

**EFEITO HEMODINÂMICO DO TREINAMENTO DE FORÇA PARA HIPERTENSOS:  
UMA REVISÃO DE LITERATURA**Daniel Alves Corrêa<sup>1</sup>**RESUMO**

A hipertensão arterial vem se agravando devido ao estilo de vida e ao sedentarismo, sendo observado como um dos principais fatores de risco da morbidade e mortalidade cardiovascular. O treinamento de força tem sido sugerido e integrado a programas de treinamento para indivíduos hipertensos, com a preocupação a saúde e solução para possíveis estratégias de tratamento não medicamentoso eficiente na prevenção, no qual o exercício passa ser estudado como importante ferramenta para o tratamento dessa doença. O presente estudo faz uma revisão dentre as variáveis do exercício de força verificando os efeitos hemodinâmicos que variam conforme intensidade, volume e métodos de treinamento apresentando durante e após o exercício conhecido como efeito hipotensão pós-exercício. Conclui-se que dentre as variáveis, intensidade, tipos de exercícios e volume devem ser mais aprofundados nas pesquisas, pois, em vários estudos chegaram a resultados positivos para queda pressórica, dentre as variáveis do treinamento de força para o efeito hipotensivo.

**Palavras-chave:** hipertensão arterial, treinamento de força, pós-exercício.

**ABSTRACT**

Hemodynamic effect of strength training for hypertensive: a literature review

Hypertension has been worsening due to the lifestyle and sedentary lifestyle, being seen as a major risk factors of cardiovascular morbidity and mortality. Strength training has been suggested and integrated training programs for hypertensive patients with health concerns and possible solution to non-drug treatment strategies effective in preventing, in which the exercise is being studied as an important tool for the treatment of this disease. The present study is a review of the year among the variables of force by checking the hemodynamic effects that vary intensity, volume and methods of presenting training during and after exercise effect known as post-exercise hypotension. We conclude that among the variables, severity, types of exercises and volume should be more in-depth research, because in several studies reached positive results for blood pressure reduction among the variables of strength training for the hypotensive effect.

**Key words:** hypertension, strength training, post-exercise.

1 - Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Fisiologia do Exercício - Prescrição do Exercício da Universidade Gama Filho – UGF

Email:  
daniel\_corves@hotmail.com

**INTRODUÇÃO**

A hipertensão arterial considerada como um dos principais problemas de saúde pública, altamente em diversos países no mundo, essa população vem aumentando cada vez mais, tanto de homens quanto de mulheres, em diferentes faixas etárias (Gurjão e colaboradores, 2009).

A hipertensão arterial como um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da doença arterial coronariana, além de frequentemente agregarem diversos fatores de risco cardiovasculares, como o acidente vascular encefálico, a insuficiência cardíaca, a insuficiência renal e a doença arterial periférica (Brandão e colaboradores, 2003).

O treinamento de força tem sido recomendado como importante ferramenta na prescrição de exercícios, na prevenção e no controle da pressão arterial em indivíduos hipertensos de acordo com suas variáveis hemodinâmicas.

Por volta de 1990 o treinamento resistido (também chamado, "Treinamento de força, com pesos, contra resistência" ou "musculação") não era contemplado em diretrizes internacionais, é a prática de treinamento de força orientado, passou a verificar como possíveis estratégias e prevenção de determinadas cardiopatias (Umpierre e Stein, 2007).

A maioria dos achados científicos que analisam o efeito da pressão arterial pós - exercícios utilizam o exercício aeróbio como principal estratégia, porém, o exercício resistido orientado e supervisionado tem demonstrado efeitos positivos nessa patologia (SBC, 2005; Braith e Stewart, 2006).

A utilização do exercício físico tem sido proposta com a finalidade de incluí-lo como parte de tratamento não farmacológico em indivíduos hipertensos (Pescatello e colaboradores, 2004).

Neste propósito, o presente estudo tem como principal objetivo verificar os efeitos hemodinâmicos realizado com o treinamento força em hipertensos.

