

# EFEITO HIPOTENSIVO DE DIFERENTES MÉTODOS DE RESPIRAÇÃO APÓS UMA SESSÃO DE TREINAMENTO DE FORÇA

## *HYPOTENSIVE EFFECT OF DIFFERENT BREATHING METHODS AFTER A RESISTANCE TRAINING SESSION*

**Gabriel Andrade Paz<sup>1</sup>, Ana Paula Ribeiro<sup>2</sup>, Carina Raff Leite<sup>3</sup>, Onivaldo Aparecido<sup>4</sup>, Raphael Silva Machado<sup>5</sup>, Vinicius Alves Carvalho<sup>6</sup>, Humberto Miranda<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Escola de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Musculação e Treinamento de Força da Universidade Gama Filho – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

<sup>3</sup>Universidade do Planalto Catarinense – Lages (SC), Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis (SC), Brasil.

<sup>5</sup>Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Arapongas – Arapongas (PR), Brasil.

<sup>6</sup>Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria (RS), Brasil.

Data de entrada do artigo: 03/03/2013

Data de aceite do artigo: 04/11/2013

### RESUMO

**Introdução:** O tipo de respiração adotado durante exercícios resistidos pode influenciar em modificações na pressão arterial. **Objetivo:** Comparar o efeito da Respiração Ativa (RA) e da Respiração Passiva (RP) sobre a Pressão Arterial Sistólica (PAS) e a Pressão Arterial Diastólica (PAD) após uma sessão de Treinamento de Força (TF). **Materiais e Métodos:** Treze homens ( $25\pm 3,3$  anos,  $186\pm 4,1$  cm,  $72,1\pm 5,9$  kg e  $25,1\pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup> de índice de massa corporal) com experiência prévia em TF ( $2\pm 1,1$  anos) participaram do estudo. Inicialmente foi realizado o teste de 1 Repetição Máxima (1RM) nos exercícios supino inclinado articulado, cadeira extensora, puxador articulado, cadeira flexora e desenvolvimento articulado. Em seguida, foram realizadas duas sessões de TF através de entrada alternada (48 horas de intervalo), adotando-se dois tipos de respiração (RA e RP). Para tal, os indivíduos realizaram três séries de 10 repetições (80% de 1RM) com um minuto de intervalo entre séries e exercícios. **Resultados:** Não foi observada diferença significativa nos valores de PAD e PAS entre os dois tipos de respiração após as sessões de TF nos intervalos de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos. Todavia, verificou-se redução significativa nos valores de PAS e PAD de 15 a 25 minutos após a sessão TF, comparados aos valores de repouso em ambos os protocolos. **Conclusão:** Uma sessão de TF com volume equalizado para membro superior e inferior parece não sofrer interferência do tipo de respiração (RA ou RP) sobre o comportamento da PAD e PAS.

**Palavras-chave:** educação física e treinamento; pressão arterial; hemodinâmica.

### ABSTRACT

**Introduction:** The model of breathing adopted during resistance exercises may induce changes in blood pressure. **Objective:** To compare the effect of Active Breathing (AB) and Passive Breathing (PB) on Systolic Blood Pressure (SBP) and Diastolic Blood Pressure (DBP) after a Resistance Training (RT) session. **Materials and Methods:** Thirteen men ( $25\pm 3.3$  years,  $186\pm 4.1$  cm,  $72.1\pm 5.9$  kg and  $25.1\pm 3.1$  kg/m<sup>2</sup> body mass index) with previous RT experience ( $2\pm 1.1$  years) participated in this study. Initially was performed the 1 Repetition Maximum (1RM) test in incline bench press, leg extension, lat pull down, leg curl and articulated shoulder press exercises. Two sessions of RT were performed in a randomized crossover design (48 hours apart). For the experimental protocols were adopted two models of breathing (AB and PB) and each subject performed three sets of 10 repetitions (80% of 1RM) with 1-minute of rest interval between sets and exercises. **Results:** No differences were found in the values of DBP and SBP adopting the two models of breathing after the RT sessions considering the intervals of 5, 10, 15, 20, 25 and 30 minutes. However, there was a significant reduction in the SBP and DBP 15 to 25 minutes after the RT when compared to the resting values in both protocols. **Conclusion:** The model of breathing (AB or PB) may not promote changes in the SBP and DBP in a RT session with equalized volume for upper and lower body resistance exercises.

