

Efeito hipotensivo do treinamento de força utilizando diferentes intervalos entre as séries

Hypotensive effect in resistance training using different rest intervals between sets

Gabriel Andrade Paz¹; Tiago Figueiredo²; Gabriel V. L. Costa e Silva³; Antônio Corcino⁴; Fabio Luiz⁴; Fabio Padilha⁴; Roberto Simão⁵; Humberto Miranda⁵

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Física – Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

²Professor Mestre em Educação Física – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

³Professor, Graduado em Educação Física – Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Gama Filho – UGF. Rio de Janeiro, RJ; Laboratório de Fisiologia e Desempenho Humano – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Seropédica, RJ – Brasil.

⁴Professores, Graduados em Educação Física – Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Gama Filho – UGF. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

⁵Professores Doutores e Membros do Laboratório de Treinamento da Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

Endereço para correspondência

Gabriel Andrade Paz
Av. Carlos Chagas Filho, 540
21941-590 – Cidade Universitária – RJ [Brasil]
gabriel.andrade.paz@gmail.com

Resumo

Introdução: O intervalo de recuperação entre séries e exercícios apresenta relação direta com respostas pressóricas após o treinamento de força (TF). **Objetivo:** Comparar as variações da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) com diferentes intervalos. **Métodos:** Dez sujeitos foram divididos por entrada alternada em dois protocolos: T1 – supino, *leg press*, puxada, mesa flexora e rosca bíceps (três séries de dez repetições a 90% 10RM), com um minuto de intervalo; T2 – protocolo similar, porém adotaram-se três minutos de intervalo. **Resultados:** Quanto à PAS, no T1, foi observada redução significativa após dez minutos; e, no T2, diminuição entre 15 e 20 minutos. Referente à PAD, no T1, houve redução entre 5 e 40 minutos. No T2, ocorreu diminuição significativa nos valores de PAD entre 15 e 20 minutos, após a sessão. **Conclusão:** Os achados indicam que intervalos entre um e três minutos promoveram efeito hipotensivo agudo após uma sessão de TF.

Descritores: Pressão arterial; Sistema cardiovascular; Treinamento de resistência.

Abstract

Introduction: The rest interval between sets and exercises is usually related with pressure responses after resistance training (RT). **Objective:** To compare the changes in systolic blood pressure (SBP) and diastolic (DBP) with different intervals. **Methods:** Ten subjects were divided by the crossover design into two protocols: T1 – bench press, leg press, lat pull down, leg curl and biceps curl (three sets of ten repetitions at 90% 10RM) with one min interval, T2 – similar protocol, but was adopted three minutes intervals. **Results:** For SBP, a significant reduction was observed after ten minutes during T1, and between 15 and 20 minutes during T2. For DBP, there was a reduction in T1 between 5 and 40 minutes. For T2, a significant reduction was observed between 15 and 20 minutes. **Conclusion:** The findings indicate that rest intervals between one and three minutes promoted acute hypotensive effect after a session of RT.

Key words: Arterial pressure; Cardiovascular system; Resistance training.

Introdução

De acordo com o American Heart Association¹, a elevação crônica da pressão arterial (PA) pode ser considerada um dos principais fatores de risco para doenças cardíacas. Além disso, pode ser entendida como o produto do volume sistólico pela resistência periférica total, sendo regulada por uma complexa interação de vários fatores neurais, metabólicos, cardiovasculares e hormonais². Quando elevada cronicamente, como o exemplo da hipertensão, torna-se um fator de risco para doença coronariana, podendo estar associada a outras desordens cardiovasculares³.

Nesse sentido, os exercícios físicos parecem gerar efeitos benéficos referentes à manutenção e promoção de saúde, sobretudo no que tange ao controle da PA^{4,5}. Dessa forma, durante sessões de treinamento de força (TF), os valores de PA podem sofrer súbito aumento, possivelmente atingindo acima de 140 mm/Hg para pressão arterial sistólica; e 90 mm/Hg, para diastólica⁶. Contudo, os valores de pressão arterial sistólica e os de diastólica, de forma aguda, tendem a reduzir abaixo dos valores de repouso em alguns minutos após o término de uma sessão de TF, tal condição é conhecida como efeito hipotensivo do exercício resistido após sessões desse tipo^{6,7,8,9}.

