

HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO RESISTIDO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

HYPOTENSION AFTER RESISTANCE EXERCISE: A LITERATURE REVIEW

Maurílio Tiradentes Dutra^{*}
Ricardo Moreno Lima^{**}
Márcio Rabelo Mota^{***}
Pedro Ferreira Alves de Oliveira^{****}
João Henrique Carneiro Leão Veloso^{*****}

RESUMO

A hipotensão pós-exercício tem sido alvo de diversas investigações. Todavia, não é consenso que exercícios resistidos induzam este fenômeno. O propósito deste trabalho foi, através de revisão da literatura, apresentar os principais achados no que tange à Hipotensão Pós-Exercício Resistido (HPER) e seus possíveis mecanismos. Os resultados dos estudos analisados apresentam controvérsias, possivelmente pelos diferentes delineamentos metodológicos e protocolos de exercício adotados para análise da HPER. Controvérsias na literatura podem também estar relacionadas ao nível da PA em repouso, uma vez que pessoas com valores basais mais elevados apresentam reduções mais importantes após o exercício. Futuras pesquisas são necessárias para melhor elucidar os mecanismos responsáveis pela HPER. Contudo, a HPER parece factível, especialmente em hipertensos, pelo menos nos primeiros 60 a 90 min de recuperação pós-sessão. Essas informações são importantes para a prescrição do exercício.

Palavras-chave: Exercício resistido. Pressão arterial. Hipotensão.

INTRODUÇÃO

A Hipotensão Pós-Exercício (HPE) tem sido alvo de diversas investigações, em especial aquelas que se utilizam dos exercícios aeróbios (LIZARDO et al., 2007; FORJAZ et al., 1998a.; MACH et al., 2005; MACDONALD et al., 2001; DUTRA et al., 2008). Este fenômeno é definido como o decréscimo da Pressão Arterial (PA) abaixo dos valores de repouso após uma sessão de exercício dinâmico, e tem sido sugerido como forma de prevenção, controle e tratamento não farmacológico da hipertensão arterial (KENNEY; SEALS, 1993; LIZARDO; SIMÕES, 2005). Embora seja mais evidente em hipertensos, a HPE é também relatada em normotensos, homens e mulheres, podendo durar de 60 min até mais de 13h, apresentando

magnitude variada (FAGARD, 2001; PESCATELLO; KULIKOWICH, 2001; KENNEY; SEALS, 1993; FORJAZ et al., 1998b).

São conhecidas as evidências de que a PA pode sofrer expressivos aumentos durante o Exercício Resistido (ER), sobretudo quando executado até a fadiga, sem, no entanto, causar danos ao sistema cardiovascular (MACDOUGALL et al., 1985). Ademais, a prática do ER tem sido recomendada para reduzir o risco de acometimentos cardiovasculares tanto em normotensos como em hipertensos (RATAMESS et al, 2009; PESCATELLO et al., 2004; WILLIAMS et al., 2002). Todavia, ainda são relativamente escassos e controversos, embora crescentes, trabalhos sobre a resposta da PA após a realização de ER. Alguns estudos relataram

* Professor do Centro de Educação Profissional de Saúde de Planaltina/DF, Brasília-DF, Brasil.

** Doutor. Professor da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília – UnB, Brasília-DF, Brasil.

*** Doutor. Professor da Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília-DF, Brasil.

**** Especialista. Professor do Instituto Federal de Brasília – IFB, Brasília-DF, Brasil.

***** Mestre em Educação Física pela Universidade de Brasília – UnB, Brasília-DF, Brasil.

elevação, redução, ou até mesmo, manutenção da PA após ER em relação aos valores pré-exercício. Assim, ainda não é consenso na literatura que os ER promovam redução subaguda da PA, particularmente em populações normotensas (O'CONNOR et al., 1993; BROWN et al., 1994; FOCHT; KOLTYN, 1999; QUEIROZ et al., 2009; FISHER, 2001; MACDONALD et al., 1999; MEDIANO et al., 2005; SIMAO et al., 2005; SOUTO MAIOR et al., 2007; MORAES et al., 2007; RAGLIN; TURNER; EKSTEN, 1993; ROLTSCH et al., 2001).

Destarte, o propósito deste trabalho é fazer uma revisão da literatura no que tange à ocorrência da HPE resistido e seus possíveis mecanismos. Para tanto, procedeu-se a busca de artigos nacionais e internacionais sobre o tema publicados até setembro de 2012 nas seguintes bases de dados: SciELO (Scientific Electronic Library Online), MEDLINE (National Library of Medicine) e Google Acadêmico. As palavras-chave utilizadas para a busca foram: hipotensão pós-exercício; hipotensão pós-exercício resistido; treinamento resistido e respectivas traduções para o idioma inglês. Foram encontrados por volta de 50 trabalhos, dos quais 43 foram selecionados para compor a presente revisão. Artigos com tempo de monitorização pós-esforço inferior a 30 min não foram selecionados.

DESENVOLVIMENTO

Mecanismos

Ainda não estão claros os mecanismos responsáveis pela HPE resistido. Possivelmente, incluem decréscimo no débito cardíaco mediado por decréscimo no Volume Sistólico (VS) (REZK et al., 2006). Esta queda no VS é compensada por aumento da Frequência Cardíaca (FC) promovido por aumento da atuação simpática e redução parassimpática no coração.

Mecanismos bioquímicos também são especulados. Entre eles, a vasodilatação

mediada pela ação do sistema calicreína/cinina. As cininas são vasodilatadores gerados em diversos tecidos e contribuem na homeostase da PA. Sua concentração é aumentada após ER (MORAES et al., 2007). Especula-se, ainda, que a concentração sanguínea de lactato interfere na resposta pressórica pós-exercício (SIMOES et al., 2010). Sobre este tema, Moreno et al. (2009) avaliaram a concentração de lactato após duas sessões de exercício resistido realizadas a 30 e 75% de uma repetição máxima (1RM), antes e após suplementação de creatina. Os autores observaram efeito hipotensivo similar decorrente das duas sessões. Contudo, os achados mostraram que a suplementação de creatina suprime a resposta hipotensiva. Em adicional, na intensidade mais alta há maior concentração de lactato sanguíneo, que é atenuada com a suplementação oral de creatina. Os autores sugerem que o acúmulo de lactato está envolvido no decréscimo da resistência vascular e, por conseguinte, na indução da HPE resistido.

