								70%10RM	120s	↓PAS 10 a 60min ↓PAD 10 a 60min
Veloso et al. <sup>25</sup>	Saudáveis Experientes	M	16	23±3	Convencional (6 exercícios) 1', 2', 3' entre séries 3x8rep	Automático	90 minutos (a cada 15min)	CONT		↔ PAS ↑PAD 45 e 90min
								80% 1ª série 70% 2ª série 60% 3ª série (8rep)	60s	↔ PAS em relação ao repouso ↓PAD 15 e 30min em relação ao repouso
								80% 1ª série 70% 2ª série 60% 3ª série (8rep)	120s	↔ PAS em relação ao repouso ↔ PAD em relação ao repouso
Arazi et al. <sup>3</sup>	Saudáveis Sedentárias	F	12	21±1,3	Circuito (6 exercícios) 2' entre circuitos 30s e 40s entre exercícios	Auscultatório	60 minutos (a cada 10min)	10RM	30s	↓PAS 20 a 60min ↓PAD 60min
								10RM	40s	↓PAS 30 a 60min ↔ PAD
Arazi et al. <sup>22</sup>	Saudáveis Sedentários	M	11	19±1	Circuito (6 exercícios) 30s e 40s entre exercícios 2' entre circuitos	Auscultatório	80 minutos (a cada 10 min)	CONT		↔ PAS ↔ PAD
								10RM (3x10rep)	30s e 40s	↓ PAS 40 a 80min ↔ PAD

↑: aumento significativo; ↓: redução significativa; ↔: não houve alteração. ER: Exercício resistido; N: Número amostral do estudo; PA: Pressão arterial; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; RM: Repetição máxima.

## Discussão

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática do efeito dos intervalos de recuperação entre séries de ER sobre

a HPE. Seis estudos foram encontrados investigando intervalos de recuperação<sup>2,3,22-25</sup>, sendo 1 com idosos<sup>24</sup> e outro com mulheres<sup>3</sup> na amostra, e os demais com homens jovens<sup>2,22,23,25</sup>. Em todos os estudos<sup>2,3,22-25</sup>, os avaliados foram classifica-

dos como saudáveis e, em 4 deles<sup>2,23-25</sup> tinham experiência mínima de 6 meses com ER.

Lima et al.<sup>2</sup> destacam a carência de informações sobre a influência do intervalo de recuperação entre séries de ER nas respostas cardiovasculares pós-exercício. Embora ainda não exista consenso em relação à HPE resistido, devido à variabilidade metodológica nas diversas investigações, estudos tem revelado a ocorrência de significativa HPE com esse modelo<sup>5,7,19,22,27</sup>.

A magnitude da HPE é afetada pelo método adotado na sessão de ER, embora ainda não exista consenso em relação ao efeito do ER na HPE<sup>2</sup>, a qual tem implicação clínica relevante na proteção cardiovascular<sup>11</sup> e tem sido admitida como uma importante intervenção, de caráter não-farmacológico, no controle da PA<sup>15</sup>.

Moraes et al.<sup>28</sup> encontraram em hipertensos e normotensos reduções na PAS de recuperação de até 23 e 14 mmHg, respectivamente. Já a PAD reduziu em até 14 mmHg na recuperação pós-exercício, porém, apenas em hipertensos. Dessa maneira, Lima et al.<sup>2</sup> objetivaram analisar o efeito agudo do intervalo de recuperação na resposta cardiovascular após uma sessão de ER a 50%1RM. Os intervalos entre as séries foram de 30 e 90 segundos. Os resultados apontaram não haver diferenças entre intervalos para os valores de PAS e PAD pós-exercício.

Goessler e Polito<sup>23</sup> encontraram que um intervalo de 120 segundos foi indutor de HPE resistido até 30 minutos pós-sessão, obtendo-se um resultado significativo sobre a PAD, e que 120 segundos de intervalo de recuperação entre séries possibilitam uma melhorara no desempenho de execução das séries, bem como reduz o efeito da ativação nervosa simpática após a sessão de exercício. Da mesma forma, Salles et al.<sup>24</sup> também encontraram que 120 segundos de intervalo de recuperação entre séries de ER parecem ser mais efetivos na duração da HPE resistido, corroborando aos achados de Goessler e Polito<sup>23</sup>.

Veloso et al.<sup>25</sup> encontraram HPE de PAD aos 15 e 30 minutos da recuperação para os grupos de 180 e 60 segundos de intervalo de recuperação entre séries, respectivamente, quando compara-

dos com a sessão controle. No entanto, esse estudo apresentou diferenças metodológicas quando comparado aos demais, o que pode ter influenciado em respostas conflitantes nas condições investigadas, dessa maneira, divergindo dos resultados de Salles et al.<sup>24</sup> e Goessler e Polito<sup>23</sup> para PAS e PAD.