A manipulação das variáveis metodológicas agudas do TF, tais como a ordem dos exercícios, intervalo de recuperação entre séries e exercícios, velocidade de movimento, frequência semanal, volume, duração do treinamento, intensidade ou carga, número de repetições e séries, devem ser manipuladas em função dos objetivos e características individuais dos sujeitos e do treinamento^{10,11,12}. Assim, a **duração do tempo de intervalo de recuperação entre cada série é uma variável de suma importância para prescrição e eficiência do treinamento, sobretudo para remoção dos metabólicos produzidos durante a contração muscular, contribuindo para o atraso da fadiga muscular**^{12,13}.

Adicionalmente, diversos estudos, até o presente momento, abordaram o intervalo entre séries e exercícios em sessões de TF^{7,11,13-18}; entretanto, raros são aqueles em que se analisaram e compararam as respostas hipotensivas em virtude da manipulação de diferentes tempos de intervalos de recuperação aplicados entre séries em uma sessão de TF^{9,19,20}. Ao analisar a literatura pertinente, lacunas do conhecimento e resultados conflitantes podem ser observados entre as comparações do tempo de intervalo de recuperação entre as séries e os exercícios^{9,15,19}. Considerando que diferentes intervalos de recuperação podem promover alterações fisiológicas significativas e induzir diferentes efeitos sobre a pressão arterial sistólica e diastólica^{16, 17, 18}.

Portanto, objetivou-se neste estudo investigar o efeito hipotensivo sobre a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), após duas sessões de TF com o mesmo volume e intensidade, porém com diferentes intervalos de recuperação (um minuto versus três minutos) entre as séries e os exercícios com indivíduos recreacionalmente treinados.

Materiais e método

Amostra

Dez sujeitos normotensos, sendo cinco homens e cinco mulheres (idade $25,8 \pm 2,35$ anos; massa corporal $74,4 \pm 14,59$ kg; estatura $170,6 \pm 10,76$ cm; IMC $25,36 \pm 2,69$ kg/m²), com no mínimo seis meses de experiência em TF participaram do estudo. Antes da coleta de dados, os voluntários responderam ao *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q) e assinaram um termo de consentimento livre (TCL), conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Este trabalho foi devidamente encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Clementino Fraga, sob o protocolo de nº 014/08.

Foram excluídos do experimento indivíduos usuários de medicamentos, fossem estes em prol da saúde ou em benefício do desempenho

(recursos ergogênicos), e os sujeitos que apresentassem qualquer tipo de limitação articular ou problemas osteomioarticulares que pudessem influenciar na realização dos exercícios propostos. Foi recomendado aos participantes selecionados que não houvesse a ingestão de cafeína e/ou álcool durante 24 horas antes de cada dia de experimento e que não executassem nenhum exercício de força 48 horas antes das sessões de testes.

Procedimentos de coleta

Foram realizadas três visitas não consecutivas, sempre em mesmo horário com pelo menos 48 horas de intervalo entre elas. Na primeira visita, todos os participantes responderam negativamente ao questionário PAR-Q, e também foi realizada avaliação antropométrica dos sujeitos do estudo.

Teste de 10 repetições máximas (RM)

Em seguida, foi aplicado o teste de dez repetições máximas (10RM), em que cada sujeito realizou de três a cinco tentativas, com intervalos de três a cinco minutos entre as tentativas, utilizando a progressão de carga de 3 kg a 5 kg a cada tentativa, partindo de pesos mais leves para os mais pesados até alcançar a carga de treinamento favorável a 10RM. Após a obtenção dessa carga, intervalos de recuperação não inferiores há dez minutos foram adotados antes de iniciar o próximo exercício. O teste foi realizado por meio de entrada alternada para os exercícios: supino reto (SR), *leg press* 45° (LP), puxada aberta no *pulley* (PA), mesa flexora (MF) e rosca bíceps barra (RB).