Pretende-se identificar em qual prescrição e tipo de exercício que promove uma maior queda pressórica, ou seja, tem se a idéia em diminuir a pressão arterial, uma vez que professores de educação física e academias estão cada vez mais procurados para este fim.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica. Para a elaboração do presente texto, foram selecionados artigos nacionais e internacionais retirados das bases de dados: Scielo, Medline e Pubmed, os artigos e livros apresentados foram selecionados entre 1999 e 2010. Os termos usados para busca foram: hipotensão pós-exercício, treinamento de força efeito hipotensivo. Os mesmos termos traduzidos para o inglês.

Foram encontrados 50 estudos destes, 20 não foi permitido o acesso, 11 eram de revisão, 10 artigos originais que relataram o efeito hipotensor do TF para PA. Como critério de inclusão na pesquisa efeito hemodinâmico do TF para hipertensos. Ficaram no total 6 artigos originais que relatam o efeito hipotensivo do TF, que estão sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1- Estudos encontrados que contemplam treinamento de força e o efeito hipotensivo.

Autor	Amostra	Objetivo	Duração	Resultados
Polito e colaboradores, 2003	16 voluntários, sendo 9 homens e 7 mulheres.	Verificar o efeito hipotensivo do exercício de força, sob intensidades diferentes e o mesmo volume de trabalho.	Sessões de 60 minutos.	O TF exerceu efeito hipotensivo sobre a PA e principalmente na PAS.
Mediano e colaboradores, 2005	20 pessoas hipertensas, sendo 16 homens e 4 mulheres.	Verificar o comportamento da pressão arterial após duas sessões de exercícios de força realizadas em	Sessões de exercícios com duração de 60 minutos.	Uma sessão de TF pode promover reduções nos níveis de PAS em indivíduos hipertensos medicados e parece

			diferentes volumes por sujeitos hipertensos controlados por medicação.		ser necessário um maior volume de treinamento para o melhor efeito
Monteiro colaboradores, 2008	e	10 homens com idades entre 23 e 39 anos.	Comparar as repostas agudas de frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e duplo produto durante o exercício extensão de joelhos nas formas bilateral, unilateral e alternada.	Uma aguda de exercício.	Não houve diferenças significativas entre as repostas cardiovasculares associadas às formas de execução bilateral, unilateral e alternada em 10RM do exercício extensão de joelho.
Terra colaboradores, 2008	e	52 idosas hipertensas controladas com medicação anti-hipertensiva. Sendo 23 foi submetidas ao TF e 29 grupo controle.	Verificar o efeito do TF progressivo sobre a pressão arterial de repouso, frequência cardíaca e o duplo produto em idosas hipertensas controladas.	12 semanas de treino com 3 sessões alternadas na semana.	O TF reduziu a PAS, PAM e DP de repouso em idosas hipertensas, controladas com medicação anti-hipertensiva.
Gurjão colaboradores, 2009	e	16 mulheres jovens saudáveis.	Comparar o efeito do TF com diferentes sobrecargas sobre o comportamento da pressão arterial pós-exercício.	12 semanas.	Não existiram diferenças significativas no comportamento da PA em mulheres normotensas, efeito hipotensivo de maior magnitude com intensidade maior.
Mutti colaboradores, 20010	e	20 homens idosos.	Analisar a resposta hipotensiva após uma sessão de treinamento de força em homens idosos normotensos treinados.	Sessões de 60 minutos.	Demonstrou reduções na PAS e PAD após sessões do TF em idosos treinados.

### Treinamento de força na pressão arterial

As diferentes ações não medicamentosas que vem sendo recomendada pela literatura para controle da pressão arterial destacam a prática regular de exercícios físicos de diferentes naturezas.

Com aumento das informações a cerca dos efeitos do treinamento de força (TF) sobre as variáveis associadas a uma melhor aptidão física relacionada à saúde, para a prática regular sistematizada e supervisionada de exercícios com peso e suas recomendações (Gurjão e colaboradores, 2009).