**Keywords:** physical education and training; arterial pressure; hemodynamics.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o posicionamento do Colégio Americano de Medicina do Esporte, o Treinamento de Força (TF) é um componente fundamental na elaboração de programas de exercícios físicos visando à aptidão física para saúde e desempenho físico<sup>1</sup>, haja vista evidências recentes que reportam os efeitos benéficos do TF no controle e prevenção de diversas doenças crônicas, como hipertensão arterial, diabetes tipo 2 e síndrome metabólica<sup>2</sup>.

Adicionalmente, programas de TF estruturados e supervisionados associam-se à redução de hipertensão arterial, risco cardíaco e comorbidades cardiovasculares<sup>3</sup>. Evidências prévias indicam que sessões de TF podem induzir um fenômeno conhecido como efeito hipotensivo, caracterizado pela redução da Pressão Arterial Diastólica (PAD) e Pressão Arterial Sistólica (PAS), após sua realização, a níveis inferiores aos observados em repouso, ou pré-exercício<sup>4</sup>. Esses estudos indicaram que a magnitude do efeito hipotensivo está associada ao volume de treinamento, intensidade da carga e grupamento muscular exercitado<sup>4-6</sup>. Maior et al.<sup>6</sup> compararam o efeito hipotensivo da PAS e da PAD após sessões de TF (supino horizontal, *leg press*, remada fechada, mesa flexora, desenvolvimento com halteres e flexão plantar) realizadas com três séries de 10 repetições para cada exercício, com 70% de uma 1 Repetição Máxima (1RM), observando efeito hipotensivo significativo após a sessão de TF de força para PAS e PAD.

Nesse sentido, alguns mecanismos são associados aos efeitos hipotensivos promovidos pelo TF, dentre eles destaca-se o inotropismo do coração de sujeitos treinados, que ao adotar diferentes intervalos de recuperação gera estimulação barorreflexa de similar magnitude<sup>7</sup>. Tal condição, também pode ocorrer semelhante estimulação dos pressorreceptores ventriculares esquerdos e receptores do bulbo carotídeo, que promovem estimulação aferente vagal seguida por ativação do ramo parassimpático do sistema nervoso autônomo<sup>8</sup>. Destaca-se que até o presente momento, diversos autores investigaram os efeitos hipotensivos do treinamento de força controlando variáveis como volume, intensidade, intervalo de recuperação e ordem dos exercícios<sup>9-12</sup>.

Por outro lado, durante uma sessão treinamento de força pode ocorrer aumento na demanda cardiovascular, exigindo que as artérias coronárias liberem maior quantidade de sangue para suprir a demanda de oxigênio do miocárdio<sup>13,14</sup>. Neste contexto, o tipo de respiração adotada pode tornar-se um componente fundamental na realização de exercícios resistidos, pois está diretamente associada à quantidade de oxigênio transportado para os pulmões, bem como pela capacidade de remoção de dióxido de carbono

e metabólitos após processo de hematose durante a respiração celular<sup>15,16</sup>. Usualmente, durante exercícios resistidos três tipos de respiração podem ser adotados: a Respiração Ativa (RA) — quando se inspira na fase concêntrica do movimento e se expira na fase excêntrica —, Respiração Passiva (RP) — quando se inspira na fase excêntrica e se expira na fase concêntrica — e Respiração Bloqueada (RB) — quando se interrompe a ventilação nas duas fases do exercício<sup>17</sup>.

Todavia, são escassas as evidências associadas ao efeito de diferentes métodos de respiração durante a realização de exercícios resistidos sobre o comportamento da pressão arterial em uma sessão de TF; haja vista que em um dos poucos estudos encontrados associados ao tema os autores identificaram aumento significativo na demanda cardiovascular quando foi adotada a RA comparada a passiva e bloqueada<sup>18</sup>. Logo, o presente estudo objetivou investigar e comparar o efeito de diferentes tipos de respiração na resposta hipotensiva da PAS e PAD após séries múltiplas em exercícios resistidos para grupos musculares do membro superior e inferior realizados por homens treinados.