Protocolos de treinamento

Após a determinação da carga de 10RM nos exercícios selecionados, os indivíduos foram divididos de forma aleatória e com entrada contrabalçada em dois protocolos de treinamento (Figura 1).

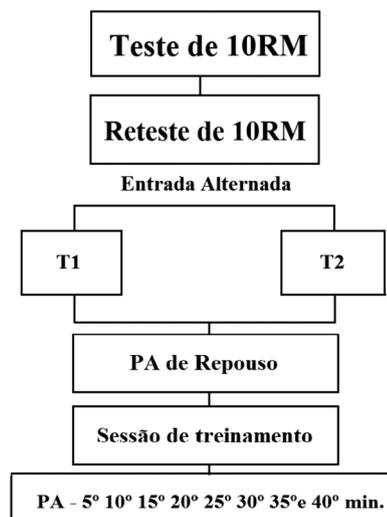


Figura 1: Modelo esquemático da pesquisa. T1: sessão de treinamento com um minuto de intervalo; T2: sessão de treinamento com três minutos de intervalo. PA: medida da pressão arterial

Na segunda visita, a PA foi medida em todos os sujeitos após 15 minutos de repouso. Em seguida, os participantes do T1 realizaram três séries de dez repetições, com 90% da carga de 10RM, utilizando um minuto de intervalo entre as séries e os exercícios descritos. Os componentes do grupo T2 executaram o mesmo protocolo de treinamentos, mas com três minutos de intervalo entre os exercícios e as séries. Na terceira visita, inverteram-se os protocolos de treinamento. Os sujeitos que realizaram o protocolo utilizando um minuto de intervalo de recuperação entre os exercícios e as séries efetuaram o protocolo de treinamento usando três minutos de intervalo de recuperação entre séries e vice-versa.

Avaliação da pressão arterial

A pressão arterial foi aferida pelo método indireto mediante técnica auscultatória com esfigmomanômetro aneróide calibrado (Microcolife, Canadá). As medidas da PA foram realizadas por um mesmo avaliador, com experiência na utilização do método auscultatório. A medida de repouso dos sujeitos foi aferida após dez minutos, com os participantes permanecendo

do na posição sentada. Depois da realização dos protocolos de TF, a pressão arterial foi aferida imediatamente após cada protocolo de treinamento e no 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35° e 40° minuto posterior ao término destes treinos.

Análise estatística

Na estatística descritiva, foram calculadas as médias e desvio-padrão das variáveis dependentes (PAS e PAD). O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificar a normalidade das variáveis dependentes. A fim de analisar e comparar o comportamento da PAS e PAD, após os protocolos de treinamento realizados com diferentes intervalos de recuperação, foi utilizada a análise de variância com dois fatores (ANOVA *two-way*) (grupos x médias da PA), com medidas repetidas para o segundo fator, seguida pelo *post hoc* de Tukey, quando necessário. Para tal, utilizou-se o *software* SPSS, versão 20.0, o nível crítico de significância adotado para os testes foi 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Em ambos os protocolos de treinamento (T1 e T2), foi demonstrado aumento significativo ($p = 0,002$) nos valores de PAS imediatamente após a sessão, quando comparado aos níveis de

repouso (Figura 2); no T1, este aumento permaneceu por até cinco minutos, depois da sessão, em relação aos níveis de repouso ($p = 0,001$).

Quanto aos valores de PAD, em ambos os protocolos de treinamento (T1 e T2), não foram demonstradas alterações significativas nesses valores imediatamente após o protocolo, quando comparados aos níveis de repouso (Figura 3).

