



Revista Ciencias de la Actividad Física

ISSN: 0717-408X

ISSN: 0719-4013

rvargas@ucm.cl

Universidad Católica del Maule

Chile

Dias Henriques, Ighor Amadeu; Braga de Mello, Danielli; Car Ribeiro Filho, Kennedy;
Brandão Pinto de Castro, Juliana; Gomes de Souza Vale, Rodrigo; Rosa, Guilherme

**Respostas pressóricas em indivíduos normotensos submetidos
a diferentes intensidades em sessões de treinamento de força**

Revista Ciencias de la Actividad Física, vol. 21, núm. 1, 2020, -Junho, pp. 1-13

Universidad Católica del Maule

Chile

DOI: <https://doi.org/10.29035/rcaf.21.1.5>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525661706005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UDEM redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

Respostas pressóricas em indivíduos normotensos submetidos a diferentes intensidades em sessões de treinamento de força

Blood pressure responses in normotensive individuals submitted to different intensities in resistance training sessions

Respuestas de la presión arterial en individuos normotensos sometidos a diferentes intensidades en sesiones de entrenamiento de fuerza

***Ighor Amadeu Dias Henriques, **Danielli Braga de Mello,
*Kennedy Car Ribeiro Filho, ***Juliana Brandão Pinto de Castro,
***Rodrigo Gomes de Souza Vale, *Guilherme Rosa**

Henriques, I., Mello, D., Ribeiro Filho, K., Castro, J., Vale, R., & Rosa, G. (2020). Respostas pressóricas em indivíduos normotensos submetidos a diferentes intensidades em sessões de treinamento de força. *Revista Ciências de la Actividad Física UCM*, N° 21(1), enero-junio, 1-13. DOI: <http://doi.org/10.29035/rcaf.21.1.5>

RESUMO

Objetivo: Investigar o efeito do treinamento de força (TF) com distintas intensidades sobre a ocorrência e magnitude da hipotensão pós-exercício (HPE). **Métodos:** sete homens normotensos foram submetidos a duas sessões de TF, com intensidades de 60% e 85% de 1RM, respectivamente. A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram monitoradas em cada sessão nos momentos: antes, imediatamente após, e a cada 10' durante uma hora. **Resultados:** Após a primeira sessão, houve redução ($p=0,001$) da PAS a partir de 20' pós-exercício, sem alterações em relação aos níveis basais; a PAD demonstrou redução ($p=0,03$) em relação ao repouso apenas nos momentos 20' e 30' pós-exercício. Na segunda sessão, a PAS apresentou redução ($p=0,01$) a partir do momento 30' pós-exercício até a última mensuração; a PAD não apresentou alterações. Não houve alterações entre as sessões com 60 e 85% de 1RM para PAS e PAD. **Conclusão:** Apesar de ser observada tendência à redução nos níveis das variáveis em ambas as sessões, não foram observadas significâncias que pudessem caracterizar a HPE. Entretanto, observou-se que a manipulação da intensidade produziu respostas similares entre as sessões para PAS e PAD.

Palavras-chave:

Exercício, hipotensão, pressão sanguínea.

* Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil.

** Escola de Educação Física do Exército, Rio de Janeiro, Brasil.

***Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.



ABSTRACT

Objective: To investigate the effect of strength training (ST) with distinct intensity characteristics, on post exercise hypotension (PEH) occurrence and magnitude. **Methods:** Seven normotensive men were submitted to two ST sessions, with intensities of 60% and 85% of 1RM, respectively. Systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were measured at distinct moments of each session: before, immediately after, and each 10' for one hour. **Results:** After the first session, there was a reduction ($p=0.001$) on SBP since 20' post-exercise, without changes compared to the basal levels; DBP showed reduction ($p=0.03$) compared to rest only at 20' post and 30' post-exercise. In the second session, SBP showed reduction ($p=0.01$) since 30' post-exercise until the last measure; DBP did not show any changes. There were no changes between the session with 60 and 85% of 1RM for SBP or DBP. **Conclusion:** Despite the trend of reduction of the variables at both sessions, there were no significance that could characterize the PEH. However, it was observed that the intensity manipulation has produced similar of SBP and DBP response for both exercise sessions.

Key words

Exercise, hypotension, blood pressure.

