

EFEITO HIPOTENSIVO AGUDO EM NORMOTENSOS NO EXERCÍCIO RESISTIDO

Jefferson Pedro Avelar¹
Lorena Lebron Gonzaga¹
Edilson Tadeu Ferreira Furtado²
Giuliano Roberto da Silva³

¹Graduado(a) em Educação Física pela Faculdade Presbiteriana Gammon (FAGAMMON) – Lavras – MG. jeffersonavelar01@gmail.com
lorenalebron01@gmail.com

²Professor Mestre na Faculdade Presbiteriana Gammon (FAGAMMON) – Lavras – MG. trainer_edilson@hotmail.com

³Professor Doutor na (o): Faculdade Presbiteriana Gammon (FAGAMMON) – Lavras – MG; Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) – Alfenas – MG; Centro Mineiro de Ensino Superior (CEMES) - Campo Belo – MG. giumusc@gmail.com

RESUMO

O objetivo foi avaliar o efeito hipotensivo em três sequências de exercícios resistidos utilizando os mesmos exercícios, volume, intensidade e intervalo, alternando somente a sequência dos grupamentos musculares. A amostra foi composta por indivíduos normotensos, com idades entre 20 e 30 anos. Na primeira sessão foram realizados três exercícios para membros inferiores e na sequência, três para membros superiores. A segunda obedecia à sequência inversa e na terceira de forma alternada. Os exercícios foram realizados em três séries de quinze repetições. A pressão arterial foi aferida em repouso, 5, 10, 15 e 20 minutos pós-exercício. O exercício resistido promoveu efeito hipotensivo agudo pós-sessão, independente da sequência de exercícios. Na sequência onde houve alternância nos segmentos e onde o treinamento é encerrado com membros inferiores observou-se efeito hipotensivo maior. Os exercícios resistidos proporcionaram uma HPE, e essa redução está ligada à massa muscular envolvida no exercício e a ordem de execução.

Palavras-chave: Hipotensão Pós-Exercício; Exercício Resistido; Normotensos

ABSTRACT

The objective was to evaluate the hypotensive effect in three sequences of resisted exercises using the same exercises, volume, intensity and interval, alternating only the sequence of muscle groups. The sample consisted of normotensive individuals, aged between 20 and 30 years. In the first session three exercises were performed for lower

limbs and then three for upper limbs. The second obeyed the inverse sequence and in the third alternately. The exercises were performed in three sets of fifteen repetitions. Blood pressure was measured at rest, 5, 10, 15 and 20 minutes post exercise. Resistance exercise promoted a post-session acute hypotensive effect, regardless of the sequence of exercises. In the sequence where there was alternation in the segments and where the training is terminated with lower limbs, a greater hypotensive effect was observed. Resistance exercises provided a PEH, and this reduction is linked to the muscle mass involved in the exercise and the order of execution.

Keywords: Post-Exercise Hypotension; Resistance Exercise; Normotens

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2007), a elevação da pressão arterial (PA) é um dos principais fatores de risco para doenças coronarianas. A hipertensão arterial (HA) é um fator de predisposição para o desencadeamento de acidentes vasculares encefálicos, insuficiência cardíaca e renal, infarto agudo do miocárdio e doenças vasculares periféricas, sendo que indivíduos sedentários e com excesso de gordura visceral estão mais propensos a desencadear essas doenças.

O efeito hipotensivo do exercício físico é a redução dos níveis pressóricos pós-esforço (MONTEIRO, 2004). Logo, prática regular de exercícios físicos é uma das estratégias para a redução da PA de repouso (MEDIANO *et al.*, 2005), auxiliando no aumentando do fluxo sanguíneo para os músculos cardíaco e esquelético, além de causar reduções nos níveis tensionais, principalmente em indivíduos hipertensos (MONTEIRO e SOBRAL FILHO, 2004). Muitos estudos como os de Dias *et al.* (2006); Paz *et al.* (2013) e Polito *et al.* (2009), comprovam a eficácia do treinamento físico, tanto aeróbio quanto de força, sobre os níveis da PA em repouso. Essa resposta pode ser advinda de dois fatores: através de uma adaptação crônica ao treinamento; e/ou como uma redução dos níveis pressóricos depois de uma sessão de exercícios, no qual se denomina hipotensão pós-exercício (HPE) (MEDIANO, *et al.* 2005). Assim, a prática regular de exercícios físicos tem se mostrado como um eficiente tratamento não farmacológico no combate a HA (BRITO, *et al.*, 2010).