## 2. MÉTODOS

### 2.1 Amostra

A amostra foi composta por 13 homens (25±3,24 anos, 186±4,1 cm, 72,1±5,9 kg e 25,1±3,1 kg/m<sup>2</sup> com índice de massa corporal - IMC), fisicamente ativos, praticantes de TF há pelo menos seis meses, com frequência de cinco vezes semanais, e familiarizados com os exercícios realizados. Primeiramente, os voluntários responderam ao Questionário de prontidão para prática de atividade física (PAR-Q) e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (nº 196/96), onde foram informados sobre os procedimentos que seriam realizados nas sessões de testes. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão:

- problemas osteomioarticulares ou metabólicos que limitassem ou contraindicassem a prática dos exercícios programados;
- quadro de infarto há pelo menos dois anos, insuficiência cardíaca, cardiopatia isquêmica ou angina instável;
- participação em outros programas regulares de exercícios;
- uso de substâncias ergogênicas.

### 2.1.1 Procedimentos

Para as medidas antropométricas foram utilizados: uma balança calibrada em quilogramas (Urano) e um estadiômetro calibrado em centímetros (Urano). O estudo foi dividido em três etapas distintas com intervalos mínimos de 48 horas de descanso entre as sessões de testes. Na primeira visita ao laboratório, foram executados os seguintes procedimentos: aplicação do questionário PAR-Q, anamnese direcionada à identificação das atividades físicas realizadas pelos indivíduos e medidas antropométricas (peso e altura). Em seguida, os indivíduos foram submetidos ao teste de 1RM, objetivando determinar a carga máxima nos exercícios a serem realizados durante o desenvolvimento do estudo. Os exercícios selecionados para o teste e para o protocolo de TF foram: Supino Inclinado Articulado (SI), Cadeira Extensora (CE), Puxador Articulado (PU), Cadeira Flexora (CF) e Desenvolvimento Articulado (DA); os exercícios SI e PU foram executados pelos aparelhos da Rotech (Goiás, Brasil).

### 2.1.2 Teste de 1RM

Os voluntários foram orientados a participar do teste de carga para estabelecer seu 1RM nos exercícios: SI, CE, PU, CF e DA. No máximo três tentativas foram permitidas para identificação das cargas para 1RM. Os intervalos entre as tentativas em cada exercício durante o teste de 1RM foram fixados entre três e cinco minutos. Após obtenção da carga em um determinado exercício, intervalos não inferiores a 10 minutos foram dados, antes de realizar o exercício seguinte. Para que a repetição fosse registrada, era necessário que o voluntário executasse toda a amplitude de movimento no respectivo exercício.

Visando reduzir a margem de erro nos testes, foram adotadas as recomendações de Miranda et al.<sup>19</sup>:

- instruções padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolveu a coleta de dados;
- o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício;
- o avaliador esteve atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento do teste, pois pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos;
- estímulos verbais foram realizados com o intuito de manter o nível de motivação elevado;
- as cargas adicionais utilizadas no estudo foram previamente aferidas em balança de precisão.

Os indivíduos foram orientados a não ingerir qualquer substância estimulante (caféina ou álcool) e não realizar atividade física no dia anterior ou no dia dos testes. As técnicas de execução dos exercícios foram padronizadas e seguidas em todos os testes.

### 2.1.3 Protocolos de treinamento

Na sessão seguinte de coleta de dados, os sujeitos permaneceram deitados em decúbito dorsal no laboratório com a articulação radioulnar em supinação por cinco minutos para realizar as medidas dos valores da frequência cardíaca, PAS e PAD em repouso. Em seguida, os sujeitos foram submetidos a um aquecimento de cinco minutos na esteira a 45% da frequência cardíaca de reserva<sup>3</sup>. Após as medidas de repouso e aquecimento, foram iniciadas as sessões de TF. As sessões de TF foram realizadas de acordo com a descrição a seguir:

Protocolo de RA – os sujeitos realizaram os exercícios SI, CE, PU, CE e DA inspirando na fase concêntrica e expirando na fase excêntrica, completando três séries de 10 repetições a 80% de 1RM com intervalos de recuperação de um minuto entre as séries e exercícios;

Protocolo de RP – os sujeitos realizaram os exercícios SI, CE, PU, CE e DA inspirando na fase excêntrica e expirando na fase concêntrica, completando três séries de 10 repetições a 80% de 1RM com intervalos de recuperação de um minuto entre as séries e exercícios.