Por volta da década de 1990 a recomendação de exercício para indivíduos com alguma patologia e principalmente de ordem cardiovascular, restringia apenas ao treinamento aeróbio (Polito e Farinatti, 2006).

O exercício de força vem sendo praticado não apenas por indivíduos saudáveis, mas também por indivíduos que apresentam patologia no sistema cardiovascular, por exemplo, a hipertensão arterial (Romero, Caperuto e Costa Rosa, 2005).

O exercício regular auxilia no controle da pressão arterial (PA) em curto ou longo prazo, vale ressaltar que as adaptações que

ocorrem são influenciadas tanto no treinamento crônico ou em uma única sessão de exercícios, efeito agudo e pós-exercícios (Umpierre e Stein, 2007).

O TF impõe consideravelmente estresse localizado a alguns músculos localizados. O curto período de ativação e o grupo muscular pequeno ativado nesse tipo de atividade produzem frequências cardíacas e demandas aeróbicas, mais baixas que em corridas onde realizadas com grandes grupos musculares (McArdle, Katch e Katch, 2007).

Durante a contração muscular os vasos sanguíneos irrigam a musculatura ativa, onde o fluxo sofre uma redução sendo proporcional a força exercida, ocorrendo um aumento na atividade do sistema nervoso central, do Débito cardíaco (DC) e pressão arterial média (PAM) (McArdle, Katch e Katch, 2007).

O exercício realizado com frequência provoca importantes adaptações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar no sistema cardiovascular (Rondon e Brum, 2003).

Dentre os diversos benefícios que o treinamento de força pode oferecer aos indivíduos hipertensos, destaca-se redução da pressão arterial (PA) e a redução de problemas cardiovasculares (Romero, Caperuto e Costa Rosa, 2005).

Durante o exercício há uma elevação aguda da PA que é regulada pelo sistema nervoso simpático, sendo influenciado pelos aumentos da frequência cardíaca, volume de ejeção e aumento da resistência periférica (Polito e colaboradores, 2003).

Ajustes fisiológicos são feitos a partir das demandas metabólicas, cujas informações são processadas no sistema nervoso central, e os efeitos dos exercícios pode ser classificados em agudos imediatos, agudos tardios e crônicos (Barros Neto, Cezar e Tebexreni, 1999).

Os efeitos para redução da PA vêm sendo discutidas suas importantes alterações autonômicas e hemodinâmicas no sistema cardiovascular demonstrado no treinamento aeróbio e de força, comparado aos níveis de PA em repouso (Welton e colaboradores, 2002).

Os mecanismos relacionados com a queda pressórica também se relacionam com fatores hemodinâmicos, humorais e neurais (Negrão e colaboradores, 2001).

### **Mecanismo fisiológico**

Não a muito conhecimento na literatura sobre o mecanismo responsável para Hipotensão pós-exercício (HPE), a ocorrência desses fatores em conjunto exerce influência em dois componentes fisiológicos: o débito cardíaco e a resistência vascular periférica (RVP) (Casanatto e Polito, 2009).

Se tratando a um efeito hemodinâmico a PA só poderia ser explicada com uma queda da RVP ou por redução do DC (Negrão e Rondon, 2001).

A redução da pressão arterial após o esforço relaciona diretamente com o seu valor pré-exercício, devido a essa razão em indivíduos hipertensos apresentam uma maior redução absoluta dos valores que normotensos (Mediano e colaboradores, 2005).

As respostas hemodinâmicas em exercícios de força com intensidade leve verificaram aumento da frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), volume sistólico (VS) e DC, já com a utilização de intensidade altas, observou-se o aumento pressão arterial diastólica (PAD) (Forjaz e colaboradores, 2003).

Durante TF e de fundamental importância à relação entre intensidade e volume, existindo inúmeras variáveis na prescrição e elaboração do treinamento de pesos (Gurjão e colaboradores, 2009).

