



LITERATURE INTEGRATIVE REVIEW ARTICLE

COUNTER-RESISTANCE EXERCISE AND HYPERTENSION: A REVIEW ON
HYPOTENSION POST-EXERCISEEXERCÍCIO CONTRA-RESISTÊNCIA E HIPERTENSÃO ARTERIAL: UMA REVISÃO ACERCA DA
HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIOEJERCICIO CONTRA LA RESISTENCIA Y LA HIPERTENSIÓN: UNA REVISIÓN DE LA HIPOTENSIÓN POS-
EJERCICIO*Anderson José Melo Rodrigues da Silva¹, William Serrano Smethurst²*

ABSTRACT

Objective: to observe, through a literature review, the effects of counter-resistance exercise on hypotension post-exercise. **Methodology:** this is a review study, based on national and international literature, that was considered the inclusion of articles in order to determine the cardiovascular responses in patients, with the use of resistance exercises, which used non-invasive methods of measurement of blood pressure. Studies that showed no recovery time after exercise as well as research involving other types of combined exercise except resistance exercise were excluded. **Results:** among the eleven studies involving hemodynamic responses and resistance exercise, four were evaluated considering the criteria for exclusion. Two studies showed a decrease in BP after a resistance exercise session for both systolic blood pressure and for diastolic blood pressure. One study that was found only for systolic blood pressure, and another just for the diastolic. **Final comments:** although it is not yet a consensus about the prescription of exercise for post-exercise hypotension, resistance exercise greater volume impacting more positively in blood pressure after activity, and this result may be more easily found through the systematic and continued practice of resistance exercise (physical training), and not simply an acute form. **Descriptors:** hypertension; post-exercise hypotension; resistance exercise.

RESUMO

Objetivo: observar, por meio de uma revisão de literatura, os efeitos do exercício contra-resistência, na hipotensão pós-exercício. **Metodologia:** estudo de revisão, nacional e internacional, considerando-se a inclusão de artigos com o objetivo de verificar as respostas cardiovasculares em hipertensos, com o uso de exercícios resistidos, por meio de métodos não-invasivos de mensuração da tensão arterial. Foram excluídos aqueles que não apresentavam tempo de recuperação após o exercício e pesquisas envolvendo outro tipo de exercício combinado que não o resistido exclusivamente. **Resultados:** dos onze estudos envolvendo respostas hemodinâmicas e exercício contra-resistência, quatro foram avaliados. Dois mostraram diminuição da PA após uma sessão de exercício resistido, tanto para a pressão arterial sistólica como para a diastólica. Um estudo que encontrou hipotensão apenas para a sistólica, e o outro para a diastólica. **Considerações finais:** apesar de ainda não ser consenso a forma como deve ser conduzido a prescrição de exercícios contra-resistência para obter hipotensão pós-exercício, exercícios resistidos de maior volume possam repercutir de forma mais positiva na pressão arterial após atividade, e talvez esse resultado seja mais encontrado por meio da sistematização e continuidade da prática de exercícios resistidos (treinamento físico), e não simplesmente de forma aguda. **Descritores:** hipertensão; hipotensão pós-exercício; exercício resistido.

RESUMEN

Objetivo: observar, a través de una revisión, los efectos del ejercicio de resistencia a la hipotensión pos-ejercicio. **Metodología:** este estudio se basa en la literatura nacional e internacional, considerando la inclusión de los artículos a fin de determinar las respuestas cardiovasculares, con el uso de ejercicios de resistencia, que utiliza métodos no invasivos de la medición de la presión arterial. Se excluyeron de la evaluación, los estudios no han mostrado el tiempo de recuperación después del ejercicio y la investigación con otros tipos de ejercicios combinados que no se resistió. **Resultados:** de los once estudios con las respuestas hemodinámicas y el ejercicio de resistencia, cuatro fueron evaluadas teniendo en cuenta los criterios de exclusión. Dos estudios mostraron una reducción de la PA después de un periodo de ejercicio de resistencia, tanto para la presión arterial sistólica y diastólica. Un estudio encontró que la presión arterial sólo para la sistólica y la otra sólo para la presión. **Consideraciones finales:** a pesar de que no es un consenso sobre cómo debe llevarse a cabo el ejercicio de resistencia para a la hipotensión pos -ejercicio, ejercicio de fuerza mayor volumen que afectan de forma más positiva de la presión arterial después de la actividad, y este resultado puede ser más fácil de encontrar a través de la práctica sistemática y continua de los ejercicios de resistencia (entrenamiento físico), y no una forma aguda. **Descritores:** hipertensión; hipotensión pos-ejercicio; ejercicio contra la resistencia.