Além disso, o envolvimento do hormônio Peptídeo Natriurético Atrial (ANP) na HPE resistido foi analisado por MacDonald et al. (1999). No entanto, os autores não observaram mudança significativa na concentração de ANP após a sessão avaliada de exercício resistido.

De fato, os mecanismos da HPE resistido foram pouco estudados e não são conhecidos de forma consistente. O que parece consenso é que ocorra, principalmente, pela redução do débito cardíaco e da resistência vascular periférica total por vasodilatação na musculatura ativa e inativa. Na Tabela 1 são apresentados estudos que investigaram mecanismos da HPE resistido.

Tabela 1 - Possíveis mecanismos da HPE resistido.

Estudo	Amostra	Sexo	N	Mecanismo	Resultado
Rezk et al. 2006	Normotensos Sedentários (23 ± 1 anos)	M/F	17	Débito Cardíaco/ atividade autonômica	↓DC mediada por ↓Volume Sistólico
Moraes et al. 2007	Sedentários normotensos e hipertensos adultos	M	18	Vasodilatação mediada pelo Sistema Kalicreína/Cinina	↑Kalicreína/cininas
MacDonald et al. 1999	Normotensos treinados (24,3 ± 2,4 anos)	M	13	Vasodilatação mediada pelo ANP	NS para concentração ANP
Moreno et al. 2009	Normotensos treinados (23 ± 1,9 anos)	M	10	Vasodilatação mediada pelo acúmulo de lactato	↑Lactato atenuado sob suplementação de creatina

DC=débito cardíaco; ANP= hormônio peptídeo natriurético atrial; NS=não significativo; M=masculino; F=feminino.

Variáveis do ER e efeito hipotensor

A prescrição do treinamento resistido inclui o controle de diversas variáveis que, supostamente, podem interferir na resposta pressórica pós-esforço. Alguns exemplos são a intensidade, o volume de trabalho, o intervalo de recuperação entre séries, o método de treino adotado e a escolha dos exercícios.

Sobre a intensidade, Rezk et al. (2006) compararam exercícios resistidos a 40 e 80% de 1RM, observando redução significativa na Pressão Arterial Sistólica (PAS) em ambas as intensidades e na Pressão Arterial Diastólica (PAD) apenas na intensidade mais baixa durante 90 min de repouso pós-sessão. Polito et al. (2003) compararam intensidades diferentes sob o mesmo volume de trabalho. Os autores recrutaram 16 jovens, que realizaram três séries de 6RM em seis exercícios na primeira sessão e três séries de 12 repetições com carga de 50% de 6RM na segunda sessão. Foi observada redução significativa na PAS em ambas as sessões, sem diferença entre elas, sendo a duração do efeito hipotensivo maior na sessão de maior intensidade. No entanto, apenas a sessão com carga mais leve resultou em redução

significativa da PAD. Os autores concluem que a intensidade do treinamento de força pode influenciar a duração do efeito hipotensivo, mas não a magnitude da redução.

Recentemente, Simões et al. (2010) compararam as respostas da PA de indivíduos adultos diabéticos e não diabéticos após duas sessões distintas de ER. Uma delas realizada a 23% de 1RM e outra a 43% de 1RM. Os resultados mostraram efeito hipotensivo significativo somente após a sessão mais intensa nos dois grupos.

Focht e Koltyn (1999) testaram 84 indivíduos em 50 e 80% de 1RM, com efeito hipotensivo apenas na PAD por período de 20 min, sem qualquer resposta hipotensiva na PAS. Os intervalos longos utilizados para as medidas podem ter escondido algum efeito hipotensivo (20, 60, 120 e 180 min após o exercício). De forma similar, o estudo de Brown et al. (1994) não observou qualquer efeito hipotensivo após ER de menor (40% de 1RM) ou maior intensidade (70% de 1RM). Em consonância com os estudos de Brown et al. (1994) e Focht e Koltyn (1999), está o de O'Connor et al. (1993). Neste trabalho, 14 mulheres realizaram três

sessões de ER, sob intensidade de 40, 60 e 80% da carga de 10RM em seis exercícios e não houve redução da PA. Adicionalmente, atletas universitários foram avaliados em outro estudo e os autores não observaram redução significativa da PA pós ER (RAGLIN; TURNER; EKSTEN, 1993).

No que diz respeito ao volume de treino, Mediano et al. (2005) recrutaram 20 idosos hipertensos no intuito de avaliar a influência de uma *versus* três séries na resposta pressórica após ER. Os voluntários realizaram em dias não consecutivos quatro exercícios, até dez repetições à exaustão com carga de 10RM, uma série em um dia, três séries no outro, em ordem aleatória. O protocolo de uma série induziu HPE somente na PAS, enquanto o protocolo de três séries induziu queda tanto na PAS (mais evidente), quanto na PAD. De acordo com os autores, maiores volumes de treino estariam associados à liberação de substâncias vasodilatadoras e menor resistência vascular periférica.

No intuito de verificar se o Intervalo de Recuperação (IR) entre séries exerce influência na resposta pressórica pós-esforço, Souto Maior et al. (2007) avaliaram 15 homens normotensos experientes em treinamento resistido em duas ocasiões. Na primeira, os voluntários realizaram seis exercícios, três séries de dez repetições a 70% da carga de 5RM adotando IR de 1 min entre séries e exercícios. Na ocasião seguinte, o mesmo protocolo foi realizado com IR de 2 min. Os autores observaram redução na PAS e PAD em relação ao repouso, porém, sem diferença entre os IR adotados. De forma similar, Veloso et al. (2010) não observaram diferenças entre protocolos de 1, 2 e 3 min de IR entre séries nas respostas agudas da PA de 16 homens jovens normotensos sedentários, avaliados por 90 min após as sessões.