Para Forjas *et al.* (2006), tanto os indivíduos normotensos, quanto os hipertensos, apresentam um quadro de hipotensão por até 24h após uma sessão de

exercícios resistidos (ER) utilizando uma intensidade submáxima, com resposta de maior magnitude em indivíduos hipertensos.

Os estudos de Simão e Santos (2005), Lizardo e Simões (2005), e Polito *et al.* (2003), apontam a influência de variáveis, como intensidade, volume e métodos de treinamento, sobre a resposta da PA após uma sessão de ER. Os autores evidenciam diminuição ou nenhuma alteração nos valores pressóricos pós-esforço quando comparados aos níveis de repouso. Contudo, ainda não existem muitas evidências na literatura comparando a resposta da PA pós-esforço a partir da alternância dos segmentos corporais.

Assim, o objetivo do estudo foi comparar três sequências de ER utilizando os mesmos exercícios, volume, intensidade e intervalo, alternando somente a sequência dos grupamentos musculares, sobre a resposta da PA pós-esforço.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa é caracterizada como um estudo de campo, de caráter quantitativo e analítico. De acordo com Thomas *et al.* (2012), o método quantitativo é a tradução em números das informações para serem classificadas e analisadas. E define o método analítico como o tipo de pesquisa que envolve o estudo e a avaliação, em profundidade, das informações disponíveis na tentativa de explicar fenômenos complexos.

2.1 Amostra

A amostra foi composta por dez indivíduos saudáveis, normotensos, com idades entre 20 e 30 anos, de ambos os gêneros, sendo cinco mulheres e cinco homens. Todos possuíam experiência prévia nos ER de no mínimo um ano e com uma frequência semanal mínima de três vezes. Antes de se submeterem aos procedimentos do estudo, os participantes passaram por uma anamnese e foram informados dos critérios de exclusão, logo em seguida assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo indivíduos com comprometimentos osteomioarticulares que impedissem a execução dos exercícios, indivíduos que

utilizassem medicamentos que poderiam alterar os valores da PA em repouso, no exercício e pós-exercício, usuários de recursos ergogênicos e indivíduos com participação em outros programas regulares de exercícios.

Os participantes foram orientados a não se exercitarem e a não consumirem álcool ou cafeína nos dias de coleta. A coleta de dados foi realizada em uma academia na cidade de Oliveira/MG, após a autorização dos proprietários.

2.2 Procedimentos

Os participantes realizaram três sessões de treinamento, em dias não consecutivos, sempre no mesmo horário do dia e com intervalo de 48 horas entre as sessões. Os exercícios utilizados foram: i) membros superiores: supino reto, puxada pela frente no *pulley* e desenvolvimento na máquina; ii) membros inferiores: *leg press* horizontal, cadeira flexora e flexão plantar no *leg press* horizontal.

Em primeiro momento foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM) e após 48 horas do teste foi iniciada a primeira sessão do treinamento. No teste foi mensurada a força (kg) em cada um dos exercícios utilizados no estudo. Para encontrar a repetição máxima foi realizada a princípio uma série de aquecimento com 10 repetições a 40% de 1RM estimada. Após 1 minuto de descanso, foi realizada uma segunda série com 05 repetições usando 60% de 1RM estimada. Após a última série de aquecimento foi dado 3 minutos de intervalo. Para a mensuração de 1RM foi realizada uma primeira tentativa onde foi utilizada a 1RM estimada para a realização de uma repetição. Logo, foram dados 3 minutos de descanso e uma nova tentativa de 1RM foi feita com uma carga mais pesada (KRAEMER E FLECK, 2009).

Para todos os exercícios foram utilizadas 03 séries de 15 repetições à 50% de 1RM, com velocidade de execução de 2 segundos para a concêntrica e 2 segundos para a excêntrica (ACSM, 2011), e com intervalo de 1 minuto entre as séries, segundo a recomendação da ACSM, (2009).

A escolha da intensidade moderada foi embasada no estudo de Lizardo e Simões (2005), onde é relatado que exercícios resistidos de moderada intensidade promovem um maior efeito hipotensivo ao serem comparados a exercícios de alta intensidade, porém nos dois tipos de intensidade há efeito hipotensivo.

Na primeira sessão de treino – 48 horas após o teste de 1RM – foi aplicado o primeiro protocolo onde foram realizados primeiro os exercícios de membro inferior (MI), seguido pelos exercícios de membro superior (MS), seguindo a seguinte sequência de exercícios: *leg press* horizontal, cadeira flexora, flexão plantar no *leg press* horizontal, supino reto, puxada pela frente no *pulley* e desenvolvimento na máquina.