No protocolo de treinamento realizado com um minuto de intervalo (T1), verificou-se redução significativa nos valores PAS, somente no período de dez minutos após o término da sessão ($p = 0,002$). Já o protocolo realizado com três minutos de intervalo (T2) demonstrou redução significativa nos valores de PAS nos períodos de 15 ($p = 0,032$) a 20 ($p = 0,024$) minutos após o término da sessão.

Entretanto, a sessão de treinamento realizado com um minuto de intervalo (T1) demonstrou redução significativa nos valores de PAD, nos períodos de 5 ($p = 0,04$), 10 ($p = 0,03$), 15 ($p = 0,02$), 20 ($p = 0,03$), 25 ($p = 0,02$), 30 ($p = 0,012$), 35 ($p = 0,01$) e 40 ($p = 0,03$) minutos após o término da sessão. Já o protocolo de treino realizado com três minutos de intervalo (T2) mostrou redução significativa nos valores de PAD ($p < 0,05$) somente nos períodos de 15 ($p = 0,03$) e 20 ($p = 0,04$) minutos após o término da sessão, conforme apresentado na Tabela 2, a seguir.

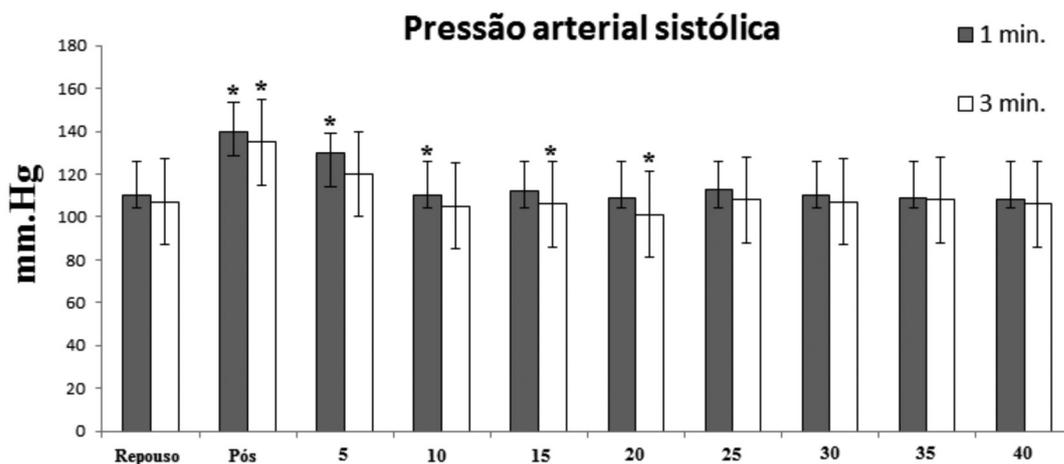


Figura 2: Valores expressos em médias da pressão arterial sistólica (PAS – mmHg) dos grupos estudados. * Diferença significativa para os valores de repouso