Todavia, Salles et al. (2010) apresentaram resultados diferentes em 17 homens idosos que realizaram duas sessões de ER a 70% da carga de 10RM com IR de 1 e 2 min em cada sessão. HPE significativa de PAS e PAD foi observada em todo o período de recuperação analisado sem diferença entre os IR. Porém, a análise do “tamanho do efeito” (*effects size*) mostrou que o IR de 2 min foi mais eficiente do que 1 min na indução de HPE. Os autores especulam que um

IR maior aumenta a magnitude da HPE por aumentar a duração total da série. Assim, especula-se que o sistema cardiovascular de idosos pode responder de forma diferente à variação no IR entre séries em comparação a jovens.

Poucos estudos compararam a resposta subaguda da PA a diferentes métodos de ER. Rodriguez et al. (2008) recrutaram 30 homens jovens experientes em ER e os dividiram em três grupos com dez voluntários cada. Um grupo controle (sem exercício), um grupo realizou ER tradicional e o terceiro grupo realizou o método *Tri-set*. Este método consiste em executar três exercícios para o mesmo grupo muscular em sequência, sem intervalo entre eles. Todavia, não houve decréscimo significativo da PA após nenhuma das condições estudadas. Os autores discutem que a não ocorrência de HPE pode estar relacionada à posição sentada no período de recuperação. Este efeito parece estar relacionado ao estresse ortostático causado pela posição sentada. Outra possível razão é a ausência de exercícios para os membros inferiores nos protocolos adotados. Segundo os autores, a realização de exercícios para membros inferiores poderia induzir redução da resistência vascular periférica e, por conseguinte, redução da PA.

Outro estudo apresenta resultados diferentes (SIMAO et al., 2005). Os autores dividiram 14 homens jovens em dois grupos. Os voluntários do grupo 1 realizaram, no primeiro dia, cinco exercícios para membros superiores e inferiores com três séries de 6RM cada, no método tradicional de treino. No segundo dia, os mesmos exercícios com três séries de 12 repetições a 50% da carga de 6RM no formato circuito. Os voluntários do grupo 2 realizaram um exercício a mais no primeiro dia e não utilizaram o formato em circuito no segundo, treinando apenas o método tradicional. O grupo 1 apresentou redução sistólica significativa nos dois dias por até 50 min, sem diferença entre o método tradicional (de maior intensidade) e o circuito (de intensidade mais baixa). O grupo 2, que treinou um exercício a mais, apresentou decréscimo significativo de PAS de 60 min após a sessão mais intensa (6RM) e de até 40

min após a sessão de menor intensidade. Não houve diferença na magnitude da redução sistólica entre os grupos. Os autores discutem que o volume da sessão de ER pode afetar a duração da HPE quando o treino é realizado com maior intensidade, e concordam com Polito et al. (2003) ao sugerirem que a intensidade do treino resistido pode influenciar a duração, mas não a magnitude da HPE.

Os protocolos de treinamento de força *fracionado* e *contínuo* também foram estudados (SOUTO MAIOR et al., 2009). O primeiro protocolo consistiu na adoção de intervalo de 3 segundos entre cada repetição, e o segundo consistiu na mesma sequência de treinamento, porém sem o intervalo entre as repetições. Os 20 voluntários eram normotensos e a PA foi avaliada aos 12, 24, 36 e 48 min pós-esforço. Os resultados mostraram efeito hipotensivo significativo para PAS nas duas sequências, sem diferença entre elas.

A influência da realização da manobra de valsalva na resposta hipotensora após ER foi avaliada por Krings, Skibness e Kasuboski (2007). Dez jovens realizaram ER em duas ocasiões. Na primeira utilizaram ritmo normal de respiração. Na segunda, manobra de valsalva. De forma interessante, a ocasião manobra de valsalva apresentou queda de PAS significativa em relação à ocasião respiração normal no 30º min pós-sessão. Este resultado deve ser observado com cautela, pelo potencial efeito hipertensivo causado pela realização da manobra de valsalva durante a execução de ER.

Em síntese, a manipulação das variáveis de treino pode induzir respostas pressóricas diferentes após o ER. Além disso, diferentes populações podem apresentar respostas também diferentes à manipulação das variáveis do ER.

PROTÓCOLOS EM CIRCUITO E COMPARAÇÃO COM EXERCÍCIOS AERÓBIOS

No estudo de Fisher (2001), mulheres normotensas e hipertensas realizaram três circuitos, 15 repetições a 50% de 1RM em

cinco exercícios. Os resultados apontaram redução significativa da PAS no período de recuperação pós-exercício apenas em relação à sessão controle nos dois grupos. Já Saccomani et al. (2008) utilizaram o formato de circuito para avaliar a PA pós-exercício de meninos e meninas sem experiência em ER. Quinze adolescentes normotensos realizaram duas passagens de 12 repetições em oito exercícios. Os autores observaram redução significativa de PAS e PAD durante o período de 1h analisado em relação ao valor de repouso.

Moraes et al. (2007) utilizaram um circuito de ER para comparar com uma sessão de 35 min em cicloergômetro realizada a 70% da FC_{res} . Para tanto, recrutaram normotensos e hipertensos. Nos normotensos, os autores observaram redução da PAS aos 45 e 60 min após as duas sessões, mas a PAD foi reduzida apenas aos 45 min após o cicloergômetro. Nos voluntários hipertensos, a PAS apresentou queda também aos 45 e 60 min após as duas sessões em relação ao repouso. Já a PAD apresentou queda aos 5, 10 e 60 min após o circuito de musculação e apenas aos 60 min após o cicloergômetro. Recentemente, Anunciação et al. (2012) observaram que o ER realizado em formato de circuito com maior volume de trabalho (3 séries) provoca maior efeito hipotensivo do que o circuito realizado com menor volume, bem como do que o ER realizado de forma convencional. Em contrapartida, os voluntários desse estudo (10 homens normotensos) apresentaram também maior estresse cardíaco, avaliado pela variabilidade da FC, após esforço em circuito com maior volume. Diante desse resultado, os autores sugerem que, talvez, a melhor estratégia para a prescrição de ER voltada para a prevenção e/ou tratamento da PA elevada seja a realização de séries múltiplas realizadas de forma convencional.