As sessões de TF foram realizadas através de entrada contrabalanceada e alternada para os protocolos de teste, com intervalo mínimo de 48 horas entre as sessões de testes. Os sujeitos foram encorajados a não realizar a manobra de Valsalva e, imediatamente após o término da última série do último exercício (DA), foram mensuradas a PAS, PAD e a frequência cardíaca. Em seguida, os sujeitos foram encaminhados para uma sala reservada do laboratório, com temperatura ambiente entre 20° e 22°C. Nesse momento, os sujeitos permaneceram deitados em decúbito dorsal durante 30 minutos, período no qual foi realizada a medida pós-esforço com ciclos de 5 minutos. A frequência cardíaca foi aferida através do monitor cardíaco (Polar F4, Nova York, Estados Unidos da América) e a pressão arterial através do método auscultatório, utilizando-se esfigmomanômetro aneróide (*More Fitness*, São Paulo, Brasil), devidamente calibrado, e estetoscópio da mesma marca.

A cadência de execução durante os exercícios foi controlada por metrônomo digital (*Systeme Germany*) configurado para 60 bpm, determinando um ritmo de dois segundos por fase (concêntrica/excêntrica), totalizando quatro segundos em cada repetição. A cadência adotada de 60 bpm foi selecionada, pois é similar à velocidade de execução de exercícios resistidos em

aparelhos isocinéticos, bem como à daqueles movidos por sistemas de roldanas, usualmente utilizados em academias e centros de TF<sup>20</sup>.

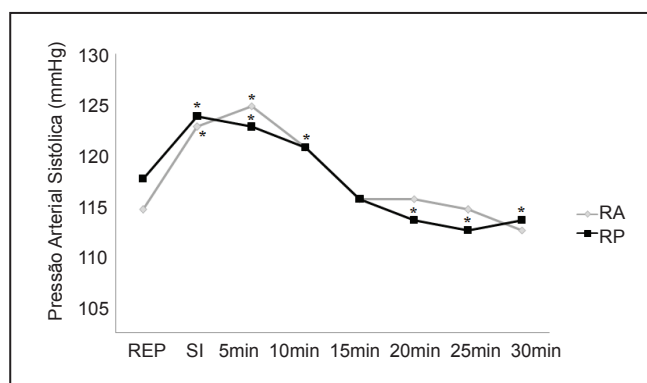
## 2.2 Tratamento Estatístico

Na estatística descritiva foi calculada a média e desvio-padrão das variáveis dependentes (PAS e PAD). Na estatística inferencial foi aplicado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade dos dados. Todas as variáveis apresentaram distribuição normal. Em seguida, foi aplicada uma ANOVA *one-way* para medidas repetidas, seguida pelo *post hoc* de Bonferroni para verificar se houve diferença significativa entre os modelos de respiração, bem como se houve diferença entre os valores de PAS e PAD após a sessão de TF, comparados aos valores de repouso. Em todas as análises inferenciais foi adotado  $p < 0,05$ . O tratamento estatístico foi realizado no software *SPSS* versão 20.0.

## 3. RESULTADOS

O comportamento hemodinâmico da PAS e PAD durante o repouso e após as sessões de TF com diferentes modelos de respiração (RA e RP) é apresentado pelos valores médios nas Figuras 1 e 2.

Em relação à PAS (Figura 1), não foi verificada diferença estatística significativa entre os dois modelos de respiração durante as sessões de TF. Todavia, foi observado um aumento significativo nos valores da PAS imediatamente após a sessão de TF (até 10 minutos após o término da sessão) em ambos os protocolos (RP e RA) em relação aos valores de repouso. Na RP foi verificado



\*Diferença significativa para pressão arterial sistólica de repouso. REP: medida da pressão arterial em repouso; SI: medida da pressão arterial realizada imediatamente após a sessão de treinamento; RA: respiração ativa; RP: respiração passiva.

**Figura 1:** Comportamento da pressão arterial sistólica em repouso e após a sessão de treinamento de força com intervalos de 5, 10, 15, 20 e 25 minutos.

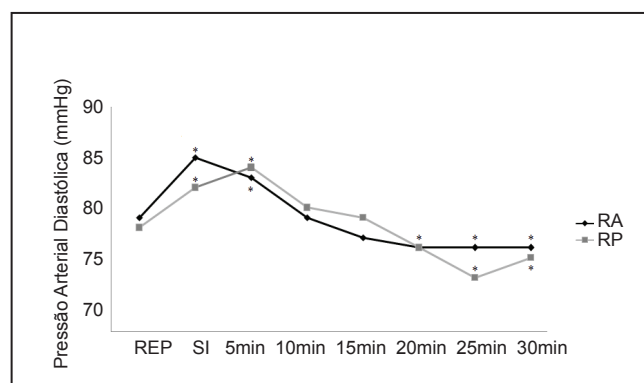
efeito hipotensivo significativo 20 minutos após o término da sessão, comparado aos valores de repouso.