¹Educador Físico graduado pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; Especialista em Educação Física Adaptada a Portadores de Doenças Crônicas-degenerativas e Idosos, pela Universidade de Pernambuco - UPE, Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: prof.anderson@ymail.com;

²Educador Físico graduado pela Universidade de Pernambuco - UPE; Mestre em Ciências do Desporto, pela Universidade do Porto, Portugal; Professor Assistente do Curso de Graduação em Educação Física, da Escola Superior de Educação Física - ESEF-UPE, Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: wss1959@gmail.com

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição na qual a tensão arterial encontra-se cronicamente elevada, acima dos níveis considerados desejáveis ou saudáveis para a idade e/ou tamanho da pessoa. A maioria dos casos de hipertensão é idiopática (essencial), ou seja, de origem desconhecida.¹

Existem dados mostrando que no Brasil, uma média de 22% a 44% da população é portadora de hipertensão.²⁻⁴ Estima-se que 35% da população acima dos 40 anos são portadoras dessa doença, de acordo com o Ministério da Saúde.⁵

A principal causa de morte em todas as regiões do Brasil tem sido o acidente vascular cerebral (AVC), mas a hipertensão representa o principal fator de risco, explicando 40% das mortes por AVC e 25% por doença coronariana.^{2-3,6}

Não há dúvida de que a HAS é uma doença multicausal e multifatorial, e que esta intimamente associada a vários distúrbios, como os metabólicos, hormonais, hipertrofias cardíacas e vasculares⁷⁻⁸, e que esses efeitos contribuem para o aumento da atividade nervosa simpática, deprimindo o controle cardiovascular⁸. Evidências mostram que a hipertensão arterial sistêmica (HAS) primária possa esta associada a aumento do tônus simpático, que por consequência estaria relacionado à incidência de lesões a órgãos-alvo.⁹

REVISÃO DA LITERATURA

• Hiperatividade adrenérgica na hipertensão arterial primária

Sabendo que o bulbo tem importante papel no controle pressórico, é possível identificar dois grupos celulares distintos: a área *rostral ventrolateral* (RVL), que tem efeitos pressóricos quando é estimulada, e a área *caudal ventrolateral* (CVL), onde tem efeitos contrários. Os neurônios da área RVL possuem um padrão de atividade rítmica intrínseca (automaticidade) onde é influenciada por eferências de baroreceptores e por outras regiões do SNC. Com isso podemos dizer que a área RVL tem um importante papel no controle cardiovascular. O neurocirurgião Jannetta, em 1979, observou que em pacientes hipertensos que foram submetidos, por outros motivos, a descompressão neurovascular do bulbo RVL (microcirurgia de descompressão), os níveis tensionais desses pacientes melhoraram muito, sendo esses resultados bastante significativos.⁹

Em boa parte dos casos, o vaso responsável pela compressão foi a artéria cerebelar posterior inferior. Logo, uma parcela de hipertensos severos primários possa apresentar essa anomalia vascular no sistema nervoso, sendo fator causador da hiperatividade adrenérgica e consequentemente da hipertensão.⁹

• Exercício físico e tratamento da HAS

Somado ao tratamento medicamentoso, a busca por um estilo de vida mais saudável tem sido recomendado, tanto para a prevenção como parte do tratamento da HAS.³ O exercício físico, como prática regular, é recomendado por profissionais de saúde, como uma ação não-medicamentosa no tratamento.^{3,10-4}

Estudos mostram correlação negativa entre atividade física e hipertensão, ou seja, que pessoas fisicamente ativas têm menos chances de se tornarem hipertensas.¹⁴

Uma única sessão de exercício físico já promove redução clinicamente significativa da pressão sanguínea abaixo dos valores observados no período pré-exercício^{3,6-7,15-16}, fenômeno esse chamado na literatura de hipotensão pós-exercício (HPE).

• Mecanismos fisiológicos responsáveis pela hipotensão pós-exercício

Basicamente, a pressão sanguínea é um resultado do débito cardíaco e da resistência vascular periférica.¹⁷ Logo, esses seriam os principais mecanismos reguladores responsáveis pela HPE.