RESUMEN

Objetivo: Investigar el efecto del entrenamiento de fuerza (TF) con distintas intensidades sobre la ocurrencia y magnitud de la hipotensión post-ejercicio (HPE). **Métodos:** siete hombres normotensos fueron sometidos a dos sesiones de TF, con intensidades de 60% y 85% de 1RM, respectivamente. La presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) fue monitoreada en cada sesión en los momentos: antes, inmediatamente después, y cada 10' durante una hora. **Resultados:** Después de la primera sesión, hubo reducción ($p = 0,001$) de la PAS a partir de 20' post-ejercicio, sin alteraciones en comparación con los niveles basales; la PAD demostró reducción ($p = 0,03$) en relación al reposo sólo en los momentos 20' y 30' post-ejercicio. En la segunda sesión, la PAS presentó reducción ($p = 0,01$) a partir del momento 30' post-ejercicio hasta la última medición; la PAD no presentó cambios. No hubo cambios entre las sesiones con 60 y 85% de 1RM para PAS y PAD. **Conclusión:** Aunque se observó tendencia a la reducción en los niveles de las variables en ambas sesiones, no se observaron significaciones que pudieran caracterizar la HPE. Sin embargo, se observó que la manipulación de la intensidad produjo respuestas similares entre las sesiones para PAS y PAD.

Palabras clave

Ejercicio, hipotensión, presión arterial.



INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) é um problema de saúde pública que acomete tanto países desenvolvidos, quanto aqueles em desenvolvimento (Kearney, Whelton, Reynolds, Whelton & He, 2004; Lewington et al., 2002). Consequentemente, ocorre a elevação dos custos médicos e socioeconômicos decorrentes de complicações associadas à HA, tais como: doença cerebrovascular, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica e doença vascular de extremidades (SBC, 2016).

Programas de treinamento físico têm sido frequentemente recomendados como uma conduta importante no controle não-farmacológico da pressão arterial (PA) (Rianelli, Pastura, Sodré, Silva, Mello & Rosa, 2019), além de serem indicados para a melhoria da qualidade da vida (Alencar, Sodré & Rosa, 2018). Possíveis tipos de treinamento a serem realizados para esse fim são o treinamento aeróbico, o treinamento de força (TF) e o treinamento concorrente (Mutti, Simão, Dias, Figueiredo & Salles, 2010). Tais modalidades podem ser prescritas para populações com características distintas quanto ao nível de treinamento e objetivo primário do programa (Alencar, Sodré & Rosa, 2018; Santos, Borba-Pinheiro, Souza & Borges, 2015; Farias, Borba-Pinheiro, Oliveira & Vale, 2014; Vale & Rodrigues, 2014; Cruz, Rosa, Santos, Dias, Simão & Novaes, 2007).

A prática de exercícios físicos pode proporcionar a hipotensão arterial pós-exercício (HPE) (SBC, 2016; Pescatello et al., 2004). Tal efeito é relatado na literatura como redução dos níveis pressóricos imediatamente pós-esforço para níveis mais baixos do que aqueles observados em repouso (Monteiro & Sobral Filho, 2004), sendo considerados uma boa estratégia para auxiliar no controle da PA. As respostas hipotensivas ao TF são observadas em

diferentes tipos de trabalho (Lewington et al., 2002; Mutti et al., 2010). Estudos clínicos têm demonstrado o efeito hipotensivo em resposta ao TF em indivíduos hipertensos controlados (Mediano, Paravidino, Simão, Pontes & Polito, 2003).

O TF pode ser executado aplicando-se diversos métodos, com pesos livres ou aparelhos, contribuindo assim para o desenvolvimento das qualidades físicas treináveis: força, potência ou resistência muscular localizada (Bermudes, Vassallo, Vasquez & Lima, 2004; Conley & Rozenek, 2001). Um programa de TF é composto por variáveis, que ao serem alteradas, provocam diferentes respostas no praticante. Algumas destas variáveis são a intensidade (carga externa) de treinamento, o volume (número total de séries e repetições), os grupos musculares treinados, a ordem de execução dos exercícios e o intervalo de descanso entre as séries. Estas variáveis devem ser manipuladas de maneira adequada, para que sejam atingidos os objetivos específicos de cada indivíduo (Kraemer & Ratamess, 2004).

O TF proporciona efeitos cardiovasculares benéficos agudos ou crônicos (Polito & Farinatti, 2003), podendo ser aplicado à toda população, incluindo indivíduos que necessitam de maior cuidado quanto à segurança cardiovascular (Cruz, Rosa, Santos, Dias, Simão & Novaes, 2007). Entretanto, tornam-se importantes investigações acerca da manipulação das variáveis metodológicas de prescrição do TF sobre as respostas da PA no intuito de aumentar o corpo de conhecimento científico sobre a influência das características dessas variáveis sobre a HPE. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo investigar o efeito do TF, realizado com distintas características de intensidade, sobre a ocorrência e a magnitude da HPE.



MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

O presente estudo caracteriza-se como descritivo de desenho pré-experimental sem grupo controle. O grupo amostral foi composto por sete voluntários do sexo masculino, normotensos, com idade de $21,43 \pm 2,51$ anos, massa corporal de $76,74 \pm 11,18$ kg, estatura de $1,71 \pm 0,06$ m, índice da massa corporal (IMC) de $25,78 \pm 2,81$ kg/m², e percentual de gordura de $15,3 \pm 2,2\%$.