Foram encontrados, ainda, outros estudos que compararam exercícios aeróbios vs exercícios de força. Tomasi, Simão e Polito (2008) não observaram efeito hipotensivo após uma sessão de treino de força em relação ao exercício em esteira. Contudo, em análise similar, oito homens e quatro mulheres hipertensos

realizaram 20 min de exercício aeróbio em esteira e duas séries de 15 repetições em cinco exercícios com carga moderada (POLITO et al. 2009). Foi observado efeito hipotensivo na PAS similar em magnitude para as duas sessões de exercício. Em contrapartida, Morais e colaboradores observaram que, em homens e mulheres diabéticos tipo 2, o ER realizado em circuito a 70% de 1RM pode ser mais efetivo em induzir a HPE por período ambulatorial (24h) do que o exercício aeróbio realizado em cicloergômetro na intensidade correspondente a 90% do limiar de lactato quando essas sessões de exercício são comparadas a uma sessão controle. Segundo os autores, esse resultado pode estar relacionado com possível maior acúmulo de metabólitos no ER (MORAIS et al., 2011).

INFLUÊNCIA DOS GRUPOS MUSCULARES ENVOLVIDOS E DA ORDEM DE EXECUÇÃO DOS EXERCÍCIOS

Aparentemente, redução mais evidente da PA pode ocorrer quando grupos musculares maiores são recrutados. Lizardo e Simões (2005) avaliaram homens jovens em quatro diferentes sessões de exercícios resistidos: 30% de 1RM; 80% de 1RM; 30% de 1RM somente membros superiores e 30% de 1RM somente membros inferiores. As quatro variações estudadas resultaram em HPE, sendo mais significativas após as sessões de 30% de 1RM e somente membros inferiores. Embora não tenha sido evidenciada influência da quantidade de massa muscular na magnitude da HPE aeróbio, Lizardo e Simões (2005) atribuem o maior efeito hipotensivo observado na sessão apenas para membros inferiores a uma maior vasodilatação, supostamente pela maior massa muscular envolvida nesta sessão (MACDONALD; MACDOUGALL; HOGBEN, 2000). Outra especulação é que após ER para membros inferiores, o retorno venoso diminui, contribuindo para um menor débito cardíaco e

PA. Resultados comparáveis foram observados por Santos e colaboradores em 2007. Esses autores relataram maior redução pressórica de PAS após a realização de seis séries de 8RM do exercício *legpress* quando comparado com seis séries de rosca bíceps realizada na mesma intensidade por 11 indivíduos adultos saudáveis (SANTOS et al., 2007).

Análise similar foi conduzida por Dias, Simão e Novaes (2007). Os autores recrutaram dez homens jovens treinados e os submetem a duas sequências de mesmo volume e intensidade de ER. Na sequência A, os indivíduos realizaram três exercícios somente para membros superiores. Na B, somente membros inferiores. Neste estudo, porém, houve redução significativa da PAS em relação ao repouso após as duas sequências.

Análise interessante foi conduzida por Jannig et al. (2009). Estes autores investigaram a resposta subaguda da PA de oito indivíduos idosos hipertensos de ambos os sexos. A amostra foi submetida a três sessões de ER realizadas em diferentes ordens de execução dos exercícios. No primeiro dia, foram realizados primeiramente os exercícios de membros inferiores e depois os de membros superiores. No segundo dia, a sequência foi realizada em ordem inversa, e no terceiro, os exercícios foram realizados em ordem alternada por segmento. Somente o programa alternado por segmento induziu redução significativa da PAS e da PAD em relação aos valores de repouso. Estes resultados contrastam outro estudo, que ao avaliar indivíduos jovens normotensos, observou efeito hipotensivo mais prolongado utilizando-se a ordem localizada por segmento corporal (ROMERO; CAPERUTO; COSTA ROSA, 2005). Entretanto, comparações entre estes estudos são restritas novamente pelas diferentes populações estudadas.

Relevância clínica

O fenômeno da HPE aeróbio tem grande relevância clínica para indivíduos hipertensos, uma vez que sua duração pode chegar a 22h (BRANDAO RONDON et al., 2002). Quanto ao ER, estudos que avaliaram a resposta

pressórica ambulatorial por até 24h apresentam resultados controversos.

Roltsch et al. (2001) não observaram redução significativa da PA no período de 24h pós-sessão de ER em jovens normotensos. Bermudes et al. (2003) também recrutaram normotensos para análise da PA por 24h após uma sessão de ER com carga de 40% de 1RM. Os resultados não mostraram decréscimo significativo da PA no período de vigília analisado. Queiroz et al. (2009) observaram redução significativa na PAS e PAD durante 1h de recuperação pós ER em relação à sessão controle em homens e mulheres normotensos. Contudo, esta redução da PA não persistiu quando os voluntários retornaram às atividades do dia a dia. Em contrapartida, nos achados de Queiroz et al. (2009), quanto maior o nível basal da PA, maior foi a redução pós-esforço, fato que, segundo os autores, aumenta a relevância clínica da HPE resistido, uma vez que é mais importante reduzir a PA quando ela é alta.

Indivíduos moderadamente hipertensos (24 homens sedentários) foram avaliados por Hardy e Tucker (1998). Os autores observaram redução importante da PAS apenas na primeira hora após a sessão de exercício resistido realizado na intensidade de 8 a 12RM, não havendo manutenção do efeito nas 23h subsequentes. Apesar disso, outros estudos verificaram que uma sessão de ER pode ter importante implicação ambulatorial para indivíduos hipertensos.