Em hipertensos idosos³, alguns trabalhos têm demonstrado que, o declínio dos níveis pressóricos desses pacientes após o exercício físico era decorrente da diminuição do débito cardíaco em função de um menor enchimento ventricular, e se observou que a resistência vascular periférica não foi alterada nesse grupo. Em contrapartida, em pacientes de meia-idade, a HPE se relacionou a diminuição da resistência vascular periférica, ou ainda podendo ocorrer diminuição de ambos. Logo, pode-se sugerir que os mecanismos responsáveis pela HPE em pacientes portadores de hipertensão sejam diferentes entre jovens e idosos, porém existam outros fatores moduladores da pressão arterial e, consequentemente, importantes no mecanismo hipotensivo após o exercício, tais como fatores neuro-humorais e endoteliais.^{3,8,15}

• Influência genética na hipertensão e no treinamento físico.

É inegável a importância do treinamento físico no tratamento da hipertensão, porém vale ressaltar que nem todos os pacientes são beneficiados com esses efeitos, tendo em vista que fatores genéticos são determinantes na promoção, ou não da HPE. Existe relação entre polimorfismo de alguns genes⁷, tais como angiotensinogênio (AGT) enzima conversora da angiotensina (ECA) e enzima óxido nítrico sintase 3 (NOS3) e o risco do desenvolvimento da hipertensão.

Pesquisas apontam que, pacientes portadores do genótipo DD da ECA, por exemplo, teriam mais dificuldades de adquirir valores positivos dos níveis tensionais vindos do treinamento físico, mostrando que fatores genéticos influenciam o comportamento e a eficácia de um programa de exercícios físicos frente à hipertensão.^{3,7}

O impacto do exercício físico do tipo aeróbio como agente hipotensor, seja por efeito agudo tardio ou por efeito crônico (adaptação), já é consenso na literatura^{12-13,18-19}, porém, um outro tipo de exercício físico vem sendo alvo de diversas investigações científicas, onde na literatura pode ser encontrado como exercícios resistidos (ER), exercícios de força ou exercícios contra-resistência (ECR), que se caracteriza como:

Exercícios que envolvam movimentos voluntários da musculatura esquelética, de um determinado segmento corporal, a uma resistência externa, que se opõe ao movimento. Sendo essa oposição oferecida pela própria massa corporal, pesos livres, elásticos ou de equipamentos de musculação.^{12:120}

Esse tipo de treinamento vem sendo comumente estudado atualmente devido à relevância que o mesmo atingiu no desenvolvimento cardio-respiratório e neuromuscular de seus praticantes.²⁰

Quando se fala em hipotensão pós-exercício no âmbito dos exercícios contra-resistência, alguns pesquisadores o têm indicado apenas como um complemento ao exercício aeróbico em um programa de treinamento, tendo em vista que isoladamente não oferecia declínio dos níveis tensionais de seus praticantes, podendo inclusive ter aumentos significativos¹², todavia, a maioria dos estudos que verificaram o efeito hipotensor após exercício físico utilizou o exercício aeróbio como principal forma de estratégia.²¹

OBJETIVOS

- Observar, por meio de uma revisão de literatura, os efeitos do exercício contra-

resistência, na hipotensão pós-exercício e sua contribuição no tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial.

- Observar os resultados dos estudos e avaliar as respostas da pressão arterial sistólica e diastólica, frente a uma ou mais sessões de exercícios contra-resistência. E elucidar, através de evidências, quais das possíveis variáveis que regem o treinamento de força, tais como: *números de repetições, número de exercícios, tempo de intervalo e intensidade*, devem ser consideradas antes da prescrição.

METODOLOGIA

Pautando-se na literatura nacional e internacional, para construção do presente estudo, considerou-se a inclusão de artigos que tinham como objetivo verificar as respostas cardiovasculares em hipertensos, com o uso de exercícios resistidos, onde se utilizavam métodos não-invasivos de mensuração da tensão arterial, como a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA), a fotoplestimografia (finapres) e o método auscultatório.

Foram excluídos para avaliação, estudos que não apresentavam tempo de recuperação após o exercício para mensuração da pressão sanguínea, e pesquisas envolvendo outro tipo de exercício combinado que não o resistido exclusivamente.