O efeito tanto a curto e em longo prazo para auxiliar no controle PA vem sendo estudado de acordo com variáveis do TF. Que podem ser influenciadas não apenas pelo treinamento físico crônico, mas também por uma única sessão de exercício efeito sub-agudo e pós-exercício (Umpierre e Stein, 2007).

A HPE é caracterizada pela redução da pressão arterial durante o período de recuperação do exercício, fazendo com que esses valores permaneçam inferiores, mesmo medindo antes do exercício ou em dia de controle.

Com a finalidade que a HPE tenha sua importância clínica, foram observados tanto em normotensos como em hipertensos que esses valores devem pendurar maior parte das 24 horas subseqüentes ao final do exercício com intensidade submáxima, sendo maiores respostas em hipertensos (Brum e colaboradores, 2004).

A resposta hipotensiva pode durar até por 12 horas, em que a reduções da HPE na PA apóiam ainda mais estudos relacionados com o exercício moderado como tratamento não farmacológico para hipertensos (Mcdarle, Katch e Katch, 2007).

Um recrutamento maior de fibras musculares de contração rápida com exercícios mais intensos pode também contribuir para a resposta pressórica mais elevada (Simão, 2007).

### **Prescrição no treinamento de força**

Uma vez adequadamente prescrito, o treinamento de força deverá se iniciado observando-se o status cardiovascular do paciente e a capacidade funcional. Sempre ser orientados por professores de educação física, com descrição completa da função mecânica do equipamento, posição correta do corpo e a conscientização sobre o risco do uso impróprio (Simão, 2007).

Os exercícios aeróbios tanto quanto ao TF apresentam relação com intensidade e volume do treinamento relacionado com o comportamento da HPE (Gurjão e colaboradores, 2009).

Dentre os exercícios de força há inúmeras possibilidades de combinações entre volume e intensidade na qual fica difícil uma interpretação para compreensão de um melhor resultado para HPE.

Há uma influencia do volume no treinamento de força onde existem três variáveis que são relacionadas, com o número de series, o número de repetição e a quantidade de exercícios prescritos (Polito e Farinatti, 2006).

O TF tanto em uma sessão aguda ou crônica não apresenta riscos quanto ao aumento da FC, salientado que essa intervenção pode auxiliar ao controle pressórico ao longo prazo (Umpierre e Stein, 2007).

Mediano e colaboradores (2005) compararam o volume entre as series de um TF, onde um grupo realizava uma série de repetição e outro grupo três séries. O grupo que realizava uma série houve redução na PAS nos 40 minutos e sem redução PAD, já nas três séries, quedas persistentes da PAS permaneceram até 60 minutos e houve reduções na PAD nos 30 e 40 minutos pós-exercícios. A realização dos exercícios não

parte somente da intensidade, mais também da utilização do volume durante a prescrição do TF que contribui na redução da PA após o exercício (Polito e colaboradores, 2003).

Forjaz e colaboradores (2003) A resposta pressórica durante o exercício de força está relacionado com o tipo de intensidade, número de repetições e também influenciada pela massa muscular envolvida. Sugere que a intensidade moderada de exercícios para hipertensos podem ser efetivas devido a uma resposta cardiovascular menos agravante (Polito e Farinatti, 2006).

O processo de treinamento aumenta a aptidão física e o desempenho atlético. Que envolve uma seqüência organizada de exercícios que estimulam os aumentos ou adaptações anatômicas e fisiológicas. Dependendo da qualidade e duração de cada sessão, as melhoras induzidas pelo treinamento são desenvolvidas e conservadas, conseqüentemente aumentando a tolerância ao exercício (Robergs e Roberts, 2002).

Durante do exercício de força com intensidade baixa observou aumento tanto PAS quanto na PAD em cardiopatas considerada segura (Forjaz e colaboradores, 2003).