A segunda sessão obedecia à sequência inversa, primeiro os exercícios de MS e em seguida os exercícios de MI: supino reto, puxada pela frente no *pulley*, desenvolvimento na máquina, *leg press* horizontal, cadeira flexora e flexão plantar no *leg press* horizontal.

Na terceira sessão foi utilizado o método alternado por segmento com a seguinte sequência: *leg press* horizontal, supino reto, cadeira flexora, puxada pela frente no *pulley*, flexão plantar no *leg press* horizontal e desenvolvimento na máquina.

A PA foi aferida pelo método indireto com técnica auscultatória utilizando esfigmomanômetro e estetoscópio (Pamed), com o indivíduo na posição sentado, pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado, com o braço na altura do coração, livre de roupas, apoiado, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido, segundo recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010). As aferições foram realizadas no braço esquerdo e aconteceram 5 minutos após um repouso absoluto antes da sessão e, após a sessão 5, 10, 15 e 20 minutos.

2.3 Aspectos Éticos

Todos os procedimentos que foram adotados nesta pesquisa, obedeceram aos critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº466 de Dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Nenhum dos procedimentos ofereceu riscos à dignidade física e/ou psicológica dos participantes.

A aprovação de participação no estudo foi feita mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.4 Tratamento Estatístico

Na estatística descritiva, foram calculadas as médias e desvio-padrão (DP) das variáveis dependentes (PAS e PAD). A fim de analisar e comparar o comportamento da PAS e PAD, após os protocolos alternando a sequência dos grupamentos musculares, foi utilizado o Test t para dados pareados. Os resultados foram considerados significantes quando apresentaram $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios totais para PAS e PAD, seus respectivos DP obtidos e os valores de p após a sequência de exercícios e distintos protocolos, estão apresentados na tabela 1 e Fig. 1.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão nas Sessões			P		
	1ª Sessão	2ª Sessão	3ª Sessão	1ª e 2ª Sessões	1ª e 3ª Sessões	2ª e 3ª Sessões
PAS Repouso	123±4,83	118±4,22	118±6,32	-	-	-
PAD Repouso	72±9,19	73±8,23	70±6,67	-	-	-
PAS 5 minutos após	120±6,67	118±10,33	119±11,97	0,61	0,82	0,84
PAD 5 minutos após	73±10,59	68±11,35	64±14,30	0,32	0,12	0,49
PAS 10 minutos após	118±4,22	112±6,32	116±6,99	0,02*	0,45	0,19
PAD 10 minutos após	70±6,67	63±9,49	67±11,60	0,07*	0,48	0,41
PAS 15 minutos após	116±5,16	110±6,67	112±6,32	0,03*	0,13	0,50
PAD 15 minutos após	70±4,71	66±10,75	64±10,75	0,30	0,13	0,68
PAS 20 minutos após	116±5,16	108±6,32	109±5,68	0,006*	0,009 [#]	0,71
PAD 20 minutos após	70±4,71	64±9,66	64±10,75	0,10	0,13	1,00

Tabela 1 – PAS e PAD antes e pós-treinamento

Legenda: Média ± Desvio Padrão; P = Valor de Significância: $p \leq 0,05$; *Diferença Significativa da 1ª para a 2ª Sessão; #Diferença Significativa da 1ª para a 3ª Sessão.