Quanto à PAD (Figura 2), também não foi verificada diferença estatística significativa entre os dois modelos de respiração durante as sessões de TF. Todavia, é possível observar um aumento significativo na PAD imediatamente após a sessão de TF, até 5 minutos pós-treinamento, comparado aos valores de repouso em ambos os protocolos. Adicionalmente, após 20 minutos verificou-se redução significativa na PAD, comparada aos valores de repouso em ambos os protocolos, indicando efeito hipotensivo do TF sobre a PAD.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados do presente estudo demonstraram que a PAS e a PAD não sofreram interferência do padrão de respiração (RA e RP) adotado durante a sessão de TF; todavia, foi observado um aumento significativo da PAS e da PAD imediatamente após a última série do último exercício da sessão, comparada aos valores de repouso em ambos os protocolos. Adicionalmente, foi observado efeito hipotensivo significativo para PAS e PAD a partir de 20 minutos após o término da sessão de TF, comparados aos valores de repouso. Tais achados corroboram estudos prévios que identificaram efeito hipotensivo após TF<sup>8-12,15</sup>. Por outro lado, deve-se considerar que o protocolo de treinamento foi realizado em condição submáxima, considerando que o volume de treinamento adotado no presente estudo foi equalizado entre os protocolos (10 repetições a 80% 1RM).

Quanto ao tipo de respiração, alguns estudos indicam resultados contraditórios, como em pesquisa de Coelho



\*Diferença significativa para pressão arterial sistólica de repouso. REP: medida da pressão arterial em repouso; SI: medida da pressão arterial realizada imediatamente após a sessão de treinamento; RA: respiração ativa; RP: respiração passiva.

**Figura 2:** Comportamento da pressão arterial diastólica em repouso e após a sessão de treinamento de força com intervalos de 5, 10, 15, 20 e 25 minutos.



e Coelho<sup>21</sup>, por meio da realização de uma série de 15 repetições a 85% de 1RM com a RA e RB no exercício *leg press*. Os resultados demonstraram diferenças significativamente menores entre a PAS na expiração durante a fase concêntrica e os demais tipos de respiração. De acordo com Coelho e Coelho<sup>21</sup>, a posição dos indivíduos durante o exercício *leg press* pode ter promovido esta alteração na PAS, pois durante a flexão do quadril ocorre aumento da pressão intratorácica devido à compressão da região abdominal. Além disso, não foram encontradas as mesmas respostas entre a inspiração na fase concêntrica e a RB, apesar de esta última ter apresentado os valores mais elevados. Há de se considerar que no presente estudo foram realizados exercícios para grupos musculares do membro superior e inferior de forma alternada por segmento, ou seja, primeiro foi realizado um exercício para o membro superior, seguido por um exercício para o membro inferior. Tal condição possivelmente evitou o aumento do fluxo sanguíneo em uma determinada região do corpo, que associado a variações no tipo de respiração poderia interferir nos valores de PAS e PAD.

Em estudo similar, Linsenbardt et al.<sup>22</sup> utilizaram os exercícios de extensão de joelhos e flexão de cotovelos, encontrando valores significativamente maiores para PAS quando os exercícios foram realizados com manobra de Valsalva, em comparação à RA e à RP, assim como não identificaram diferenças significativas entre os valores de PAD utilizando os métodos ativos e passivos. Todavia, em estudo de O'Connor et al.<sup>23</sup> os sujeitos foram divididos em três grupos diferentes: um grupo instruído a realizar o exercício com manobra de Valsalva; o segundo grupo orientado a não realizar a manobra; e o terceiro grupo sem qualquer tipo de instrução. Os valores de PAS e PAD aumentaram significativamente pós-exercício no grupo que efetuou a manobra de Valsalva, enquanto diminuíram de forma considerável no grupo instruído a não efetuar a manobra, não havendo diferença para o grupo sem instrução de respiração. Nesse estudo foram realizadas contrações isométricas no exercício *leg press*, e os resultados do grupo que não foi instruído podem ter sido elevados devido à utilização da manobra de Valsalva, haja vista que não houve qualquer tipo de instrução ou restrição.