Como critérios de inclusão, os participantes tinham que ser praticantes de TF continuamente, com frequência semanal mínima de três dias, por no mínimo seis meses precedentes à coleta de dados. Foram excluídos da investigação os indivíduos que apresentaram qualquer tipo de lesão osteomioarticular que pudesse ser agravada pela participação no estudo; que apresentassem fatores de risco para a prática de exercícios físicos de acordo com o questionário da *American Heart Association* (AHA) (Flecheiros et al., 2001); e que estivessem utilizando recursos farmacológicos e/ou nutricionais (incluindo suplementos alimentares) que pudessem interferir na avaliação da variável dependente do estudo.

Os indivíduos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para participação em pesquisa envolvendo seres humanos, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e de acordo com as normas da Declaração de Helsinki. O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Hospital Naval Marcílio Dias (RJ, Brasil) e aprovado sob número de protocolo 1581498/2016.

Coleta de Dados

Com objetivo de caracterização da amostra, foram realizadas as medidas de massa corporal, estatura e cálculo do IMC. A massa corporal e a estatura foram medidas com a utilização de balança digital com estadiômetro da marca Filizola® (Brasil), com capacidade para 150kg e precisão de 100g. O protocolo de três dobras cutâneas foi utilizado para estimar o percentual de gordura corporal (Jackson & Pollock, 1978), com o uso do adipômetro científico da marca Cescorf® (Brasil). O estudo seguiu as recomendações da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) (Marfell-Jones, Olds, Stewart & Carter, 2006). Para a prescrição e controle da intensidade do TF, os participantes foram submetidos a testes de uma repetição máxima (1RM) (Brown, 2017) nos exercícios Leg Press 45° (LP), Supino Horizontal (SH), Mesa Flexora (MF), Flexão de Cotovelos (FC), Cadeira Extensora (CE), e Puxada Aberta (PA) (Technogym, Itália). Os testes foram realizados utilizando-se dois exercícios por dia, sendo um para o segmento superior do corpo e o outro para o segmento inferior, com intervalo de 48h entre os dias de testes.

Os voluntários foram submetidos a um aquecimento específico de 2 séries de 15 repetições com intervalo de um minuto utilizando carga de aproximadamente 40% a 50% daquela que seria utilizada na primeira tentativa do teste de 1RM, a qual foi executada dois minutos após o aquecimento (Brown, 2017).

Visando reduzir a margem de erro nos testes de 1RM, instruções padronizadas foram fornecidas antes dos testes para que o avaliado estivesse ciente dos procedimentos; o avaliado foi recordado sobre a técnica de execução dos exercícios; o avaliador esteve atento às execuções de movimento, evitando que ocorressem erros que pudessem interferir nas medidas (Polito, Simão, Senna & Farinatti, 2003).



Foram permitidas até três tentativas para identificação de 1RM para um mesmo dia de teste, tendo como intervalo de recuperação dois a cinco minutos entre cada tentativa (Polito et al., 2003). A carga máxima de cada exercício foi considerada aquela com a qual não fosse possível realizar uma segunda repetição do movimento (Simão, Fleck, Polito, Monteiro & Farinatti, 2005). Caso a medida não fosse obtida até a terceira tentativa, um novo teste seria realizado após 48 horas (Brown, 2017).

A intervenção para a coleta de dados foi realizada 48 horas após o teste de 1RM. Chegando ao local de coleta, o avaliado permaneceu 15 minutos em repouso com objetivo de estabilizar os valores de PA, para posterior mensuração dos valores da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) através de um esfigmomanômetro digital (modelo HEM-4030, OMRON®, Brasil) sempre no braço esquerdo de cada voluntário. Em seguida, foi realizado o aquecimento específico com as mesmas características do aquecimento do teste de 1RM, realizando o primeiro exercício da sequência.

Após o aquecimento, foram realizadas três séries de repetições executadas até a exaustão com 60% de 1RM em todos os exercícios pré-determinados. O intervalo de recuperação foi de um minuto tanto entre séries quanto entre exercícios, os quais foram realizados de forma alternada por segmento corporal, na mesma sequência disponibilizada no teste de obtenção de carga máxima. A PA foi monitorada após o término da sequência de treinamento, em ciclos de 10 minutos, com o indivíduo em repouso absoluto durante 60 minutos (Polito et al., 2003).

Na segunda etapa da intervenção, que ocorreu para cada voluntário no mínimo 48h após a primeira etapa, os mesmos procedimentos adotados anteriormente

foram executados, inclusive quanto ao horário da coleta de dados. Todavia, o percentual de carga foi elevado para 85% de 1RM e o tempo de recuperação foi estipulado em dois minutos entre as séries e exercícios para todos os indivíduos. O monitoramento da PA ocorreu de modo similar ao da etapa anterior.