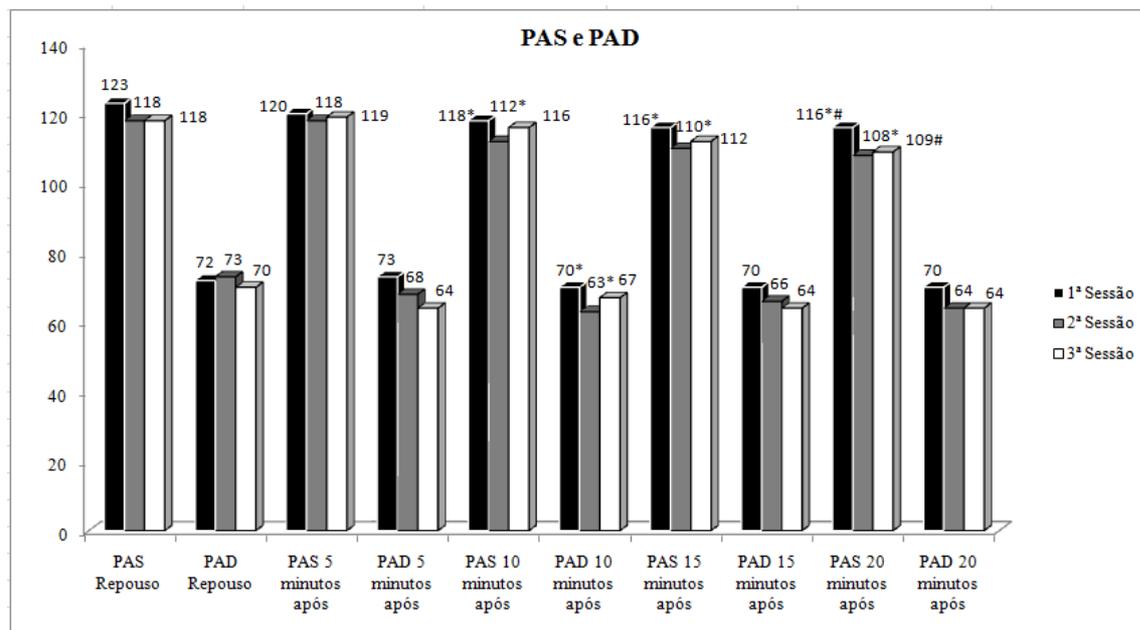


Figura 1 – PAS e PAD antes e pós-treino

Legenda: *Diferença Significativa da 1ª para a 2ª Sessão; #Diferença Significativa da 1ª para a 3ª Sessão.

A partir do gráfico acima se pode observar que o exercício resistido promove um efeito hipotensivo agudo pós-sessão, independente da sequência de exercícios. Porém nas sequências onde há alternância nos segmentos corporais e na sequência onde o treinamento é encerrado com MI observamos um efeito hipotensivo maior.

A análise estatística demonstrou haver diferenças significativas entre os protocolos aplicados. Ao compararmos a 1ª sessão com a 2ª sessão no 10º minuto tanto para PAS ($p = 0,02$) quanto para PAD ($p = 0,07$) verificamos diferenças significativas, porém, no 20º minuto observa-se uma significância maior na PAS ($p = 0,006$). Já a 1ª sessão quando comparada a 3ª, demonstrou reduções significativas na PAS ($p = 0,009$). Contudo, a 2ª sessão quando comparada à 3ª, não demonstrou diferenças significativas na PAS ($p = 0,71$) e PAD ($p = 1,00$).

Ao compararmos a 1ª e 2ª sessão, observamos diferenças significativas nos valores da PAS e PAD pós-treino no 10º minuto. No 15º minuto e 20º minuto também houve diferenças significativas na PAS, enfatizando uma maior diferença no 20º minuto. Quando observada a 1ª e 3ª sessão, conclui-se que também houve diferenças significativas na PAS pós-treino no 20º minuto. Entretanto, ao compararmos a 2ª e 3ª

sessão observa-se que não houve diferenças significativas. A partir dos dados acima, nota-se que na 2ª e 3ª sessão houve um efeito hipotensivo maior.

Contudo, os principais resultados encontrados foram: 1) a ordem de execução dos exercícios influencia diretamente na hipotensão pós-exercício; 2) tanto no método alternado por segmento, quanto no método onde o treinamento se encerra com MI, há uma maior resposta hipotensora; 3) a PAS demonstrou-se mais suscetível à HPE do que a PAD.

Um fato que pode ajudar a esclarecer a comparação entre MS e MI na 1ª e 2ª sessão é que existe mais massa muscular nos MI quando comparada com a massa muscular dos MS. Por esse motivo, a resistência vascular sistêmica sofre uma queda maior após exercícios para MI, ocasionando durante a realização do exercício uma vasodilatação dos vasos sanguíneos da musculatura que está sendo ativada, e uma vasoconstrição da musculatura inativa (MACDONALD *et al.*, 2000).

Corroborando com o presente estudo, Lizardo e Simões (2005), observaram efeito hipotensivo no ER quando investigaram diferentes sessões sobre a hipotensão pós-exercício. Em seus resultados apresentam que as sessões que envolveram maior massa muscular (MI) apresentaram um efeito hipotensivo mais significativo e duradouro quando comparado à sessão de treinamento de MS.

O estudo de Romero, *et al.* (2005), confirma os resultados deste estudo quando investigam o efeito hipotensivo no treinamento resistido após realizarem dois métodos de treinamento: o alternado por segmento (AS) e o localizado por segmento (LS). Após aplicação dos métodos, concluíram que houve reduções significativas na PA em ambos os métodos, sendo que no método LS, onde o treino era finalizado com MI, houve uma resposta hipotensiva maior. Os autores justificam os resultados encontrados enfatizando que no método LS, onde o treino se encerra com exercícios de MI, há uma resposta cardiovascular maior se comparado com o treino que se encerra com exercícios de MS, pois há uma maior exigência do músculo cardíaco e conseqüentemente uma maior vasodilatação periférica com uma conseqüente diminuição da atividade nervosa simpática após os exercícios.