A investigação foi feita utilizando-se a base de dados do SciELO (Scientific Electronic Library Online) e do MEDLINE (National Library of Medicine). Também foi feita uma pesquisa no site da Bireme (Centro Latinoamericano e do Caribe de informação em Ciências da Saúde), pelo método integrado de palavras. Foram utilizadas as seguintes palavras para busca dos artigos: *exercício resistido, exercício físico e pressão arterial, hipotensão pós-exercício, exercício físico e hipertensão*, e também foram feitas buscas com palavras em inglês: *exercise and hypertension, hypotension post-exercise*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obedecidas todas as etapas descritas anteriormente, evidenciou-se artigos publicados nos períodos de 2005 a 2008.

A literatura mostra que o exercício contra-resistência não oferece efeito deletério a pacientes portadores de hipertensão arterial e doença arterial coronariana, sendo inclusive recomendando sua prática.²²⁻²³

Dos onze estudos envolvendo respostas

hemodinâmicas e exercício contra-resistência, somente quatro foram avaliados, devido aos critérios de exclusão acima citados.

Os estudos mostraram que é de grande importância o engajamento do exercício resistido dentro de um programa de treinamento, inclusive para hipertensos, porém, uma limitação encontrada foi à carência de amostras envolvendo esse público.

Quando se fala especificamente do seu uso para efeito hipotensor após a atividade, encontramos resultados diferenciados. Dois estudos mostraram diminuição da PA após uma sessão de exercício resistido tanto para a PAS como para a PAD.^{21,24} Um estudo que encontrou hipotensão apenas para pressão sistólica²⁵ e outro apenas para a diastólica²⁶. Os resultados encontram-se na figura 1.

Estudo	Amostra	Sexo	Tempo e tipo de monitorização pós-exerc.	Nº de exerc.	Séries e intervalo	Repetições	Intensidade	Resultado
Mediano et al ²¹	20 pacientes hipertensos, sem experiencia em TCR.	M e F	Auscultatório - medidas feitas de 10 em 10 min, durante 60 min.	4 exercíci os	Grupo SER1 e SER3 (1 e 3 séries respectiva mente) 2 min. de intervalo	10	100% de 10RM	SER1 - redução da PAS somente nos 40 min. SER3 - redução da PAS, que perdurou em todos os 60 min. Redução da PAD nos 30 e 50 minutos.
Melo et al ²⁴	12 pacientes portadores de hipertensão essencial, medicadas com captopril	F	MAPA - instalado após o exercício e mantido por 21h	6 exercíci os	3 séries	20	40% de 1 CVM	Diminuição da PAS e PAD, que persistiu durante 10h.
Terra et al ²⁵	46 idosas, hipertensas controladas. Sendo 20 do grupo de exercício e 26 do grupo controle	F	Manômetro digital BP 3AC1-1 - medidas feitas após 5, 15 e 20 min. de repouso.	10 exercíci os	3 séries - 60 segundos de intervalo nas primeiras 8 semanas e 90 segundos nas últimas 4	12, 10 e 8	60% 1 CVM - nas 4 semanas iniciais. 70% 1 CVM - nas 4 semanas subseqüentes. 80% 1 CVM - nas 4 últimas semanas.	Redução estatisticamente significativa da PAS, PAM e DP em relação ao pré-treinamento.
Krinski et al ²⁶	24 hipertensas participantes de programas de atividade física	F	Auscultatório - medidas feitas imediatamente após a sessão e 10 minutos depois.	8 exercíci os	3 séries 50 segundos de intervalo entre as séries e 1 minuto entre cada exercício	12	50% de 1 CVM	Sem redução significativa da PAS, porem apresentou reduções na PAD em relação ao pré-exercício.

Figura 1. Estudos com hipertensos em exercícios resistido. Legenda: 1.TCR = Treinamento contra-resistência; 2.SER1 = Grupo de que realizou apenas uma série; 3.SER3 = Grupo que realizou três séries; 4.RM = Repetições máximas; 5.MAPA = Monitorização ambulatorial da pressão arterial; 6.CVM = Contração voluntária máxima; 7.PAS = Pressão artéria sistólica; 8.PAD = Pressão arterial diastólica; 9.PAM = Pressão arterial média; 10.DP = Duplo-produto.