Um desses estudos é o de Melo et al. (2006), que avaliaram 12 mulheres hipertensas controladas com medicamento inibidor da enzima conversora de angiotensina. As voluntárias realizaram uma sessão controle e uma sessão de ER de baixa intensidade. A redução pressórica alcançou 12 mmHg na PAS e 6 mmHg na PAD após a sessão de ER. Em adicional, a hipotensão em relação à sessão controle foi observada por 10h após o treino, enquanto as voluntárias realizavam suas atividades diárias.

Estudo similar observou em hipertensos que a PAS pode apresentar-se reduzida após um treino resistido de baixa intensidade em relação a um dia sem exercício, e que esta

redução pode persistir por até 420 min (MOTA et al., 2009).

A literatura ainda carece de dados acerca da resposta hipotensiva pós-exercício na população idosa. O efeito benéfico crônico do treinamento resistido sobre a PA de idosas hipertensas já foi demonstrado (TERRA et al., 2008). Adicionalmente, um estudo recente demonstrou que a PA de idosos com claudicação intermitente e sob uso de medicação anti-hipertensiva é significativamente reduzida por 60 min após uma sessão de exercício resistido (CUCATO et al., 2011). Na presente revisão, foram encontrados ainda quatro trabalhos que recrutaram homens idosos e avaliaram o efeito subagudo do exercício (MEDIANO et al., 2005; SALLES et al., 2010; JANNIG et al., 2009; MUTTI et al., 2010). Todos observaram efeito hipotensivo significativo. No entanto, nenhum destes estudos analisou a resposta ambulatorial. O único trabalho encontrado que avaliou a PA por 22h após uma sessão somente de ER foi o de Oliveira et al. (2011). Os autores analisaram dez idosos hipertensos ativos em duas ocasiões diferentes, sendo uma com ER realizado a 80% da carga de 10RM e a outra com carga de 100% de 10RM. Os resultados mostraram HPE tanto no período de vigília, quanto no período de sono, sendo mais evidente na intensidade 80% de 10RM. Os autores ressaltam a segurança da menor intensidade estudada e seu maior efeito hipotensivo, o que pode ser importante na prescrição de ER para idosos hipertensos.

Na Tabela 2 são apresentados os estudos encontrados que investigaram o fenômeno da HPE resistido e sumariza seus principais resultados.

Tabela 2 - Estudos que investigaram as respostas da PA após exercícios resistidos.

Estudo	Amostra	Exerc	Séries	Reps	Intensidade	Monit.	Efeito	
Normotensos								
O'Connor et al. 1993	F ativas (23±4anos; n=14)	6	3	10	40, 60 e 80% 10RM	2h	↑PAS 1 e 15min 80% e aos 15min 60%	
Raglin et al. 1993	M/F treinados (20±1ano; n=26)	6-7	3	6-10	70-80% 1RM	60 min	NS	
Brown et al. 1994	M/F ativos (21±2anos; n=7)	5	3	8-10 20-25	70%1RM 40%1RM	60 min	↑PAS e ↓PAD aos 2min	
Focht e Koltyn 1999	M/F treinados e sedentários (n=84)	4	3	12-20 4-8	50%1RM 80%1RM	3h	↑PAS logo após 80% e ↓PAD logo após 50%	
MacDonald et al. 1999	M ativos (24±2anos; n=13)	1	1 15min	Máx.	65%1RM	60 min	↓PAS 10 à 60min	
Roltsch et al. 2001	M/F treinados e sedentários (22±3,2anos; n=36)	12	2	8-12	8-12RM	24h	NS	
Polito et al. 2003	M/F adultos jovens treinados (n=16)	6	3	6 12	6RM 50% 6RM	60min	↓PAS nos 60min a 6RM; ↓PAS até 40min e ↓PAD até 10 min 50% de 6 RM	
Bermudes et al. 2003	M sedentários (44±1anos; n=25)	10	3	20-25	40%1RM	24h	↓PAD no período de sono	
Lizardo e Simões 2005	M treinados (23,9±4,3anos; n=11)	5MS 5MI	2 4 4	30 8 30 30	30%1RM 80%1RM 30%1RM	2h	↓PAS todas sessões ↓PAD por 30 min após 30%1RM	
Simão et al. 2005	M/F treinados; G1(25±4anos) G2(21±4anos) N=20	G1=5 G2=6	3	6 e 12	Máxima (6RM) e 50%6RM (12)	60 min	G1=↓PAS por 50 min pós 6RM e 40 min pós-circuito; G2=↓PAS por 60 min pós 6RM e 40 min pós 12 rep; ↓PAD por 10 min pós 12 rep	
Romero, Caperuto e Costa Rosa 2005	M/F ativos (22,7±1,62 anos; n=9)	4	1	Máx.	80%1RM	2h	LS: ↓PAS entre 60 e 120 min e ↓PAD aos 60 min AS: ↓PAS e PAD aos 60 min	
Rezk et al. 2006	M/F sedentários (23,0±1ano; n=17)	6	3	20 10	40%1RM 80%1RM	90min	↓PAS dos 30 aos 90 min ambas as sessões e ↓PAD aos 15 e 30 min após 40%	
Dias, Simão e Novaes 2007	M treinados (23±2,3 anos; n=10)	SeqA 3MS SeqB 3MI	5	10	80%10RM	90 min	↓PAS de 40 a 90 min em SeqA e SeqB	
Krings, Skibness e Kasuboski 2007	M treinados (21,1±0,5anos; n=10)	1	3	8	80%1RM	30 min	↓PAS aos 30 min após sessão valsalva	
Santos et al. 2007	M/F treinados (35,5±6,4 anos; n=11)	2	6	8	8RM	60 min	↓PAS aos 10, 30, 40, 50 e 60 min após <i>legpress</i>	
Souto Maior et al. 2007	M treinados (22,6±3,2 anos; n=15)	6	3	10	70%5RM	40 min	↓PAS e PAD aos 30 e 40 min sem diferença entre IR	
Tomasi, Simão e Polito 2008	M treinados (49±5 anos; n=10)	G1=1 min IR G2=2 min IR	10	3	12	60%1RM	60 min	NS
Saccomani et al. 2008	M/F ativos (16±1 ano; n=28)	8	2	12	Nível "moderado"	60 min	↓PAS e PAD por 60 min	