De acordo com Barbosa *et al.* (2014), foi investigado o efeito hipotensivo em 9 indivíduos normotensos do sexo masculino após uma sessão de treinamento resistido

ênfatizando membros inferiores e superiores. Após estudo, verificaram uma hipotensão após 50 minutos de exercícios em normotensos, independente da massa ou localização do grupamento muscular.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os exercícios resistidos proporcionam uma HPE, e essa redução está intimamente ligada à massa muscular envolvida no exercício e também a ordem de execução dos mesmos. Desta forma, os resultados permitem sugerir que deve haver uma preferência por uma sequência de exercícios para MI nos treinos, e/ou também alternância nos segmentos corporais quando o objetivo for potencializar a resposta hipotensora pós-exercício.

Cabe ressaltar que mais estudos devem ser realizados aprofundando-se na sequência de ER e o efeito hipotensivo sobre os mesmos, para que maiores informações possam ser passadas a fim de minimizar essa doença (HA), que toma conta de grande parte da população.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculo skeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports Exercise*, v. 43, n.7, p.1334-1359, 2011.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports Exercise*, v. 41, n. 3, p.687-708, 2009.

BARBOSA, Paulo Henrique Souto et al. Efeito agudo do treinamento resistido sobre a hipotensão. *Revista e- Scientia*, v. 7, n. 2, p.17-23, 2014.

BRITO, Daniel Calado; FILHO, Paulo Fernando Barata de Melo; NAVARRO, Antônio Copi. Efeito de uma única seção de exercício de força a 60% de 1rm sobre a pressão arterial de indivíduos treinados do gênero masculino. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v. 4, n. 21, p.257-262, 2010.

DIAS, Ingrid; SIMÃO, Roberto; NOVAES, Jefferson. A influência dos exercícios resistidos nos diferentes grupamentos musculares sobre a pressão arterial. *Fitness & Performance Journal*, v. 6, n. 2, p.71-75, 2007

FORJAS, Claudia Moraes et al. Exercício físico e hipertensão arterial: riscos e benefícios. *Revista da Sociedade Brasileira de Hipertensão*, São Paulo, v. 9. n. 3, p. 104–112, 2006.

JANNIG, Paulo Roberto et al. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 15, n. 5, p.338-341, 2009.

KRAEMER, Willian; FLECK, Steven. *Otimizando o treinamento de força: programas de periodização não-linear*. Barueri, SP : Manole, 2009.

LIZARDO, Juliana Hott de Fúcio; SIMÕES, Herbert. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 9, n. 3, 2005.

MACDONALD, James; MACDOUGALL, Ann; HOGBEN, Cristhopher. The effects of exercising muscle mass on post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*, Canadá, v.14, n. 5, p.317-320, 2000.

MEDIANO, Mauro Felipe Felix et al. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 6, p.337-340, 2005.

MONTEIRO, Maria de Fátima; SOBRAL FILHO, Dário. Exercício físico e controle da pressão arterial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 10, n. 6, p.513-16, 2004.

PAZ, Gabriel Andrade et al. Efeito Hipotensivo do treinamento de força utilizando diferentes intervalos entre as séries. *ConScientiae Saúde*, v. 12, n. 2, p.210-218, 2013.

POLITO, Marcos Doederlein et al. Influência de uma Sessão de Exercício Aeróbio e Resistido sobre a Hipotensão Pós-Esforço em Hipertensos. *Revista SOCERJ*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p.330-334, 2009.

SIMÃO, Roberto; DOS SANTOS, Elisa Maria Rodrigues. Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercícios resistidos. *Fitness & Performance Journal*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 4. p. 227 – 231, 2005.

ROMERO, Frederico Gerlinger.; CAPERUTO, Érico Chagas; COSTA ROSA, Luis Fernando Bicudo Pereira. Efeitos de diferentes métodos de exercícios resistidos sobre o comportamento hemodinâmico. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 13, n. 2, p.7-15, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 89, n. 3, p.1-56, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 95, n.1, p.1-51, 2010.

THOMAS, Jerry; NELSON, Jack; SILVERMAN, Stephen. *Métodos de Pesquisa em Atividade Física*. Porto Alegre: Artmed, 2012.