No presente estudo procurou-se revisar sistematicamente, trabalhos aos quais mostrassem, após uma ou mais sessões de ECR, o comportamento da PA em pacientes portadores de hipertensão. Dentre os materiais responsáveis pela monitorização e mensuração da tensão arterial, de quatro trabalhos avaliados, dois utilizaram o método auscultatório. Esse método destaca-se por ser um método de baixo custo e comumente utilizado para aferir a pressão sanguínea.²⁶

É sabido também, que esse método indireto não-invasivo, subestima os valores da PA em exercícios de força.^{20,28-31} Subestimando

em até 15% os valores reais durante a realização do exercício, e em mais de 30% se for realizada imediatamente após a execução do mesmo¹². Embora o método padrão ouro de medida da PA seja o cateterismo intra-arterial³⁰, que é um método direto e invasivo, o mesmo apresenta alguns riscos que dever ser considerados, como dor, espasmo, trombose, estenose, síncope vaso-vagal e hemorragias^{20,27,29}, todavia, em estudos internacionais, a maioria dos trabalhos utilizaram o método direto para aferição da PA em ECR.²⁷

O método não-invasivo mais indicado para

Silva AJMR da, Smethurst WS.

Counter-resistance exercise and hypertension: a review...

medir a pressão arterial em ECR é o método de fotoplestímetrografia, através do finapres (finger arterial pressure), pois o mesmo oferece leitura contínua da PAS, PAD e frequência cardíaca (FC)³²⁻³³. O método baseia-se pela regulação pneumática de um *cuff*, o plestímetro, acoplado no dedo médio da mão esquerda sobre a artéria digital, possibilitando leitura em mmHg, pela distensão da parede vascular, por luz infravermelha plestímetrográfica.³²⁻³ Contudo, esse equipamento é caro, não sendo viável para toda a população que pratica atividade física regular.

Apesar do método auscultatório subestimar valores pressóricos, o mesmo é perfeitamente viável em nível de comparação, tendo em vista que é capaz de identificar o comportamento e a solicitação cardiovascular frente ao exercício resistido.^{28,30}

Uma variável importante na modulação dos níveis tensionais, no ECR, é o *tempo de intervalo*. Um estudo teve como objetivo verificar a resposta cardiovascular na cadeira extensora. Os indivíduos executaram quatro séries de 8RM em duas situações: com um minuto de intervalo entre as séries, e em dois minutos de intervalo. No final verificaram que, no tempo de um minuto, os valores da PA mostraram-se, em pelo menos umas das séries, valores mais altos que na de dois minutos, e que a PA, principalmente a PAS, era sensível ao número de repetições e ao tempo de intervalo.³² No presente estudo, observou-se que o tempo de intervalo adotado nos protocolos variou de 50 segundos a dois minutos. Isso pode ser relevante na hora de uma prescrição de exercícios para grupos especiais, principalmente para hipertensos e cardíacos.

Outros fatores essenciais, inerentes à prescrição de exercício, são o volume e a intensidade. No caso da hipotensão pós-exercício, esses parecem ser peças-chaves para que a mesma ocorra de fato³⁴⁻³⁵. Um estudo¹⁶ realizou com dez indivíduos, duas sessões de exercícios, uma com duração de 25 minutos e outra de 40 minutos no cicloergômetro, a 50% VO₂ pico. No final foi verificado que o exercício de maior duração provocou uma HPE maior e mais prolongada.

No caso do exercício resistido, três variáveis estão diretamente relacionadas ao volume do mesmo, que são o *número de séries*, o *número de repetições* e a *quantidade de exercícios* realizados.³⁶ Em um estudo²¹, monitoraram em 60 minutos, 20 pacientes com hipertensão, dividindo em dois grupos: o primeiro (SER1), executaram uma série de

10RM em quatro exercícios (supino reto; leg-press horizontal; remada em pé; e rosca tríceps), e o segundo grupo (SER3), realizaram três séries de 10RM nos mesmos exercícios, e verificaram que o grupo SER3 teve diminuição tanto na PAS quanto na PAD, concluindo que o exercício resistido provoca hipotensão e que são necessários um maior volume de exercício para que isso ocorra.

Vários trabalhos com normotensos, utilizando apenas um exercício para verificar a resposta cardiovascular, não obtiveram resultados satisfatórios dos níveis pressóricos após a atividade.^{28,32,33}

Nos trabalhos avaliados, o número de exercícios variou de quatro a dez. Isso reflete um maior volume de exercício, que possa ter contribuído para os resultados hipotensores.