						da escala de Borg		
Rodriguez et al. 2008	M treinados (19,6±0,7 anos; n=30) Tri-set	6	3	10	70%1RM	90 min		NS
Moreno et al. 2009	M (23±1,9 anos; n=10)	6	3	H: 8 E: 30	H: 75%1RM E: 30%1RM	90 min		↓PAS de 15 a 90 min
Souto Maior et al. 2009	M treinados (23,6±7 anos; n=20)	6	3	12	70%1RM	48 min		↓PAS de 24 a 48 min FRA e de 12 a 48 min CON; ↓PAD aos 48 min FRA e 36 min CON
Queiroz et al. 2009	M/F sedentários (25±1 ano; n=15)	6	3	fadiga moderada	50%1RM	24hs		↓PAS e PAD por 60 min no laboratório; NS ambulatorial
Simões et al. 2010	M ativos Diabéticos (46,6±13,1 anos; n=10) e não diabéticos (52±13,2 anos; n=10)	6	3 3	30 16	23%1RM 43%1RM	2hs		↓PAS: aos 90 min 43%1RM diabéticos e aos 30 e 75 min 43%1RM não diabéticos; ↓PAD: aos 15,30,60 e 90 min 43%1RM diabéticos e aos 30 e 75 min não diabéticos
Veloso et al. 2010	M sedentários (23±3anos; n=16)	6	3	8	Entre 50 e 80% 1RM	90 min		NS para IR ↓PAD por 30 min
Morais et al. 2011	M/F diabéticos (55,8±7,7 anos; n=10)	6	3	8	70% 1RM	24h		↓PAS, PAD e PAM em relação ao controle
Anunciação et al. 2012	M (22,6±1,6 anos; n=10) treinados	8	1 vs 3 Circ vs Conv	18	40% 1RM	60 min		↓PAS, PAD e PAM em relação ao controle
Hipertensos Hardy e Tucker 1998	M sedentários (50,5±10,2 anos) F ativas	7	3	8 a 12	8 a 12RM	24hs		↓PAS por 60 min
Fisher 2001	Hipertensas (48±3 anos; n=7) Normotensas (45±2anos; n=9)	5	3	15	50%1RM	60 min		↓PAS por 60 min nos dois grupos
Melo et al. 2006	F sedentárias (46±1 ano; n=11)	6	3	20	40%1RM	21hs		↓PAS e PAD por até 10hs em relação ao controle
Mota 2009	M/F ativos (42,9±6,2 anos; n=15)	13	1	20	40%1RM	7hs		↓PAS de 30 min até 7hs em relação ao controle; ↓PAD aos 15 e 60 min
Moraes et al. 2007	Sedentários Hipertensos (44±2,5 anos; n=10) Normotensos (38±3,9 anos; n=8)	7	3	12	50%1RM	60 min		↓PAS 45 e 60 min nos dois grupos; ↓PAD aos 5, 10 e 60 min nos hipertensos
Polito et al. 2009	M (50,9±5,2 anos; n=8) e F (59,4±7,3 anos; n=4) sedentários	5	2	15	Nível "moderado" da escala de Borg	30 min		↓PAS aos 30 min
Moraes et al. 2011	M (46±8 anos; n=15) sedentários	7	3	12	60% 1RM	60 min		↓PAS, PAD e PAM

M=masculino; F=feminino; PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; NS=não significativo; G1=grupo 1; G2=grupo 2; RM=repetições máximas; MS=membros superiores; MI=membros inferiores; LS=localizado por segmento; AS=alternado por segmento; Seq.=sequência; H=hipertrofia; E=endurance; FRA=fracionado; CON=contínuo; IR=intervalo de recuperação; Máx.=Máximas; Circ.=Circuito; Conv.=Convencional.

Na Tabela 3 são apresentados os estudos encontrados que investigaram o fenômeno da HPE resistido na população idosa.

Tabela 3 - Estudos que avaliaram a HPE resistido em idosos.

Estudo	Amostra	Exerc	Séries	Reps	Intensidade	Monit	Efeito
Normotensos							
Salles et al. 2010	M treinados (67,6±2,2anos; n=17)	7	3	10	70% 10RM	60 min	↓PAS por 60 min ↓PAD por 60 min 2 min IR e por 50 min 1 min IR
Mutti et al. 2010	M treinados (67±2anos; n=20)	7	3	10	70% 10RM	60 min	↓PAS e PAD por 60 min
Hipertensos							
Mediano et al. 2005	M/F ativos (61±12anos; n=20)	4	1 3	10	Máximas (10RM)	60 min	↓PAS após 40 min em 1 série e por 60 min em 3 séries; ↓PAD aos 30 e 50 min em 3 séries
Jannig et al. 2009	M/F destreinados (62,1±3,1anos; n=8)	6	3	12	12RM	60 min	↓PAS 10 a 60 min e ↓PAD aos 10,20 e 60 min após AS
Cucato et al. 2011	8 pacientes com doença arterial periférica (64,4±6,6anos)	6	3	12,10, 8	Nível 11 a 13 da escala de Borg	60 min	↓PAS e ↓PAD nos 60 min
Oliveira et al. 2011	M (66±4,4 anos; n=10) ativos	2	3	10	80 e 100% de10RM	22h	↓PAS e ↓PAD na vigília e no sono

M=masculino; F=feminino; PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; RM=repetições máximas; AS=alternado por segmento; IR=intervalo de recuperação.