A respeito da intensidade prescrita no TF, há redução da PAS após sessões com cargas elevadas, porém, também em outros protocolos com intensidades altas não foram eficazes para promover quedas pressóricas significativas (Umpierre e Stein, 2007).

Terra e colaboradores (2008) Realizaram estudo com idosas hipertensas demonstraram que 12 semanas de TR promoveram reduções significativas na PAS, PAM e DP, a intensidade foi periodizada em 60%, 70% e 80 % de repetição máxima (1-RM) com o método de treino alternado por segmento.

Estudos com normotensos e hipertensos demonstram que sessões de 40% a 80% de carga máxima foram seguidas de reduções na PAS no período de recuperação (Umpierre e Stein, 2007).

A forma de conduzir o exercício tem importante papel no planejamento das sessões de treinamento, no qual a prescrição é influenciada pela tensão dos músculos exercitados, sendo executado uni ou bilateral contribui em sistema modificando a quantidade de massa muscular exercitada, que influencia na intensidade e volume do exercício que

podem substancialmente modificar as respostas cardiovasculares (Monteiro e colaboradores, 2008).

De fato, ao se tratar das variáveis do treinamento de força realizado tanto de forma crônica ou aguda não oferece risco para PA, há diversas discussões que norteiam essa realidade (Forjaz e colaboradores, 2003; Simão, 2007, Mutti e colaboradores, 2010).

As respostas hipotensivas do TF ganham grande significados em informações positivas para prevenção e controle da pressão arterial, o TF pode reduzir PAS e PAD após sessões de treinamento tanto em indivíduos normotensos como em hipertensos (Forjaz e colaboradores, 2003, Mutti e colaboradores, 2010).

## CONCLUSÃO

Com base nesse estudo pode se dizer que o treinamento de força contribui para o efeito hipotensivo pós-exercício em hipertensos, onde estudos tem sugerido que o exercício de força, quando prescrito e supervisionado de forma apropriada apresenta seus efeitos em diferentes aspectos à saúde, bem estar além de impactos positivos sobre fatores de risco cardiovasculares como forma de tratamento não medicamentoso.

Assim, a efetividade do treinamento de força vem se tornando uma ferramenta de suma importância para prevenção e controle da hipertensão.

Vale ressaltar que o exercício deve ser prescrito e orientado corretamente de acordo com a necessidade do praticante, pois, o treinamento realizado com regularidade ou uma única sessão demonstrou ser benéfico para hipertensão, através de uma prescrição segura, assim, mais estudos para as variáveis que existe entre intensidade, volume e tipos de exercícios no treinamento de força são necessárias para melhores resultados.

## REFERÊNCIAS

1- Barros Neto, T.L.; César, M.C.; Tebexreni, A.S. Fisiologia do exercício. In: Ghorayeb N, Barros TL, editores. O exercício. Preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo. Atheneu. 1999. p 3-13.

2- Braith, R. W.; Stewart, K.J. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation*. Vol.113. Num. 22. 2006. p. 2642-2650.

3- Brandão, A.P.; Brandão, A. A.; Magalhães, M.E.C.; Pozzan, R. Epidemiologia da Hipertensão Arterial. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. Vol. 13. Num. 1. 2003 p.7-19.

4- Brum, P.C.; Forjaz, C.L.M.; Tinucci, T.; Negrão, C.E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema vascular. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo. Vol.18. 2004. p. 21-31.

5- Casanatto, J.; Polito, M.D. Hipotensão Pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 15. Num. 2. 2009. p.151-157.

6- Forjaz, C.L.M.; Rezk, C.C.; Melo C.M.; Santos, D.A.; Teixeira, L.; Nery, S. S.; Tinucci, T. Exercício resistido para paciente hipertenso: indicação ou contra indicação. *Revista Brasileira Hipertensão*. Vol. 10. 2003. p.119-124.

7- Gurjão, A.L.D.; Salvador E.P.; Cyrino, E.S.; Gerage, A.M.; Schivoni, D.; Gobbi, S. Respostas Pressóricas Pós-exercícios com Pesos Executados em diferentes Sobrecargas por Mulheres normotensas. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. Vol. 15. Num.1. 2009. p.14-18.

