

**VERIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS CARDIOVASCULARES DE NORMOTENSOS
SUBMETIDOS A UMA ÚNICA SESSÃO DE EXERCÍCIO RESISTIDO COM
PESOS EM DIFERENTES INTENSIDADES**José Luiz de Araújo Lima^{1,2}, Milton Rocha de Moraes¹, Antonio Coppi Navarro¹**RESUMO**

Percebemos que pessoas hipertensas têm procurado o exercício com pesos com mais frequência, por isso a pesquisa teve como objetivo investigar as respostas cardiovasculares de normotensos submetidos a uma única sessão de exercício resistido com pesos em diferentes intensidades. Para tanto, 10 voluntários normotensos ativos, jovens ($22,0 \pm 0,1$ anos), peso ($69,0 \pm 0,3$ Kg) e IMC ($22,0 \pm 0,1 \text{ kg/m}^2$) foram recrutados de uma academia do alto Tietê. Foi realizada uma sessão aguda de Exercício resistido com Pesos (ERP) a 40% e 70 % de 1RM na forma convencional 3 séries de 12 repetições com intervalos de 1 minuto entre às séries e aparelhos. Para realização dos exercícios os seguintes aparelhos foram selecionados: Leg press 45°, supino reto, Puxador frente, desenvolvimento de ombro, rosca direta, tríceps pulley. A pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP), foram mensurados concomitantemente em repouso e 5, 10, 15, 30, 45 e 60 minutos pós-exercício. Os resultados mostraram uma hipotensão pós-exercício (HPE) significativa ($p < 0,05$) com a carga de 70 % de 1 RM quando comparamos com os valores a 40% e ao repouso, na pressão arterial sistólica (93 mmHg), diastólica (64 mmHg) e média (74 mmHg) com uma única sessão de ERP em voluntários normotensos. A FC e o DP foram normalizados com condições de repouso ao 10º minuto e ao 5º minuto pós-exercício, respectivamente. O presente estudo concluiu que exercício com peso a 70 % de 1 RM causa maior hipotensão pós-exercício comparado com exercício a 40 % de 1 RM.

Palavras-chave: hipotensão, pós-exercício, duplo produto, dor no peito

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

2 - Licenciado e Bacharel em Educação Física pela Universidade Mogi das Cruzes - UMC

ABSTRACT**Checking of cardiovascular responses of people with normal blood pressure submitted to a single exercise session resisted with weights in different intensities**

We noticed that people with high blood pressure have sought to do exercises with weights more frequently; therefore, the research had as its aim to investigate the cardiovascular responses of people with normal blood pressure submitted to a single exercise session resisted with weights in different intensities. For such, 10 active volunteers with normal blood pressure, youngsters aged ($22,0 \pm 0,1$), weight ($69,0 \pm 0,3$ Kg), and BMI ($22,0 \pm 0,1 \text{ kg/m}^2$). The tests were accomplished at a gym in Alto Tietê. A sharp session of ERW (Exercise resisted with Weights) at 40% and 70% of 1RM in the conventional way was done: 3 series of 12 repetitions with 1-minute intervals between the series and equipment. The following equipment was selected for the accomplishment of the exercises: Leg press: 45%, upright face-up, front pulley, shoulders development, upright screw, triceps pulley A (blood pressure) BP, (cardiac frequency) CF, and (double product) DP. They were simultaneously measured as they were static, and 5, 10, 15, 30, 45, and 60 minutes after exercise. Results shown there was a significant (post-exercise low blood pressure) ($p < 0,05$) with weight at 70% of 1RM when compared with values at 40% and when static, in systolic blood pressure (93 mmHg), diastolic (64 mmHg), and average (74 mmHg, with a single session of exercise resisted with weights in volunteers with normal blood pressure. The CF and the DP were normalised within resting conditions at the 10th minute and at the 5th minute after exercise respectively. The current study inferred that an exercise with at 70% of 1 RM causes a stronger after-exercise decrease in blood pressure compared to an exercise at 40% of 1 RM.

Key words: high blood pressure, after exercise, double product, angina pectoris

Endereço para correspondência:
educafisico@yahoo.com.br
Rua três n° 50 casa 02 - Jd. Oseas Genuino
Ferraz de Vasconcelos - São Paulo
CEP 08500-000

INTRODUÇÃO

A cada dia mais pessoas desenvolvem problemas cardiovasculares e a cada dia mais pessoas procuram exercitar-se para poder fazer da atividade física uma forma de manutenção para saúde, uma das maneiras propostas para o controle da hipertensão arterial sistêmica (HAS) é a prática regular de exercícios físicos (Oliveira, 2005)

A HAS é hoje o maior problema de saúde público nos Estados Unidos, tendo cerca de 58,4 milhões de hipertensos (Pescatello e colaboradores, 2004).

No Brasil, a HAS é a doença mais prevalente no adulto em diversas regiões, consistindo na 1ª causa de aposentadoria por doença e 40% dos óbitos (Farinatti e colaboradores, 2005)

Em 2003 no Brasil 27,4% dos óbitos foram por motivo de doença cardiovascular atingindo 37% quando são excluídos os óbitos por causas mal definidas e a violência (V Diretriz Bras. de Hipertensão Arterial, 2007).