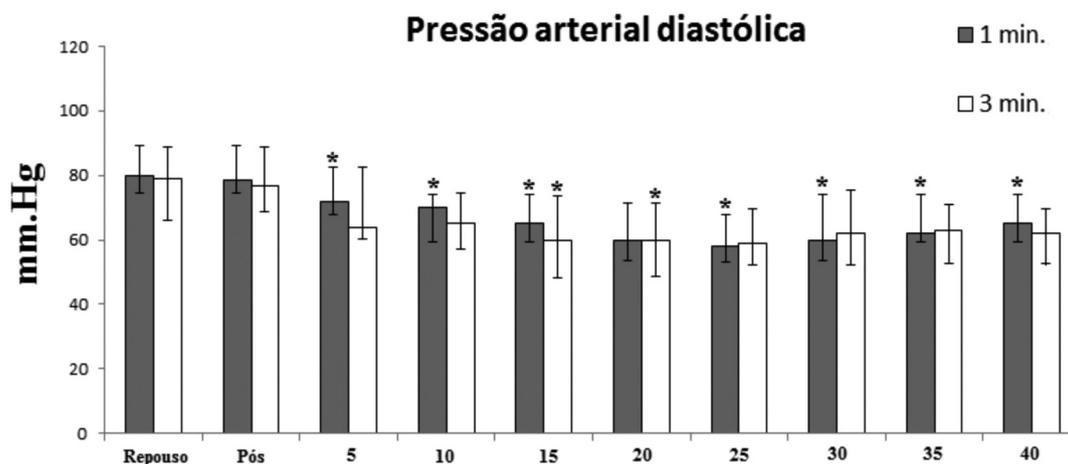


Figura 3: Valores expressos em médias da pressão arterial diastólica (PAD – mmHg) dos grupos estudados. * Diferença significativa para os valores de repouso

Tabela 1: Valores expressos em médias e desvio-padrão da pressão arterial sistólica (PAS – mmHg) dos grupos estudados

	Um minuto de intervalo	Três minutos de intervalo
Repouso	110 ± 11,5	116 ± 10,3
Pós-treino	140 ± 6,2*	138 ± 9,2*
5 minutos	128 ± 10,2*	118 ± 13,5
10 minutos	114 ± 11,1*	112 ± 10,3
15 minutos	114 ± 9,8	100 ± 8,4*
20 minutos	112 ± 7,5	106 ± 7,1*
25 minutos	112 ± 7,3	108 ± 10,2
30 minutos	110 ± 8,5	108 ± 10,3
35 minutos	110 ± 10,8	108 ± 8,5
40 minutos	110 ± 8,6	108 ± 8,4

* Diferença significativa intragrupo em relação ao repouso.

Apesar das diferenças intragrupo supracitadas, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos valores de PAS e PAD entre os diferentes protocolos de treinamento ($p > 0,05$).

Discussão

Neste estudo, propôs-se observar e comparar as variações da pressão PAS e PAD após duas sessões de TF com o mesmo volume, porém com

Tabela 2: Valores expressos em médias e desvio-padrão da pressão arterial diastólica (PAD – mmHg) dos grupos estudados

	Um minuto de intervalo	Três minutos de intervalo
Repouso	76 ± 10,3	74 ± 9,5
Pós-treino	74 ± 12,5	72 ± 9,4
5 minutos	70 ± 9,4*	70 ± 10,6
10 minutos	68 ± 4,3*	70 ± 11,4
15 minutos	68 ± 5,6*	68 ± 10,5*
20 minutos	68 ± 7,8*	68 ± 10,2*
25 minutos	70 ± 5,9*	72 ± 10,4*
30 minutos	68 ± 6,5*	72 ± 8,6
35 minutos	70 ± 6,4*	72 ± 8,4
40 minutos	70 ± 4,6*	72 ± 8,8

* Diferença significativa intragrupo em relação ao repouso.

diferentes intervalos de recuperação entre as séries e exercícios. Dessa maneira, os principais achados demonstram efeito hipotensivo do TF na PAD em até 40 minutos depois do final da sessão, e em até 20 minutos para PAS. Evidências prévias indicam que exercícios com diferentes intensidades e intervalos de recuperação podem gerar distintos níveis de esforço⁷. Não obstante, diferenças significativas não foram observadas entre os diferentes intervalos de recuperação (um minuto vs. três minutos). Portanto, mesmo

que possivelmente a sessão com intervalo de um minuto entre séries tenha proporcionado maior desconforto aos sujeitos, a duração das respostas pressóricas pós-treino parecem não estar diretamente relacionadas aos intervalos de recuperação entre séries e exercícios, quando considerado o formato da sessão de TF adotada nesta pesquisa.