Considerações e aplicações

Notadamente, a presente revisão corrobora o que foi apresentado por Polito e Farinatti (2006) em sua revisão sistemática sobre este mesmo tema, adicionando os avanços ocorridos desde então no estudo dos mecanismos propostos para a manifestação do fenômeno, bem como sua relevância clínica e seu estudo na população idosa.

Em adicional, o controle crônico da PA de adultos através do ER foi demonstrado anteriormente por Kelley e Kelley (2000), e também por meio do exercício resistido de contração isométrica manual por Ray e Carrasco (2000). Possivelmente, o controle crônico da PA em repouso está relacionado aos efeitos agudos de uma única sessão de

exercício (HAMER, 2006). Resultados recentemente publicados por Moraes et al. (2011) demonstram que o efeito hipotensor do ER é atenuado após 12 semanas de treinamento em homens adultos hipertensos, fato que pode ser atribuído à redução dos valores de repouso (-16 mmHg na PAS e -12 mmHg na PAD) observados após o período de treino. Neste sentido, apesar de alguns resultados conflitantes, os estudos mais recentes apontam que a redução da PA após

uma sessão de ER parece factível, especialmente nos indivíduos hipertensos, que são os maiores beneficiários da HPE.

As informações apresentadas na literatura e revisadas no presente trabalho podem auxiliar os profissionais da área que tenham por objetivo potencializar a HPE. Contudo, é evidente a necessidade de futuras pesquisas sobre esta temática para melhor elucidar os mecanismos que induzem a manifestação deste fenômeno em diferentes populações.

HYPOTENSION AFTER RESISTANCE EXERCISE: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Post-exercise hypotension (PEH) has been the subject of several investigations. However, there is no consensus that resistance exercise promotes this phenomenon. The purpose of this work was to present, through a literature review, the main findings regarding post-resistance exercise hypotension and its possible mechanisms. The results of the studies are conflicting, which may be due to different methodological designs and exercise protocols adopted. Controversies may also be related to the level of blood pressure (BP) at rest, since people with higher baseline levels usually have more important reductions after exercise. Future researches are important to elucidate the physiological mechanisms that induce PEH. Although some studies have failed to report it, this phenomenon seems feasible, especially in hypertensive patients, at least in the first 60 to 90 minutes after a resistance exercise session. This information is important for exercise prescription.

Key words: Resistance exercise. Blood pressure. Hypotension.

REFERÊNCIAS

ANUNCIÇÃO, P. G. et al. Comportamento cardiovascular após o exercício resistido realizado de diferentes formas e volume de trabalho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 117-121, 2012.

BERMUDES, A. M. L. M. et al. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 82, n. 1, p. 57-64, 2003.

BRANDAO RONDON, U. M. et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. **Journal of the American College of Cardiology**, New York, v. 39, no. 4, p. 676-682, 2002.

BROWN, S. P. et al. Effects of resistance exercise and cycling on recovery blood pressure. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 12, no. 5, p. 463-468, 1994.

CUCATO, G. G. et al. Post-resistance exercise hypotension in patients with intermittent claudication. **Clinics**, São Paulo, v. 66, no. 2, p. 221-226, 2011.

DIAS, I.; SIMÃO, R.; NOVAES, J. A influência dos exercícios resistidos nos diferentes grupamentos musculares sobre a pressão arterial. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 71-75, 2007.

DUTRA, M. T. et al. Estudo comparativo do efeito hipotensor de diferentes modalidades aeróbicas em mulheres normotensas. **Revista de Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, n. 4, p. 549-556, 2008.

FAGARD, R. H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 33, no. 6, p. 484-492, 2001.

FISHER, M. M. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 15, no. 2, p. 210-216, 2001.

FOCHT, B. C.; KOLTYN, K. F. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 31, no. 3, p. 456-463, 1999.

FORJAZ, C. L. M. et al. A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 99-104, 1998a.

FORJAZ, C. L. M. et al. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans.

Brazilian Journal of Medical and Biological Research, São Paulo, v. 31, n. 10, p. 1247-1255, 1998b.

HAMER, M. The anti-hypertensive effects of exercise: integrating acute and chronic mechanisms. **Sports Medicine**, Auckland, v. 36, no. 2, p. 109-116, 2006.

HARDY, D. O.; TUCKER, L. A. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. **American Journal of Health Promotion**, Lawrence, v. 13, no. 2, p. 69-72, 1998.