Cada etapa do estudo foi realizada em dias distintos e não consecutivos em sala climatizada com temperatura controlada em 23°C. Os participantes foram orientados a não realizar qualquer tipo de exercício físico nos dias que antecederam tais etapas e realizar hidratação *ad libitum* durante as etapas do estudo.

Análise estatística

Foi realizada a análise descritiva dos dados com o uso da média e desvio padrão. A normalidade e a esfericidade foram verificadas com os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Utilizou-se uma ANOVA mixada para o tratamento dos dados. Para a análise de cada sessão, os dados referentes à PAS e PAD foram analisados através da ANOVA One-Way seguida do post-hoc de Tukey. Empregou-se a ANOVA Two-Way seguida do post-hoc de Tukey para a análise entre as diferentes sessões de treinamento. Os dados foram processados no software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS – 20 – Chicago, USA). O nível de $p < 0,05$ foi adotado para a significância estatística.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a média e o desvio padrão dos valores de carga utilizados nos exercícios executados com intensidade de 60% de 1RM e de 85% de 1RM. O número médio de repetições nas intensidades de 60% e 85% de 1RM foi de $15,86 \pm 1,35$ e $7,83 \pm 0,75$ repetições, respectivamente.



Tabela 1

Características da intensidade de treinamento.

Exercícios	Média (60% 1RM)	DP	Média (85% 1RM)	DP
LP	196,9	45,9	279,5	51,8
SH	55,27	7,3	78,3	6,4
MF	61,15	8,7	92,3	10,2
FC	41,0	3,4	51,8	7,7
CE	81,41	5,9	115,3	9,8
PA	51,88	3,9	73,5	4,2

DP: Desvio Padrão; LP: Leg Press 45°; SH: Supino Horizontal; MF: Mesa Flexora; FC: Flexão de Cotovelos; CE: Cadeira Extensora; PA: Puxada Aberta. Valores em kg.

A Figura 1 apresenta os valores referentes à PAS e PAD mensurados nos distintos momentos da primeira etapa da intervenção (intensidade = 60% 1RM). Para verificar a

hipotensão pós-exercício, foram realizadas comparações com os níveis basais (valores de repouso).

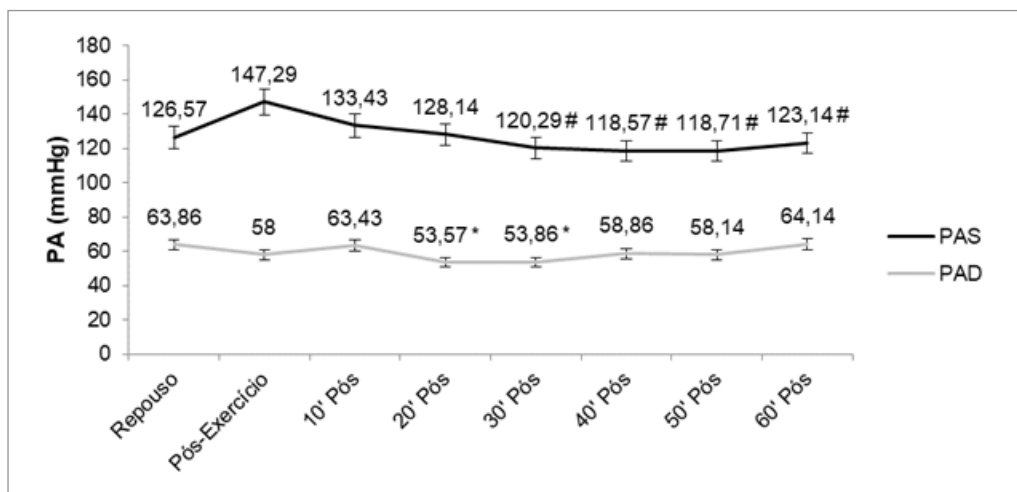


Figura 1. PAS e PAD com intensidade de 60% 1RM.

Legenda: PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; #: $p < 0,05$ em relação pós-exercício; *: $p < 0,05$ em relação ao repouso.

Após a análise da sessão de treinamento com 60% 1RM de intensidade, observa-se que a PAS não reduziu significativamente quando comparado aos valores mensurados em repouso, porém houve redução significativa nos momentos 30 ($p = 0,004$),

40 ($p = 0,002$), 50 ($p = 0,002$) e 60 pós-exercício ($p = 0,013$) quando comparado ao momento imediatamente pós-exercício. A PAD apresentou redução significativa ($p = 0,031$) nos momentos 20' e 30' pós-exercício quando comparado ao repouso.

A Figura 2 apresenta os valores referentes à PAS e PAD mensurados nos distintos momentos da segunda etapa da intervenção (intensidade = 85% 1RM).