Estudos prévios sugerem que uma sessão de TF pode ocasionar significativa redução das respostas pressóricas e os picos hipotensivos pós-exercício^{6,7,8,9,19,20}. De acordo com os resultados obtidos no atual estudo, o efeito hipotensivo promovido pelo TF pode ser observado até pelo menos 40 minutos após a realização da sessão de TF. Assim, pressupõe-se que uma possível diminuição do volume sistólico possa ter sido influenciada pelo menor retorno venoso causado pela teórica redução no volume plasmático devido ao extravasamento de fluidos sanguíneos para o espaço intersticial, capaz de reduzir o volume sanguíneo²¹. Adicionalmente, pode ter ocorrido queda na resistência vascular por acúmulo de metabólitos produzidos pela contração muscular. Segundo Gorman e Feigl², a contração do músculo esquelético é um importante fator para vasodilatação e conseqüente diminuição da resistência vascular periférica, de modo que circule sangue adequadamente para o fornecimento de oxigênio e nutrientes necessários.

Soto Maior et al.²⁰, tal qual nesta pesquisa, compararam o efeito hipotensivo da PAS e PAD após sessões de treinamento (supino horizontal, LP, remada baixa, MF, desenvolvimento com halteres e flexão plantar) realizadas com mesmo volume (três séries de dez repetições para cada exercício) e intensidade (70%1RM), porém em diferentes intervalos de recuperação (um vs. dois minutos). Participaram do estudo 15 voluntários normotensos com experiência no TF. Os diferentes intervalos de recuperação não exerceram alterações significativas nas respostas da PA e ainda corroborando os achados deste estudo, foi observado significativo efeito hipotensivo após a sessão de TF. Especula-se, portanto, que o inotropismo do coração de sujeitos treinados,

em diferentes intervalos de recuperação, gere estimulação barorreflexa de similar magnitude, da mesma maneira, pode ocorrer semelhante estimulação dos pressorreceptores ventriculares esquerdos e receptores do bulbo carotídeo, causando estimulação aferente vagal seguida por ativação do ramo parassimpático do sistema nervoso autônomo²².

Em estudo recente, De Salles et al.⁹ compararam as respostas hipotensoras do TF em homens idosos normotensos (n=17) após sessões de treinamento com manipulação de diferentes intervalos de recuperação entre as séries e exercícios (um minuto vs. dois minutos). De Salles et al.⁹ observaram maior resposta hipotensora na PAS e PAD após sessão de treinamento realizada com dois minutos de intervalo, sugerindo, assim, que maiores intervalos de duração sejam capazes de proporcionar respostas hipotensivas de maior magnitude. Entretanto, estes resultados não se confirmaram no trabalho aqui apresentado. Conforme Canonico et al.²³, sujeitos idosos possuem comportamento da PA caracterizado por maior variabilidade de valores comparado à jovens. Dessa forma, apesar de não haver outros estudos na literatura que confirmem esses resultados, especula-se que o comportamento das respostas hipotensivas após exercício, em sujeitos jovens, seja diferente daquelas geradas por idosos.

É importante ressaltar que os resultados deste estudo reportaram redução significativa da PAS e PAD após sessões de TF (90% 10RM) realizado com uso de ambos os intervalos de recuperação (um e três minutos). A duração do efeito hipotensor na PAD (40 minutos) foi maior que na PAS (20 minutos). No entanto, em estudo envolvendo 17 sujeitos normotensos, Rezk et al.⁸ sugerem que após uma sessão de TF (supino, *leg press* 70°, puxada *pulley*, flexão de joelho, RB e *leg press* 40°) com intensidades de 40% (intervalo de 45 segundos entre séries, e de 60, entre exercícios) e 80% 1RM (intervalo de 60 segundos entre séries, e de 90, entre exercícios), a PAS pode permanecer reduzida por até 90 minutos após o término da sessão. Dessa maneira, uma das justificativas para as diferenças observadas

entre os resultados no atual estudo comparados aos observados por Rezk et al.⁸, pode estar associada a intensidade da carga, intervalos de recuperação, bem como a ordem dos exercícios adotadas pelos autores.