Utilizando o exercício *leg press*, Narloch e Brandstater<sup>18</sup> compararam dois grupos que utilizaram manobra de Valsalva e expiração na fase concêntrica, com carga 85 e 100% de 1RM. A pressão arterial mostrou resultados significativamente maiores para o grupo que utilizou a manobra de Valsalva em relação à expiração na fase concêntrica, com valores atingindo 311/284 mmHg e 198/175 mmHg para PAS e PAD, respectivamente, quando o exercício foi realizado a 100% de 1RM. Finnoff et al.<sup>24</sup> realizaram diferentes tipos de exercícios abdominais com RB e respiração livre. A PAS e a PAD apresentaram resultados significativamente maiores quando os exercícios foram realizados com manobra de Valsalva, porém sem diferenças

significativas para a medida da frequência cardíaca. Segundo os autores, indivíduos normotensos usualmente têm aumentos de pressão arterial e frequência cardíaca de 50 mmHg e 30 bpm ao realizarem exercícios de baixa intensidade, mas esses valores são significativamente aumentados quando se realiza a manobra de Valsalva. A ausência de diferenças estatisticamente significativas nos valores de repouso para PAS e PAD nos três padrões de respiração utilizados neste estudo inferem que, mesmo tendo sido realizados os testes no mesmo dia, os efeitos hipotensores pós-exercícios não exerceram influência nos resultados da pesquisa, provavelmente devido ao baixo volume de treinamento.

No estudo de Coelho e Coelho<sup>21</sup> foram observados valores mais elevados ao fim da terceira série, quando comparada às outras, em todas as variáveis, sendo elas em diferentes ou no mesmo padrão de respiração, concordando com outros estudos<sup>10,11,15,16</sup> que atribuem o aumento das respostas cardiovasculares ao volume total de exercício em relação à intensidade do treinamento. Maior<sup>6</sup>, apesar de não ter observado diferença significativa entre as séries realizadas nos três diferentes padrões de respiração, verificou uma tendência a valores mais altos para PAS e PAD e duplo produto quando o exercício foi efetuado com a respiração de forma livre, pois os participantes poderiam realizar manobra de Valsalva, o que gera aumento nas respostas cardiovasculares, conforme demonstrado nos estudos previamente citados<sup>5,11,17,18,23</sup>.

Adicionalmente, outros fatores associados ao tipo de respiração podem interferir no comportamento hemodinâmico da PAS e PAD, como a carga (intensidade) de treinamento, velocidade de execução, número de repetições e variações no intervalo de recuperação entre as séries e exercício<sup>4-6,8,10,12</sup>. Por outro lado, quando o volume é equalizado e a carga de treinamento é submáxima, alternando exercícios para o membro superior e inferior, parece que o tipo de respiração não interfere na PAS e PAD, como foi observado no presente estudo. Ainda assim, tal condição deve ser restrita a indivíduos normotensos e treinados como forma de recreação, considerando que os protocolos de treinamento aplicados no presente estudo não foram aplicados em indivíduos hipertensos.

Uma das limitações do presente estudo está associada ao método utilizado para aferir a pressão arterial. Sabe-se que método invasivo é considerado pela literatura como padrão-ouro para medida da pressão arterial. No entanto, a utilização de tal método se caracteriza 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 de nossos resultados, Perloff et al.<sup>25</sup> apontam que, com o rigor necessário, tal método torna-se uma importante ferramenta para o controle pressórico. Nesta direção, vários cuidados foram tomados objetivando aumentar a validade interna da pesquisa.

Entretanto, em relação aos achados deste estudo, alguns outros fatores limitantes se tornam pertinentes e merecem ênfase. Adicionalmente, não foi adotado um grupo controle no presente estudo, tal condição seria importante para assegurar que o efeito hipotensivo observado no presente estudo foi associado ao TF.

## 5. CONCLUSÃO

Como visto no presente estudo, foi observada redução significativa nos valores de PAS e PAD 20 minutos após a sessão de TF em ambos os protocolos (RA e RP), caracterizando um efeito hipotensivo, apesar de

não se ter observado diferença entre os tipos de respiração. Ainda assim, a carga (intensidade) do TF adotada no presente estudo foi submáxima (80% 1RM) com um número fixo de repetições, reduzindo, dessa forma, a sobrecarga cardiovascular imposta durante a realização dos exercícios. Nesse sentido, o tipo de respiração possivelmente não promoveu alterações significativas no comportamento da pressão arterial, haja vista a relação entre intensidade de treinamento e estresse cardiovascular. Portanto, em estudos futuros, sugere-se que sejam realizadas comparações entre os tipos de respiração durante exercícios resistidos manipulando variáveis de treinamento como intervalo de recuperação, volume de treinamento, ordem dos exercícios e número de repetições.