A hipotensão pós-exercício foi verificada através das comparações da pressão arterial com os níveis basais.

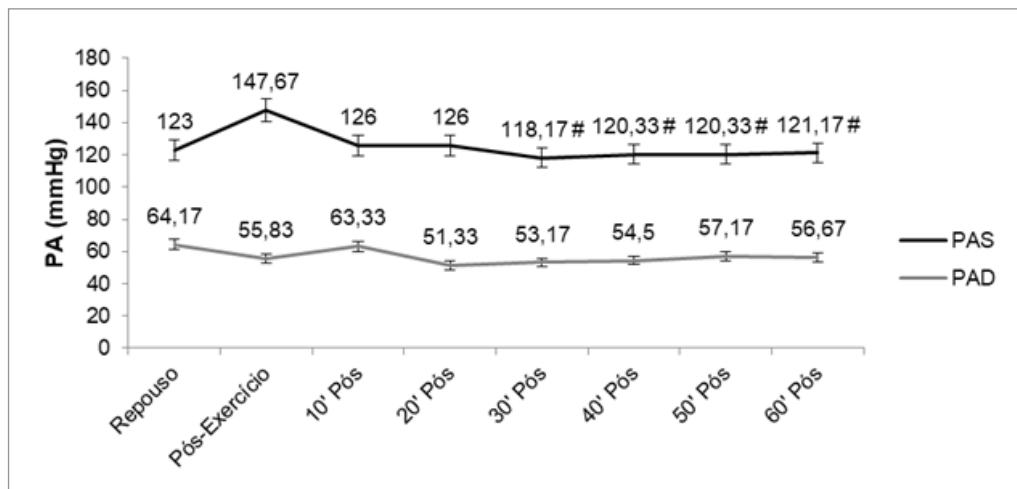


Figura 2. PAS e PAD com intensidade de 85% 1RM.

Legenda: PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; #: $p < 0,05$ em relação ao Pós-Exercício.

Após a análise da sessão de treinamento com 85% 1RM de intensidade, pode-se observar que não houve redução significativa da PAS na comparação dos valores mensurados em repouso com os momentos subsequentes. Todavia, houve redução significativa entre os momentos 30 ($p=0,012$), 40 ($p=0,025$), 50 ($p=0,025$) e 60' pós-exercício ($p=0,033$) em relação a medida realizada imediatamente pós-exercício. A PAD não apresentou qualquer alteração significativa.

A análise comparativa entre as sessões de treinamento com 60 e 85% de 1RM não demonstrou diferença significativa para PAS ou PAD em nenhum dos momentos de mensuração.

DISCUSSÃO

A presente investigação analisou a ocorrência e a magnitude da HPE em resposta ao TF, realizado com distintas características de intensidade. Os resultados do estudo demonstraram que as respostas cardiovasculares (PAS e PAD) mensuradas imediatamente após o último exercício e durante a fase de monitorização foram semelhantes em ambas intervenções (TF realizado com 60 e 85% de 1RM). Na intensidade de 60% de 1RM, a PAD sofreu redução significativa quando comparada ao repouso nos momentos 20' pós e 30' pós-exercício. O efeito hipotensor pós-esforço não foi influenciado pelas diferentes características de treino realizadas pelos voluntários. Essa afirmação é fundamentada pela não redução significativa dos níveis pressóricos observados após a realização de ambas as sequências, comparados aos



níveis de repouso, característica conceitual da HPE (Halliwill, 2001; Pescatello et al., 2004). Segundo Fagard (2001) a HPE é mais evidente em indivíduos hipertensos, podendo ocorrer também em normotensos. Pode ser que a não observância de HPE significativa no presente estudo se deva ao fato da pesquisa ter sido realizada com indivíduos normotensos (Della Corte, Paz, Castro & Miranda, 2018, Nicolau et al., 2017).

O TF provoca adaptações cardiovasculares agudas e crônicas. A adaptação aguda a este tipo de treinamento é explicada pelo aumento da atividade simpática do músculo cardíaco e consequente redução da ativação parassimpática, as quais são estimuladas pelos receptores musculares sensíveis às alterações metabólicas induzidas pelo exercício (Brum, Forjaz, Tinucci & Negrão, 2004). Espera-se que, imediatamente após o exercício resistido, os valores de PAS e PAD sejam maiores que os valores encontrados na situação de repouso (Lizardo & Simões, 2005). Porém, no presente estudo, esta situação não foi observada. A PAS apresentou uma elevação significativa, enquanto que a PAD apresentou uma ligeira queda, sem diferença significativa, quando comparada com os valores de repouso.