No que se referem à intensidade, dentre os trabalhos observados, exercícios resistidos de baixa intensidade parece atingir de forma positiva ambas as pressões sistólica e diastólica.²⁴ Apesar de não ter ocorrido redução da PAS no estudo avaliado que utilizou 50% de 1CVM²⁶, talvez uma possível explicação esteja no tempo de monitorização pós-exercício. O mesmo utilizou apenas dez minutos de monitorização, porém, estudos mostram um tempo de pelo menos 60 minutos de monitorização como o suficiente para manifestação do efeito hipotensivo.³⁶

Embora poucos artigos foram encontrados com hipertensos, os resultados observados na presente revisão corroboram com outros que utilizaram populações normotensas, onde os resultados também foram diversificados^{19,28,32-3,37-8}

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há dúvidas que o treinamento de força é importante e recomendado como prática integrante de um programa de exercício físicos, sendo bastante convincentes os benefícios funcionais que o mesmo proporciona a população, mas alguns pontos importantes devem ser elucidados em relação a presente revisão. Um deles diz respeito à limitação do estudo. O número de artigos foi pouco para se ter uma avaliação mais ampla. Diferenças metodológicas foram limitantes para se fazer uma análise mais criteriosa dos resultados, tais como tempo de intervalo, protocolo de treinamento aplicado, tempo de recuperação e intensidade adotada, todavia, vale salientar que, estudos com exercícios resistidos envolvendo populações hipertensas são muito escassos na literatura.

Apesar de ainda não ser consenso a forma

Silva AJMR da, Smethurst WS.

como deve ser conduzido a prescrição de exercícios contra-resistência para obter HPE, assim como no aróbio, exercícios resistidos de maior volume possam repercutir de forma mais positiva na pressão arterial após atividade, e talvez esse resultado seja mais facilmente encontrado por meio da sistematização e continuidade da prática de exercícios resistidos (treinamento físico), e não simplesmente de forma aguda.

Mais estudos devem ser realizados, a fins de verificar o efeito hipotensivo do treinamento de força, principalmente com populações hipertensas.

REFERÊNCIAS

1. Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2ª ed. Medsi; 1993.
2. V diretrizes brasileiras da hipertensão arterial. Epidemiologia da hipertensão arterial. Rev Bras Hipertens. 2006;13(4):256-312.
3. Laterza MC, Rondon MUPB, Negrão CE. Efeito anti-hipertensivo do exercício. Rev Bras Hipertens. 2007;14(2):104-111.
4. Garcia SMS, Galvão MTG, Araújo EC, Cavalcanti AMTS. Aspectos socioepidemiológicos e clínicos de portadores de hipertensão arterial. Revista de Enfermagem UFPE On Line [periódico na internet]. 2007 Out/Dez [acesso em 2009 Ago 12];1(2):149-56. Disponível em: <http://www.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/issue/view/21>
5. Portal da saúde. [acesso em: 20 Jul 2008] Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=23616&janela=1
6. Cunha GA, Rios ACS, Moreno JR, Braga PL, Campbell CSG, Simões HG, et al. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. Rev Bras Med Esporte. 2006;12(6):113-117.
7. Negrão CE, Barretto ACP. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. 2ª ed. Marlene; 2006.
8. Martins AS, Crescenzi A, Stern JE, Bordin S, Michelini LC. Hypertension and exercise training differentially affect oxytocin and oxytocin receptor Expression in the Brain. Hypertension. 2005;46(2):1004-009.
9. Colombo FMC, Sendeski MM. Hipertensão arterial sistêmica associada à compressão neurovascular do bulbo. Rev Bras Hipertens. 2007;14(1):48-50.
10. Umpierre D, Stein R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. Arq Bras Cardiol. 2007;89(4):256-62.
11. Simão R, Fleck SJ, Polito M, Monteiro W, Farinatti P. Effects of resistance training intensity, volume and session format on the postexercise hypotensive response. J strength cond res. 2005;19(4):853-57.
12. Forjaz CLM, Rezk CC, Melo CM, Santos DA, Teixeira L, Nery SS, Tinucci T. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou conta indicação. Rev Bras Hipertens. 2003;10(2):119-24.
13. Araújo CGS. Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve introdução. Hipertensão. 2001;4(3):78-82.
14. Monteiro HL, Rolim LMC, Squinca DA, Silva FC, Ticianeli CCC, Amaral SL. Efetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil metabólico e pressão arterial de pacientes hipertensos. Rev Bras Med Esporte. 2007;13(2):107-111.
15. Negrão CE, Rondon MUPB. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. Rev Bra Hiperten. 2001;8(1):89-95.
16. Forjaz CLM, Santaella DF, Rezende LO, Barretto ACP, Negrão CE. A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós-Exercício. Arq Bras Cardiol. 1998;70(2):99-104.
17. Lima SG, Hatagima A, Silva NLCL. Sistema Renina-Angiotensina: é possível Identificar Genes de Suscetibilidade à Hipertensão? Arq Bras Cardiol. 2007;89(6):427-433.
18. Kelley GA, Kelley KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure. Hypertension. 2000;35: 838-843.
19. Polito MD, Simão R, Senna GW, Farinatti PTV. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. Rev Bras Med do esporte. 2003;9(2):69-71.
20. Miranda H, Simão R, Lemos A, Dantas BHA, Baptista LA, Novaes J. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. Rev Bras Med do esporte. 2005;11(5):295-98.
21. Mediano MFF, Paravidino V, Simão R, Pontes FL, Polito MD. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. Rev Bras Med do esporte. 2005;11(6):337-39.
22. Ebben WP, Leigh DH. The effects of resistance training on cardiovascular patients. J Strength Con Res. 2006;28(2): 54-58.
23. Olson TP, Dengel DR, Leon AS, Schmitz KH. Moderate resistance training and vascular health in overweight women. Med Sci Sports Exerc.