8- Mcardle, W.D.; Katch, F.I., Katch, V.L. *Fisiologia do Exercício: Energia, nutrição e Desempenho humano*. 6ª edição. Guanabara Koogan. 2007. p. 325-330.

9- Mediano, M.F.F.; Paravidino, V.; Simão, R.; Pontes, F.L.; Polito, M.D. Comportamento Subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. Vol.11. Num. 6. 2005.p.337-340.

10- Monteiro, W.D.; Souza, D.A.; Rodrigues, M.N.; Farinatti, P.T.V. Respostas Cardiovasculares Agudas ao Exercício de Força Realizado em Três diferentes formas de execução. *Revista brasileira de medicina esportiva*. Vol.14. Num.2. 2008.p. 94-98.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

11- Mutti, L.C.; Simão, R.; Dias, I.; Figueiredo, T.; Salles, B. F. Efeito hipotensivo do treinamento de força em homens idosos. Revista Brasileira de Cardiologia. Vol. 23. Num. 2. 2010. p. 111-115.

12- Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B.; Kuniyosh, F.H.S.; Lima, E.G. Aspectos do treinamento físico na prevenção da hipertensão arterial. Revista Hipertensão. Vol.4. Núm. 3. 2001. p. 84-87.

13- Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. Revista Brasileira de Hipertensão. Vol. 8. Num. 1. 2001. p. 89-95.

14- Pescatello, L. S.; Franklin, B.A.; Fagard, R.; Farquhar, W.B.; Kelley, G.A.; Ray, C. A. Exercise and hypertension. Medicine and Science in Sports Exercise. Vol. 36. Num. 3. 2004. p. 533-553.

15- Polito, M. D.; Farinatti, P. T. V. Blood Pressure Behavior After counter-resistance exercises: a systematic review on determining variables and possible mechanisms. Brazilian Journal of Sports Medicine. Vol.12. Num.6. 2006. p.345-350.

16- Polito, M.D.; Simão, R.; Senna, G. W.; Farinatti, P.T.V. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. Revista Brasileira Medicina Esportiva. Vol. 9. Num. 2. 2003. p. 69-73.

17- Robergs, R. A., Roberts, S. O. Princípios fundamentais da fisiologia do exercício. 2ª edição. São Paulo. Fhorte. 2002.

18- Romero, F.G.; Caperuto, E.C.; Costa Rosa, L.F.B.P. Efeitos de diferentes métodos de exercícios resistidos sobre o comportamento hemodinâmico. Rev. brasileira Ciência e Movimento. Vol. 13. Num. 2. 2005. p. 7-15.

19- Rondon, M.U.P.B.; Brum, P.C. Exercício físico como Tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. Rev Bras Hipertensão. Vol.10. Num. 2. 2003 p.134-139.

20- Simão, R. Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais. 2ª edição. Rio de Janeiro. Fhorte. 2007.

21- Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de reabilitação cardíaca. Arquivos Brasileiros Cardiologia. Vol. 84. Num. 5.2005. p. 431-440.

22- Terra, D. F.; Mota, M. R.; Rabelo, H. T.; Bezerra, L. M. A.; Lima, R. M.; Ribeiro, A. G.; Vinhal, P. H.; Dias, R. M. R.; Silva, F. M. Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol.91, Num. 5. 2008.p. 299-305.

23- Umpierre, D.; Stein, R. Efeitos Hemodinâmicos e Vasculares do Treinamento Resistido: Implicações na doença cardiovascular. Arquivos Brasileiros Cardiologia. Vol. 89. Num. 4. 2007. p.256-262.

24- Welton, S.P.; Chin, A.; Xin, X.; He J. Effects of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med. Vol. 136. 2002. p. 493-503.

Recebido para publicação em 05/08/2012  
Aceito em 20/11/2012