## REFERÊNCIAS

1. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP, American College of Sports Medicine. 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; 43(7):1334-59.
2. Folland JP, Williams AG. The Adaptations to Strength Training: Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength. *Sports Med.* 2007; 37(2):145-68.
3. American College of Sports Medicine. Position Stand: Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(3):687-708.
4. Simão R, de Salles BF, Figueiredo T, Dias I, Willardson JM. Exercise order in resistance training. *Sports Med.* 2012; 42(3):251-65.
5. Polito M, Simão R, Senna G, Farinatti P. Hypotensive effects of resistance exercises at different intensities and same work volumes. *Rev Bras Med Esporte.* 2003; 9(2):74-7.
6. Maior AS, Alves Jr CL, Ferraz FM, Menezes M, Carvalheira S, Simão R. Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação. *Rev SOCERJ.* 2007; 20(1):53-9.
7. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA; American College of Sports Medicine. Position stand: Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(3):533-53.
8. De Salles BF, Maior AS, Polito M, Novaes J, Alexander J, Rhea M, Simão R. Influence of rest interval lengths on hypotensive response after Strength training sessions performed by older man. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(11):3049-54.
9. Polito MD, Farinatti PTV. Blood pressure behavior after counter-resistance exercises: a systematic review on determining variables and possible mechanisms. *Rev Bras Med Esporte.* 2006; 12(6):345-50e.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Marchetti PH, Mello FC. Aspectos metabólicos do exercício intermitente. *Rev Bras Cienc Saúde.* 2007 abr/jun; 5(12):42-9.
15. Swank AM, Funk D, Baily C, Soldner KR. Cardiovascular and subjective responses to one- and three-repetition maximum strength testing. *Clin Exercise Physiol.* 2002;4(2):96-100..

## REFERÊNCIAS

16. MacDonald JR, MacDougall JD, Interisano SA, Smith KM, McCartney N, Moroz JS, Younglai EV, Tarnopolsky MA. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. *Eur J Appl Occup Physiol*. 1999; 79(1):148-54.
17. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, Limacher M, Piña IL, Stein RA, Williams M, Bazzarre T. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation*. 2000; 101(7):828-33.
18. Narloch JA, Brandstater ME. Influence of breathing technique on arterial blood pressure during heavy weight lifting. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995; 76(5):457-62.
19. Miranda H, Simao R, Dos Santos V.P, de Salles BF, Pacheco MT, Willardson JM. Exercise order interacts with rest interval during upper-body resistance exercise. *J Strength Cond Res*. 2010; 24(6):1573-7.
20. Gentil PE, Oliveira VA, Rocha Jr JC, Bottaro M. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. *J Strength Cond Res*. 2007; 21(4):1082-6.
21. Coelho RW, Coelho YB. Estudo comparativo dos diferentes tipos de respiração na musculação. *Rev Treinamento Desportivo*. 1999; 4(1):8-13.
22. Larson GD, Potteiger JA. A comparison of three different rest intervals between multiple squat bouts. *J Strength Cond Res*. 1997; 11(2):115-8.
23. O'Connor P, Sforzo GA, Faye P. Effect of breathing instruction on blood pressure responses during isometric exercise. *Phys Ther*. 1989; 69(9):757-61.
24. Finnoff JT, Smith J, Low PA, Dahm DL, Harrington SP. Acute hemodynamic effects of abdominal exercise with and without breath holding. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003; 84(7):1017-22.
25. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, McDonald M, Morgenstern BZ. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation*. 1993 (5 Pt 1); 88:2460-7.

**Endereços para correspondência:****Gabriel Andrade Paz**

gabriel.andrade.paz@gmail.com

**Ana Paula Ribeiro**

ribeiro.ana@hotmail.com

**Carina Raff Leite**

carinaleite01@gmail.com

**Onivaldo Aparecido**

aparecido89@hotmail.com

**Raphael Silva Machado**

raphael.machado@gmail.com

**Vinicius Alves Carvalho**

vinicarvalho@gmail.com

**Humberto Miranda**

humbertomirandaufjr@gmail.com