Silva AJMR da, Smethurst WS.

2006;1558-1564.

24. Melo CM, Alencar Filho AC, Tinucci T, Mion D, Forjaz CL. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit.* 2006;11(4):183-89.

25. Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG et al. Redução da pressão arterial e do duplo-produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. *Arq Bras Cardiol.* 2008; 91(5) : 299-305.

26. Krinski K, Elsangedy HM, Soares IA, Buzzachera CF, Campos W, Silva SG. Efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido em idosas hipertensas. *Acta Sci Health Sci.* 2008; 3(2): 107-112.

27. Polito MD, Farinati PTV. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Rev bras Med Esporte.* 2003;9(1):25-33.

28. Polito MD, Rosa CC, Schardong P. Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10(3):173-76.

29. Monteiro WD, Souza DA, Rodrigues MN, Farinatti PTV. Respostas cardiovasculares agudas ao exercício de força realizado e três formas de execução. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(2): 94-98.

30. Veloso U, Monteiro W, Farinatti P. Exercícios contínuos e fracionados provocam respostas cardiovasculares similares em idosas praticantes de ginástica? *Rev Bras Med Esporte.* 2003;9(2): 78-84.

31. D'Assunção W, Daltro M, Simão R, Polito M, Monteiro W. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13(2):118-22.

32. Polito MD, Simão R, Nóbrega ACL, Farinatti PTV. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força em diferentes intervalos de recuperação. *Rev Port Ciên Desporto.* 2004;4(3):7-15.

33. Polito MD, Simão R, Lira VA, Nóbrega ACL, Farinatti. Série fracionada de extensão do joelho proporciona maiores respostas cardiovasculares que séries contínuas. *Arq Bras Cardiol.* 2008;90(6): 382-87.

34. Forjaz CLM, Matsudaira Y, Rodrigues FB, Nunes N, Negrão CE. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Bras J Med Biol Res.* 1998;31(10): 1247-255.

35. Lizardo JHF, Modesto LK, Campbell CSG,

Counter-resistance exercise and hypertension: a review...

Simões HG. Hipotensão pós-exercício: comparação entre diferentes intensidades de exercício em esteira ergométrica e cicloergômetro. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2007;9(2):115-20.

36. Polito MD, Farinati PTV. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. *Rev Bras Med Esporte.* 2006;12(6):386-92.

37. Bermudes AMLM, Vassallo DV, Vasquez EC, Lima EG. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbico. *Arq Bras Cardiol.* 2003;82(1):57-64.

38. Gerage AM, Cyrino ES, Schiavoni D, Nakamura FY, Ronque ERV, Gurjão ALD, Gobbi S. Efeito de 16 semanas de treinamento com pesos sobre a pressão arterial em mulheres normotensas e não-treinadas. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13(6):361-65.

Sources of funding: No

Conflict of interest: No

Date of first submission: 2009/08/07

Last received: 2009/10/14

Accepted: 2009/10/17

Publishing: 2010/01/01

Address for correspondence

Anderson José Melo Rodrigues da Silva
Rua Alexandrino, 83 – Casa Amarela
CEP: 52070-440 – Recife, Pernambuco, Brasil