Polito et al. (2003) analisaram os efeitos de diferentes intensidades de treino em protocolos pareados pelo volume (número de repetições, quilagem e produto entre séries) em 16 indivíduos submetidos a dois protocolos em circuito: a) 3 séries com 6RM; b) 3 séries de 12 repetições com carga equivalente a 50% de 6RM. Ambos os protocolos de treino provocaram efeitos similares sobre a PAS, que se manteve reduzida depois de aproximadamente uma hora. Em contrapartida, a PAD apresentou pouco ou nenhum efeito hipotensivo. Similarmente, Simão et al. (2005) aplicaram protocolo de treino em 14 indivíduos do sexo masculino que realizaram 3 séries de 6RM em cinco e em seis exercícios.

Adicionalmente, os dois grupos de voluntários foram submetidos a um circuito com 12 repetições fixas a 50% de 6RM. Os resultados desse estudo (Simão et al., 2005) assimilou-se aos achados de Polito et al. (2003).

Por outro lado, um estudo (Simões, Moreira, Kushnic, Simões e Campbell, 2010) realizado com 20 indivíduos (10 diabéticos do tipo 2 e 10 não diabéticos) analisou os efeitos do treinamento mais intenso sobre a duração e magnitude da HPE. A amostra realizou dois protocolos em circuito (16 e 30 repetições a 43% e 23% de 1RM, respectivamente). Foi observado efeito hipotensivo para a PAS e pressão arterial média (PAM) apenas após a sessão mais intensa (43% de 1RM). A PAS obteve redução mais prolongada em não diabéticos (120 min vs. 90 min), e houve menor magnitude da HPE no grupo diabético tipo 2. É possível que o grupo diabético apresente alguma disfunção endotelial, a qual pode ter implicado em menor complacência arterial, maior resistência vascular periférica (RVP) e, por conseguinte, acúmulo de metabólitos resultantes do treinamento, acarretando o metaborreflexo e menor HPE. Ainda, tal disfunção endotelial encontra amparo no estudo realizado por Bahia, Aguiar, Villela, Bottino e Bouskela (2006), demonstrando que o fluxo sanguíneo, com a sua força de cisalhamento (*shear stress*), atua sobre as células endoteliais através de uma cascata de eventos que conduzem à produção de óxido nítrico, pela enzima óxido nítrico-sintase endotelial. O que se observa no presente estudo é que as medidas de PAS e PAD sofreram praticamente a mesma alteração nas duas sessões de treinamento. Desse modo, é provável que as variáveis que causam o aumento da PA e que despontam em treinamentos com intensidade mais elevada, como, por exemplo, a ativação de quimiorreceptores decorrente de fadiga periférica (Carrington & White, 2001), não sofreram diferença significativa em sua



atividade nas duas sessões de treinamento. Assim sendo, treinamentos realizados até a exaustão tendem a ocasionar uma resposta mais acentuada da PA prontamente após o período de esforço (Carrington & White, 2001).

Ainda não é claro a relação do TF e a HPE, principalmente no que se diz respeito em como a intensidade de treinamento interage para provocá-la. É provável que diferentes vias fisiológicas, isoladas ou em conjunto, propiciem a HPE, tal como a menor descarga adrenérgica (Halliwill, Dinenna & Dietz, 2003) e o aumento na liberação de óxido nítrico (Halliwill, Minson & Joyner, 2000). Outros mecanismos bioquímicos também podem ser abordados, como a ação do sistema kaliceína/cinina sobre a vasodilatação. As cininas são produzidas em diversos tecidos e desempenham o papel de vasodilatadores. Elas contribuem na homeostase da PA e apresentam concentração aumentada após o TF (Moraes et al., 2007).

O caminho para explicar a HPE após exercícios de força pode estar relacionado ao papel da intensidade de treinamento. Dependendo da intensidade, pode haver aumento de impulsos aferentes de natureza central (comando central) e periférica (ergorreflexo). Isso pode causar, quando comparado ao repouso, um deslocamento do ponto de resposta barorreflexa (Fadel & Raven, 2012).

A hipótese do presente estudo de que uma sessão de TF com a intensidade mais alta causaria um efeito hipotensivo maior, não foi confirmada nos resultados da pesquisa. E vale ressaltar um evento importante, que foi a PA pós treino, sem diferença significativa entre os mesmos, que nos leva a sugerir que um hipertenso, que for submetido ao TF poderia, uma vez que as outras variáveis sejam estrategicamente manipuladas, como o tempo de intervalo entre series e exercício, executar sua sessão

numa intensidade mais elevada, sem efeitos deletérios à sua patologia.

CONCLUSÃO

No presente estudo, o TF realizado com intensidade de 60% de 1RM proporcionou reduções na PAD em indivíduos normotensos. A PAS sofreu redução em 60% e 85% de 1RM quando comparada ao momento imediatamente pós-exercício. Não houve diferenças na PAS e na PAD entre as sessões de treinamento de 60% e 85% de 1RM de intensidade. Considerando as características de cada sessão de treino experimentada no presente estudo, conclui-se que um TF com um nível de intensidade alto não seria prejudicial para a saúde pressórica de um indivíduo normotenso.