- JANNIG, P. R. et al. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 15, n. 5, 2009.
- KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Hypertension**, Dallas, v. 35, no. 3, p. 838-843, 2000.
- KENNEY, M. J.; SEALS, D. R. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. **Hypertension**, Dallas, v. 22, no. 5, p. 653-664, 1993.
- KRINGS, J.; SKIBNESS, A.; KASUBOSKI, J. Effects of the valsalva maneuver on post exercise hypotension in resistance trained, college age students. **Journal of Undergraduate Kinesiology Research**, Eau Claire, v. 2, no. 2, p. 19-24, 2007.
- LIZARDO, J. H. F. et al. Hipotensão pós-exercício: comparação entre diferentes intensidades de exercício em esteira ergométrica e cicloergômetro. **Revista Brasileira Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 115-120, 2007.
- LIZARDO, J.; SIMÕES, H. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 9, n. 3, p. 249-255, 2005.
- MACDONALD, J. R. et al. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Berlin, v. 79, no. 2, p. 148-154, 1999.
- MACDONALD, J. R. et al. Post exercise hypotension is sustained during subsequent bouts of mild exercise and simulated activities of daily living. **Journal of Human Hypertension**, Houndmills, v. 15, no. 8, p. 567-571, 2001.
- MACDONALD, J. R.; MACDOUGALL, J. D.; HOGBEN, C. D. The effects of exercising muscle mass on post exercise hypotension. **Journal of human hypertension**, Houndmills, v. 14, no. 5, p. 317-320, 2000.
- MACDOUGALL, J. D. et al. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 58, n. 3, p. 785-790, 1985.
- MACH, C. et al. Effect of exercise duration on postexercise hypotension. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation & Prevention**, Philadelphia, v. 25, no. 6, p. 366-369, 2005.
- MEDIANO, M. F. F. et al. Subacute behavior of the blood pressure after power training in controlled hypertensive individuals. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 307e-309e, 2005.
- MELO, C. M. et al. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. **Blood Pressure Monitoring**, London, v. 11, no. 4, p. 183-189, 2006.
- MORAES, M. R. et al. C. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. **Biological Chemistry**, Berlin, v. 388, no. 5, p. 533-540, 2007.
- MORAES, M. R. et al. Effect of 12 weeks of resistance exercise on post-exercise hypotension in stage 1 hypertensive individuals. **Journal of Human Hypertension**, Houndmills, v. 26, no. 9, p. 533-539, 2011.
- MORAIS, P. K. et al. Acute resistance exercise is more effective than aerobic exercise for 24 h blood pressure control in type 2 diabetics. **Diabetes & Metabolism**, Paris, v. 37, p. 112-117, 2011.
- MORENO, J. R. et al. Effects of exercise intensity and creatine loading on post- resistance exercise hypotension. **Revista Brasileira Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 11, no. 4, p. 373-378, 2009.
- MOTA, M. R. et al. Effects of treadmill running and resistance exercises on lowering blood pressure during the daily work of hypertensive subjects. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 23, no. 8, p. 2331-2338, 2009.
- MUTTI, L. C. et al. Efeito hipotensivo do treinamento de força em homens idosos. **Revista Brasileira de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 111-115, 2010.
- O'CONNOR, P. J. et al. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 25, no. 4, p. 516-521, 1993.
- OLIVEIRA, M. M. et al. Efeito hipotensivo de exercícios resistidos realizados em diferentes intensidades em idosos. **Revista Brasileira de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 6, p. 354-361, 2011.
- PESCATELLO, L. S. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 36, no. 3, p. 533-553, 2004.
- PESCATELLO, L. S.; KULIKOWICH, J. M. The aftereffects of dynamic exercise on ambulatory blood pressure. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 33, no. 11, p. 1855-1861, 2001.
- POLITO, M. D. et al. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2003.
- POLITO, M. D. et al. Influência de uma sessão de exercício aeróbio e resistido sobre a hipotensão pós-esforço em hipertensos. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 330-334, 2009.
- POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, p. 386-392, 2006.
- QUEIROZ, A. C. et al. Clinic and ambulatory blood pressure responses after resistance exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 23, no. 2, p. 571-578, 2009.
- RAGLIN, J. S.; TURNER, P. E.; EKSTEN, F. State anxiety and blood pressure following 30 min of leg ergometry or weight training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 25, no. 9, p. 1044-1048, 1993.
- RATAMESS, N. A. et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 41, no. 3, p. 687-708, 2009.

- RAY, C. A.; CARRASCO, D. I. Isometric handgrip training reduces arterial pressure at rest without changes in sympathetic nerve activity. **American Journal of Physiology: Heart and Circulatory Physiology**, Bethesda, v. 279, no. 1, p. H245-249, 2000.
- REZK, C. C. et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 98, no. 1, p. 105-112, 2006.
- RODRIGUEZ, D. et al. Effect of different resistance exercise methods on post-exercise blood pressure. **International Journal of Exercise Science**, Bowling Green, v. 1, no. 4, p. 153-162, 2008.
- ROLTSCH, M. H. et al. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 33, no. 6, p. 881-886, 2001.
- ROMERO, F. G.; CAPERUTO, E. C.; COSTA ROSA, L. F. B. P. Efeitos de diferentes métodos de exercícios resistidos sobre o comportamento hemodinâmico. **Revista Brasileira de Ciência & Movimento**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 7-15, 2005.
- SACCOMANI, M. G. et al. Impacto do treinamento de força em circuito na pressão arterial de jovens. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 5, p. 305-310, 2008.
- SANTOS, E. M. R. et al. Comportamento agudo da pressão arterial após exercícios resistidos para pequenos e grandes grupamentos musculares. **Arquivos em Movimento**, Rio de Janeiro, v.3, n.1, 2007.
- SALLES, B. F. et al. Influence of rest interval lengths on hypotensive response after strength training sessions performed by older men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 24, no. 11, p. 3049-3054, 2010.
- SIMAO, R. et al. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 19, n. 4, p. 853-858, 2005.
- SIMOES, G. C. et al. Postresistance exercise blood pressure reduction is influenced by exercise intensity in type-2 diabetic and nondiabetic individuals. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 24, no. 5, p. 1277-1284, 2010.
- SOUTO MAIOR, A. et al. Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 53-59, 2007.
- SOUTO MAIOR, A et al. Efeito Hipotensivo do Treinamento de Força em Séries Contínuas e Fracionadas. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 151-157, 2009.
- TERRA, D. F. et al. Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosos hipertensos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 91, n. 5, p. 299-305, 2008.
- TOMASI, T.; SIMÃO, R.; POLITO, M. D. Comparação do comportamento da pressão arterial após sessões de exercício aeróbio e de força em indivíduos normotensos. **Revista de Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 361-367, 2008.
- VELOSO, J. et al. Efeitos do intervalo de recuperação entre as séries sobre a pressão arterial após exercícios resistidos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 94, n. 4, p. 512-518, 2010.
- WILLIAMS, M. A. et al. Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients > or =75 years of age): an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. **Circulation**, Dallas, v. 105, no. 14, p. 1735-1743, 2002.

Recebido em 24/04/2012

Revisado em 20/11/2012

Aceito em 15/12/2012

Endereço para correspondência: Maurílio Tiradentes Dutra, Rodovia BR 020 Km 03, CEP: 73.251.904, Condomínio GranVille, Sobradinho, DF. .E-mail: mtd71@excite.com