Os estudos anteriores investigaram pessoas saudáveis e com experiência prévia em ER. Os estudos de Arazi et al.<sup>3,22</sup> analisaram pessoas saudáveis e sedentárias. Ambos objetivaram avaliar as respostas da PA pós-sessão de ER em mulheres<sup>3</sup> e homens jovens<sup>22</sup>, onde foram utilizados intervalos de 30 e 40 segundos entre os exercícios e 120 segundos entre os circuitos. Arazi et al.<sup>3</sup> encontrou na sessão com intervalo de 30 segundos, HPE significativa para PAS com duração de 20 a 60 minutos e para a sessão com intervalo de 40 segundos, redução da PAS de 30 a 60 minutos após a sessão. Para a PAD, foi encontrada redução significativa na sessão com intervalo de 30 segundos. No estudo de Arazi et al.<sup>22</sup> foram encontrados resultados semelhantes apenas para PAS em ambos intervalos de recuperação, com redução significativa de 40 a 80 minutos após a sessão de ER. Esse estudo<sup>22</sup> adotou a sessão controle na amostra e evidenciou, ao comparar com as sessões de ER, diferenças significativas nos intervalos de 30 e 40 segundos. Os autores destacam a importância da sessão controle na pesquisa, especialmente devido à PA sofrer variação do ritmo circadiano em seus valores.

De acordo com Queiroz et al.<sup>27</sup>, homens e mulheres podem se beneficiar com a HPE resistido, sendo diferentes em ambos os sexos. A explicação para esse fenômeno é por uma diminuição do débito cardíaco em homens (ajuste central) e uma diminuição da resistência vascular periférica em mulheres.

Vale salientar que os resultados com redução da PA após sessão aguda de ER ainda são controversos e um dos principais motivos para essa discrepância são as variadas metodologias adotadas. Os estudos de Arazi et al.<sup>3,22</sup> apresentaram metodologias idênticas em amostras distintas, onde os resultados se apresentaram semelhantes. No entanto, mais estudos são necessários adotando

do metodologias similares e com participantes homogêneos, o que contribuirá para um consenso quanto ao fortalecimento de diretrizes futuras para os efeitos do ER sobre a ocorrência da HPE.

Em resumo, o estudo de Lima et al.<sup>2</sup> demonstrou que não houve HPE durante um período de 6 horas do dia e no sono. Foi um dos poucos estudos, assim como de Salles et al.<sup>24</sup>, a utilizar o monitor ambulatorial de pressão arterial (MAPA) de 24 horas. No entanto, esse último estudo avaliou a PA por 60 minutos e encontrou reduções significativas na PAS e PAD nesse tempo, independente do intervalo entre exercícios. Goessler e Polito<sup>23</sup> encontraram que, independente do tempo de intervalo, ocorre HPE na PAD entre 10 e 30 minutos. Veloso et al.<sup>25</sup> encontraram que 1 e 3 minutos de intervalo entre séries proporcionam HPE de até 30 e 15 minutos, respectivamente, não sendo encontrada HPE na PAS. Os estudos de Arazi et al.<sup>3</sup> e Arazi et al.<sup>22</sup> encontraram resultados semelhantes para PAS, com exceção para o grupo controle que não apresentou alteração da PAS e PAD. Quando observada a PAD, ocorreu HPE no momento 60 minutos apenas no estudo de Arazi et al.<sup>3</sup>.

Uma limitação da presente revisão foi não realizar comparações entre métodos de ER, como por exemplo, o circuitado e o convencional. De acordo com Aniceto et al.<sup>14</sup>, a diferença desses métodos é que no primeiro, são realizados exercícios de forma alternada por segmento corporal (tronco, membros superiores ou inferiores) em forma de estações, enquanto que no método convencional os exercícios são realizados em três séries consecutivas para cada grupo muscular com intervalos entre as mesmas. No entanto, sugere-se que novos estudos sejam realizados revisando sistematicamente a literatura a fim de elucidar os efeitos dos diferentes métodos de ER sobre a HPE.

## Conclusões

Conclui-se que, mesmo com diferentes características amostrais e metodologias emprega-

das entre os estudos, o intervalo de recuperação de 120 segundos entre séries parece promover maior duração e magnitude na HPE quando adotado o método convencional de ER. Por outro lado, quando o método circuitado foi realizado no ER, 30 a 40 segundos de intervalo de recuperação entre séries podem ser importantes na indução da HPE de PAS.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE pelo apoio financeiro para a realização do estudo.

## Referências

1. Souza AA, Silva RS, Silva TF, Tavares RL, Silva AS. Influence of different doses of coffee on post-exercise blood pressure response. *Am J Cardiovasc Dis.* 2016;30;6(4):146-152.
2. Lima AHRA, Forjaz CLM, Silva GQM, Lima APA, Lins Filho OL, Cardoso Junior CG, et al. Effect of rest interval on cardiovascular responses after resistance exercise. *Motriz.* 2013;19(2):252-260.
3. Arazi H, Ghiasi A, Asgharpoor S. A comparative study of cardiovascular responses to two rest interval between circuit resistance exercises in normotensive women. *Rev Bras Med Esporte.* 2013a;19(3):176-180.
4. Duncan MJ, Birch SL, Oxford SW. The effect of exercise intensity on post resistance exercise hypotension in trained men. *J Strength Cond Res.* 2014;28(6):1706-1713.
5. Graham MJ, Lucas SJ, Francois ME, Stavrianeas S, Parr EB, Thomas KN, Cotter JD. Low-Volume Intense Exercise Elicits Post-exercise Hypotension and Subsequent Hypervolemia, Irrespective of Which Limbs Are Exercised. *Front Physiol.* 2016;7:199.
6. Queiroz ACC, Kanegusuku H, Chehuen MR, Costa LAR, Wallerstein LF, Silva VJD, et al. Cardiac work remains high after strength exercise in elderly. *Int J Sports Med.* 2013a;34(5):379-470e2.
7. Tibana RA, Pereira GB, Navalta JW, Bottaro M, Prestes J. Acute effects of resistance exercise on 24h blood pressure in middle aged overweight and obese women. *Int J Sports Med.* 2013a;34(5):460-464.