Já Veloso et al.¹⁹ compararam as respostas pressóricas pós-TF em jovens normotensos (n=16) em uma pesquisa realizada com três diferentes intervalos de recuperação entre séries e exercícios (um minuto, dois e 3 minutos). Nesse caso, a sessão de treinamento foi composta por seis exercícios distintos (50-90%1RM), sendo três séries de oito repetições para cada exercício. Contrariamente aos achados aqui, os resultados não demonstraram efeito hipotensivo do TF na PAS. Talvez as diferenças nos dados da PAS se justifiquem, haja vista que os exercícios foram realizados com número de séries e intensidade diferentes. Entretanto, semelhantemente ao atual estudo, foi observada queda significativa da PAD em até 30 minutos após as sessões executadas com os intervalos de um e três minutos. Assim como, também não foram encontradas diferenças significativas na PAS e PAD pós-treino entre as sessões com os respectivos intervalos de recuperação. Portanto, postula-se que o TF executado com intervalos de um a três minutos cause efeitos pressóricos similares em jovens normotensos.

Os resultados apontaram para reduções significativas na PAS e PAD pós-sessão de TF em ambos os intervalos de recuperação (um minuto e três minutos). Ao analisar as evidências encontradas na literatura científica, existem poucos estudos, e com resultados conflitantes, acerca dos efeitos hipotensivos do TF. Até o presente momento, alguns trabalhos demonstram redução significativa na PAS^{3,21,24} ou PAD^{19,25,26}. Contudo, existem estudos que mostraram diminuição significativa tanto na PAS quanto na PAD^{6,7,9,20}. Assim, apesar do experimento, ora apresentado, apontar diminuições significativas na PAS e PAD, a manipulação do período de intervalo entre séries e exercícios não foi capaz de gerar significativas alterações na duração e magnitude do efeito hipotensor. Dessa forma, novos estudos com desenhos metodológicos

semelhantes são necessários para extrapolação dos resultados.

Uma das limitações neste estudo está associada ao método utilizado para aferir a PA. Sabe-se que o método invasivo é considerado pela literatura como padrão-ouro para medida da PA. No entanto, sua utilização caracteriza-se pelo alto risco, principalmente por ser uma prática dolorosa, com presença de espasmos, oclusão da artéria e, em alguns casos, até hemorragia. Mesmo considerando o uso do método auscultatório um fator limitante para extrapolação dos resultados, Perloff et al.¹ apontam que, com o rigor necessário, tal método torna-se uma importante ferramenta para o controle pressórico. Nessa direção, vários cuidados foram tomados objetivando aumentar a validade interna da pesquisa. Entretanto, em relação aos achados aqui, alguns outros fatores limitantes tornam-se pertinentes e merecem ênfase. Adicionalmente, não foram verificados níveis dos agentes vasodilatadores dependentes do endotélio, atividade nervosa autonômica e débito cardíaco.

Conclusão

De acordo com os achados neste estudo, foram observados efeitos hipotensivos similares na PAD e PAS em indivíduos treinados e normotensos em uma sessão de TF com exercícios para grupamentos musculares do membro inferior e superior, com volume e intensidade equalizada, porém com intervalos distintos entre um e três minutos. Com base nestes resultados, conclui-se que o efeito hipotensivo do TF na PAD pode durar até 40 minutos após o final da sessão, assim como em até 20 minutos para PAS. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os diferentes intervalos de recuperação. Tais achados sugerem que sessões de TF a 90% 10RM, realizado com um ou três minutos de intervalo entre séries e exercícios, podem ser recomendadas com o intuito de controle pressórico para jovens normotensos. Todavia, em estudos futuros sugere-se a verificação dos efeitos de di-

ferentes volumes e cargas sobre o comportamento dos efeitos hipotensivos na PAD e PAS entre indivíduos treinados e destreinados.

Agradecimentos

O doutor Humberto Miranda e demais autores agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro Estado (FAPERJ) pelo apoio financeiro para estruturação física do Laboratório de Pesquisas em Treinamento de Força.