Recomenda-se que futuros estudos sejam realizados com um número amostral maior e com acréscimo do tempo de intervenção para que seja possível investigar os efeitos agudos e subagudos da PA pós-treinamento, assim como a influência crônica sobre a PA através da continuidade do TF. Sugere-se também a realização da intervenção com exercícios físicos para os mesmos grupamentos musculares ou outros.



REFERÊNCIAS

- Alencar, L., Sodré, R. S. & Rosa, G. (2018). Efeito agudo de uma sessão de CrossFit® sobre as variáveis hemodinâmicas e a percepção de esforço de adultos treinados. *Revista de Educação Física/Journal of Physical Education*, 87(1), 271-278. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/325881214_Alencar_et_al_2018_Efeito_agudo_de_uma_sessao_de_CrossFitR_sobre_as_variaveis_hemodinamicas_e_a_percepcao_de_esforco_de_adultos_treinados
- Bahia, L., Aguiar, L. G. K., Villela, N. R., Bottino, D. & Bouskela, E. (2006). O endotélio na síndrome metabólica. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 50(2), 291-303. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S0004-27302006000200015>
- Bermudes, A. M. L. M., Vassallo, D. V., Vasquez, E. C. & Lima, E. G. (2004). Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 82(1), 57-64. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2004000100006>
- Brown, L. E. (2017). *Strength training* (2. ed.). United States: Human Kinetics.
- Brum, P. C., Forjaz, C. L. M., Tinucci, T. & Negrão, C. E. (2004). Acute and chronic adaptations of physical exercise in the cardiovascular system. *Revista Paulista de Educação Física*, 18, 21-31.
- Carrington, C. A. & White, M. J. (2001). Exercise-induced muscle chemoreflex modulation of spontaneous baroreflex sensitivity in man. *Journal of Physiology*, 536, 957-962. DOI: [10.1111/j.1469-7793.2001.00957.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2001.00957.x)
- Conley, M. S. & Rozenek, R. (2001). National strength and conditioning association position statement: health aspects of resistance exercise and training. *The Journal of Strength & Conditioning*, 23, 9-23. Recuperado de [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjtladkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=714262](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjtladkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=714262)
- Cruz, I., Rosa, G., Santos, E. M. R., Dias, I. B. F., Simão, R., Novaes, J. (2007). Respostas agudas da pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto após a execução da extensão de joelhos de forma bilateral e unilateral. *Fitness & Performance Journal*, 6(2), 111-115. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75117208008>
- Della Corte, J., Paz, G. A., Castro, J. B. P. & Miranda, H. (2018). Hypotensive effect induced by strength training using the DeLorme and Oxford methods in trained men. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 25(1), 23-30. DOI: <https://doi.org/10.2478/pjst-2018-0004>
- Fadel, P. J. & Raven, P. B. (2012). Human investigations into the arterial and cardiopulmonary baroreflexes during exercise. *Experimental Physiology*, 97(1), 39-50. Recuperado de <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1113/expphysiol.2011.057554>



- Fagard, R. H. (2001). Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6 Suppl), S484-489. DOI: [10.1097/00005768-200106001-00018](https://doi.org/10.1097/00005768-200106001-00018)
- Farias, M. C., Borba-Pinheiro, C., Oliveira, M. & Vale, R. G. S. (2014). Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre la fuerza muscular, flexibilidad y autonomía funcional de mujeres mayores. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 15(2), 13-24. Recuperado de <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/50>
- Flecheiros, G. F., Balady, G. J., Amsterdam, E. A., Chaitman, B., Eckel, R., Fleg, J. et al. (2001). Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 104(14), 1694-1740. Recuperado de <https://doi.org/10.1161/hc3901.095960>
- Halliwill, J. R., Dinunno, F. A. & Dietz, N. M. (2003). Alpha-adrenergic vascular responsiveness during postexercise hypotension in humans. *Journal of Physiology*, 550(1), 279-286. Recuperado de <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2003.042838>
- Halliwill, J. R., Minson, C. T. & Joyner, M. J. (2000). Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on postexercise hypotension in humans. *Journal of Applied Physiology*, 89(5), 1830-1836. Recuperado de <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.5.1830>
- Halliwill, J. R. (2001). Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 29(2), 65-70. DOI: [10.1097/00003677-200104000-00005](https://doi.org/10.1097/00003677-200104000-00005)
- Jackson, A. S. & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40, 497-504. DOI: [10.1079/bjn19780152](https://doi.org/10.1079/bjn19780152)
- Kearney, P. M., Whelton, M., Reynolds, K., Whelton, P. K. & He, J. (2004). Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review. *Journal of Hypertension*, 22(1), 11-19. DOI: [10.1097/00004872-200401000-00003](https://doi.org/10.1097/00004872-200401000-00003)
- Kraemer, W. J. & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674-688. DOI: [10.1249/01.mss.0000121945.36635.61](https://doi.org/10.1249/01.mss.0000121945.36635.61)
- Lewington, S., Clarke, R., Qizilbash, N., Peto, R., Collins, R. & Prospective Studies Collaboration. (2002). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*, 360(9349), 1903-1913. DOI: [10.1016/S0140-6736\(02\)11911-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11911-8)
- Lizardo, J. H. F. & Simões, H. G. (2005). Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 9(3), 289-295. Recuperado de <http://files.adrianobelem.webnode.com.br/200000152-4207143011/efeitos-de-diferentes-sessoes-de-exercicios-resistidos-sobre-a-hipotensao-pos-exercicio.pdf>
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A. & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom, South Africa: ISAK.