8. Brito AF, Oliveira CVC, Santos MSB, Santos AC. High-intensity exercise promotes postexercise hypotension greater than moderate intensity in elderly hypertensive individuals. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014;34(2):126-132.
9. Moraes MR, Bacurau RFP, Simões HG, Campbell CSG, Pudo MA, Wasinski F, et al. Effect of 12 weeks of resistance exercise on post-exercise hypotension in stage 1 hypertensive individuals. *J Hum Hypertension*. 2012;26(9):533-539.
10. Simões HG, Asano RY, Sales MM, Browne RA, Arsa G, Motta-Santos D, Puga GM, Lima LC, Campbell CS, Franco OL. Type 2 diabetes elicits lower nitric oxide, bradykinin concentration and kallikrein activity together with higher DesArg(9)-BK and reduced post-exercise hypotension compared to non-diabetic condition. *PLoS One*. 2013;8(11):e80348.
11. Tibana RA, Boulosa DA, Leicht AS, Prestes J. Women with metabolic syndrome present different autonomic modulation and blood pressure response to an acute resistance exercise session compared with women without metabolic syndrome. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2013b;33(5):364-372.
12. Liu S, Goodman J, Nolan R, Lacombe S, Thomas SG. Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in prehypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(9):1644-1652.
13. Casonatto J, Polito MD. Post-exercise hypotension: a systematic review. *Rev Bras Med Esporte*. 2009;15(2):151-157.
14. Aniceto RR, Ritti-Dias RM, Scott CB, Lima FFM, Prazeres TMP, Prado WL. Acute effects of different weight training methods on energy expenditure in trained men. *Rev Bras Med Esporte*. 2013;19(3):181-185.
15. Cunha ES, Miranda PA, Nogueira S, Costa EC, Silva EP, Ferreira GMH. Resistance training intensities and blood pressure of hypertensive Older women – a pilot study. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(6):373-376.
16. Bermudes AMLM, Vassallo DV, Vasquez EC, Lima EG. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercício: resistido e aeróbio. *Arq Bras Cardiol*. 2003;82(1):57-64.
17. Polito MD, Farinatti PTV. Blood pressure behavior after counter-resistance exercise: a systematic review on determining variables and possible mechanisms. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(6):386-392.
18. Lovell DI, Cuneo R, Gass GC. The blood pressure response of older men to maximum and sub-maximum strength testing. *J Science Med Sport*. 2011;14(3):254-258.
19. Anunciação PG, Poton R, Szytko A, Polito MD. Cardiovascular behavior after resistance exercise performed in different work models and volume. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(2):117-121.
20. Rizvi F. Systematic Review-What Do We Have to Do with It? *J Islam Med Dent Col*. 2014;3(2):89-90.
21. Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi List: A Criteria List for Quality Assessment of Randomized Clinical Trials for Conducting Systematic Reviews Developed by Delphi Consensus. *J Clin Epidemiol*. 1988;51(12):1235-1241.
22. Arazi H, Ghiase A, Afkhami M. Effects of different rest intervals between circuit resistance exercise on post-exercise blood pressure responses in normotensive young males. *Asian J Sports Med*. 2013b;4(1):63-69.
23. Goessler KF, Polito MD. Effect of fixed and self-suggested rest intervals between sets of resistance exercise on post-exercise cardiovascular behavior. *Braz J Kinan Human Perform*. 2013;15(4):467-475.
24. Salles BF, Maior AS, Polito MD, Novaes J, Alexander J, Rhea M, et al. Influence of rest interval lengths on hypotensive response after strength training sessions performed by older men. *J Strength Cond Res*. 2010;24(11):3049-3054.
25. Veloso J, Polito MD, Riera T, Celes R, Vidal JC, Bottaro M. Effects of rest interval between exercise sets on blood pressure after resistance exercises. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(4):512-518.
26. Souza RF. What is a randomized clinical trial? *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2009;42(1):3-8.
27. Queiroz ACC, Rezk CC, Teixeira L, Tinucci T, Mion Junior D, Forjaz CLM. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. *Int J Sports Med*. 2013b;34(11):939-944.
28. Moraes MR, Bacurau RFP, Ramalho JDS, Reis FCG, Casarini DE, Chagas JR, et al. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. *Biol Chem*. 2007;388(5):533-540.