Referências

1. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, Mc Donald M, Morgstern BZ. Blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation*. 1993;88(5.1):2460-7.
2. Gorman MW, Feigl EO. Control of blood flow during exercise. *Exerc Sport Sci Rev*. 2012;40(1):37-42.
3. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res*. 2001;15(2):210-6.
4. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(8):1435-45.
5. American College of Sports Medicine. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Special Communications*. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;1334-59.
6. Simão R, Fleck SJ, Polito M, Monteiro W, Farinatti P. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the post exercise hypotensive response. *J Strength Cond Res*. 2005;19(4):853-8.
7. Kraemer W, Taramess NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(4):674-88.
8. Rezk CC, Marrache RCB, Tinucci T, Mion D, Forjaz CLM. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2006;98(1):105-12.
9. De Salles BF, Souto Maior A, Polito M, Novaes J, Alexandrer J, Rhea M, Simão R. Influence of rest interval lengths after strength training sessions performed by older man. *J Strength Cond Res*. 2010;24(11):3049-54.
10. American College of Sports Medicine. Progression Models in Resistance Training for Health Adults. *Special Recommendations*. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;687-08.
11. Simão R, Farinatti PTV, Polito MD, Viveros L, Fleck SJ. Influence of exercise order on number of repetitions and perceived exertion during resistance exercise in women. *J Strength Cond Res*. 2007;21(1):23-8.
12. Senna G, Salles B, Prestes J, Mello RA, Simão R. Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. *J Sports Sci Med*. 2009;8(1):197-02.
13. Miranda H, Fleck SJ, Simão R, Barreto AC, Dantas EHM, Novaes J. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *J Strength Cond Res*. 2007;21(4):1032-6.
14. Larson GD, Potteiger JA. A comparison of three different rest intervals between multiple squat bouts. *J Strength Cond Res*. 1997;11(2):115-8.
15. Polito MD, Simão R, Nóbrega ACL, Farinatti PTV. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. *Rev Port Ciências Desp*. 2004;4(3):7-15.
16. Senna G, Willardson JM, De Salles BF, Scudese E, Carneiro F, Palma A, Simão R. The effect of rest interval length on multi and single-joint exercise performance and perceived exertion. *J Strength Cond Res*. 2011;25(11):3157-62.
17. Richmond SR, Godard MP. The effects of varied rest periods between sets to failure using the bench press in recreationally trained men. *J Strength Cond Res*. 2004;18(4):846-9.
18. Willardson JM, Burkett LN. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):23-6.



19. Veloso J, Polito MD, Riera T, Celes R, Vidal JC, Bottaro M. Effects of rest interval between exercises sets on blood pressure after resistance exercises. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(4):482-7.
20. Soto Maior A, Alves Jr CL, Ferraz FM, Menezes M, Carvalheira S, Simão R. Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação. *Revista da Socerj.* 2007;20(1):53-9.
21. MacDonald JR, MacDougall JD, Interisano SA, Smith KM, McCartney N, et al. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. *Eur J Appl Occup Physiol.* 1999;79(1):148-54.
22. Barbosa EC, Barbosa PRB, Bomfim AS, Rocha PJ, Ginefra P. Repolarização precoce no eletrocardiograma do atleta: bases iônicas e modelo vetorial. *Arq Bras Cardiol.* 2004;82(1):103-7.
23. Canonico V, De Caprio L, Vigorito C, Forguione L, Tedeschi C, Guarani P, Rengo F. Differences in blood pressure between young and elderly hypertensive patients. *J Hum Hypertens.* 1990;4(4):405-9.
24. Devan AE, Anton MM, Cook JN, Neidre DB, Cortez-Cooper MY, Tanaka H. Acute effects of resistance exercise on arterial compliance. *J Appl Physiol.* 2005;98(1):2287-91.
25. Hill DW, Collins MA, Cureton KJ, DeMelo JJ. Blood pressure responses after weight training exercise. *J Appl Sports Sci Res.* 1989;1(3):44-7.
26. Polito M, Simão R, Senna G, Farinatti P. Hypotensive effects of resistance exercises at different intensities and same work volumes. *Braz J Sports Med.* 2003;9(2):74-7.