- Mediano, V. F. F., Paravidino, V., Simão, R., Pontes, F. L. & Polito, M. D. (2003). Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(6), 337-340. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000600006>
- Monteiro, M. F. & Sobral Filho, D. C. (2004). Exercício físico e controle da pressão arterial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(6), 513-516. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1517-86922004000600008>
- Moraes, M. R., Bacurau, R. F., Ramalho, J. D., Reis, F. C., Casarini, D. E., Chagas, J. R. et al. (2007). Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. *Biological Chemistry*, 388(5), 533-540. DOI: 10.1515/bc.2007.055
- Mutti, L. C., Simão, R., Dias, I., Figueiredo, T. & Salles, B. F. (2010). Efeito hipotensivo do treinamento de força em homens idosos. *Revista Brasileira de Cardiologia*, 23(2), 111-115. Recuperado de http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2010_02/a2010_v23_n02_03LMutti.pdf
- Nicolau, H., Souza, F. S., Nasser, I., Paz, G. A., Correa Neto, V. G. & Miranda, H. (2017). Respostas pressóricas em mulheres normotensas treinadas adotando diferentes ordens de exercícios nas sessões de treinamento de força. *ConScientiae Saúde*, 15(4), 554-563. Recuperado de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-846727>
- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., Ray, C. A. & American College of Sports Medicine. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3), 533-553. DOI: 10.1249/01.mss.0000115224.88514.3a
- Polito, M. D. & Farinatti P. T. V. (2003). Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(1), 25-33. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922003000100005>
- Polito, M. D., Simão, R., Senna, G. W. & Farinatti, P. T. V. (2003). Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(2), 69-73. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/rbme/v18n6/05.pdf>
- Rianelli, N. M., Pastura, V., Sodré, R. S., Silva, G. P., Mello, D. B. & Rosa, G. (2019). Efeito de hipotensivo de uma sessão nata  o em adultos fisicamente ativos. *Revista Brasileira de Prescri  o e Fisiologia do Exercício*, 13(81), 4-9. Recuperado de <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA586116208&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=19819900&p=AONE&sw=w>
- Santos, D. G., Borba-Pinheiro, C. J., Souza, R. G. & Borges, S. L. (2015). Efectos de desentrenamiento de 16 semanas sobre la fuerza muscular, flexibilidad y autonomía funcional de mujeres mayores, después de un programa de ejercicios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 16(2), 9-20. Recuperado de <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/82>



- SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. (2016). 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*, 107(3) (supl. 3), 1-103. Recuperado de http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/05_HIPERTENSAO_ARTERIAL.pdf
- Simão, R., Fleck, S. J., Polito, M., Monteiro, W. & Farinatti, P. (2005). Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(4), 853-858. DOI: [10.1519/R-16494.1](https://doi.org/10.1519/R-16494.1)
- Simões, G. C., Moreira, S. R., Kushnic, M. R., Simões, H. G. & Campbell, C. S. G. (2010). Postresistance exercise blood pressure reduction is influenced by exercise intensity in type-2 diabetic and nondiabetic individuals. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1277-1284. doi: [10.1519/JSC.0b013e3181d67488](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d67488)
- Vale, R. G. S. & Rodrigues, V. F. (2014). Efectos del entrenamiento de fuerza sobre los niveles de IGF-1 y autonomía funcional de adultos mayores. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 15(2), 35-42. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6239565>

Dirección para correspondencia

Juliana Brandão Pinto de Castro
Doctor of Exercise and Sport Sciences
Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES),
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, Brasil.

Dirección postal: Rua São Francisco Xavier, 524, Pavilhão João Lira Filho, 9º andar, Bloco F, sala 9134, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 20550-900

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5656-0782>
Research ID: E-5338-2016

Contacto:
julianabrandaoflp@hotmail.com

Recibido: 14-05-2019
Aceptado: 23-01-2020