Sistema Cardiovascular

O sistema cardiovascular consiste no sangue, no coração e nos vasos sanguíneos. Para que o sangue possa atingir as células corporais e trocar materiais com elas, ele deve ser constantemente propelido ao longo dos vasos sanguíneos. O coração é a bomba que promove a circulação do sangue por cerca de 100.000 km de vasos sanguíneos (Tortora e Grabowski, 2000).

Hipertensão Arterial Sistêmica

A HAS é definida como igual ou acima de 140/90 mmHg, porém entre 130 e 139 mmHg de pressão arterial sistólica (PAS) e 85 a 89 de pressão arterial diastólica (PAD), é considerada limítrofe (Luna, 2002).

Hipertensão é uma doença crônica e persistente elevação da pressão sanguínea, afetando estimadamente um em cada quatro adultos nos Estados Unidos (Simão, 2004).

Segundo a V Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2007), a HAS traz um grande custo médico e socioeconômico decorrente de suas complicações como doenças cerebrovasculares, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica e doença vascular de extremidades.

Hipertensão arterial sistêmica é considerada um dos principais fatores de risco para mortalidade cardiovascular, sendo responsável por 40% dos casos de aposentadoria precoce e de absenteísmo no trabalho (Veiga e colaboradores, 2003).

Treinamento de condicionamento físico tem sido utilizado com frequência como parte de tratamento não-farmacológico da HAS, (Forjaz, e colaboradores,

1998). Então perceberam que não só o exercício crônico, mas também os agudos diminuíam a pressão arterial (PA). São demonstrados em vários estudos que uma única sessão de exercício reduz a pressão em indivíduos normotensos e hipertensos, fazendo com que a Pressão arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD) reduzam as medidas pós-exercício. (Forjaz, e colaboradores. 1998).

Estudos epidemiológicos demonstram efeitos benéficos na prática da atividade física sobre a pressão arterial em indivíduos de todas as idades. Níveis mais altos de atividade física diária esta associado com menores níveis da pressão em repouso (Ciolac e Guimarães, 2004)

Amodeo e colaboradores (1996), mostram que o exercício físico reduz em média 11 mmHg na pressão arterial sistólica (PAS) e 6 mmHg na pressão arterial diastólica (PAD) .

Hipotensão pós- Exercício

Na literatura o efeito hipotensivo é relatado como baixos níveis pressóricos. (Maior e coladoradores, 2007). O efeito de hipotensão pós-exercício pode ser observado com uma sessão aguda de exercício em até 24 horas (Castro e colaboradores, 2005)

Para Veloso, J.H.C.L (2008), diminuição da pressão arterial abaixo do repouso após uma sessão de exercício físico é chamada de hipotensão pós-exercício (HPE).

Duplo produto

A pressão sistólica é usada para estimar a pressão exercida contra as paredes arteriais quando o sangue é ejetado forçadamente durante a contração ventricular (sístole) e quando multiplicada pela frequência cardíaca (FC), que pode ser usada para descrever o trabalho do miocárdio. Essa estimativa do trabalho do coração é obtida de acordo com a seguinte equação (PASXFC), e é referido como o duplo produto (Simão, 2004).

O duplo produto é um método não invasivo, cuja relação com o consumo de oxigênio miocárdico (MVO₂) faz com que seja tido como mais fidedigno indicador do trabalho do coração durante esforço físico de natureza aeróbica, isso não impede, porem que o (DP) tenha valor na apreciação da sobrecarga imposta ao músculo cardíaco em exercícios localizados como o exercício com pesos. (Leite e Farinatti, 2004).

O objetivo do estudo foi verificar o comportamento da pressão arterial pós-exercício em uma sessão aguda de exercícios em duas intensidades diferente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Foram 10 voluntários do sexo masculino com idade de 18 a 25 anos, todos aptos a prática de atividade física, todos os alunos de uma academia da região do alto tiete. Como critério de eliminação não poderia ser voluntário quem tivesse mais de um ano de prática de atividade física e quem fizessem uso de recursos ergogênicos.

Todos voluntários assinaram um formulário de consentimento livre e esclarecido em seguida preencheram uma anamnese para coleta de históricos familiar. Todos foram submetidos à sessão de coletas de dados antropométricos, como estatura, relação cintura/quadril, Dobras cutâneas (DC), Índice de Massa Corporal (IMC) e Peso.

A academia assinou um termo de autorização

Instrumento

Foi utilizado para verificação da Dobra cutânea um adipometro clinico (Sanny®), para aferição da pressão arterial um esfigmomanômetro aneróide e um estetoscópio (Millenium®), para medidas de circunferência da relação cintura/quadril uma fita antropométrica (Sanny Medical®) de 200 centímetros, para verificação da estatura foi utilizado o estadiômetro (Filizola®), para verificar o peso utilizamos uma balança de cilindro (Filizola®) e para verificar a frequência cardíaca um frequencímetro (Oregon Scientific®),

Foi realizado teste de 1RM onde determinamos 40 e 70 % de 1 RM.

Em dias combinado foi realizado teste de carga máxima onde foi utilizado os seguintes aparelhos: Leg press 45°, supino reto, Puxador frente, desenvolvimento de ombro, rosca direta, tríceps pulley, e todos aparelhos de marca Delphi Sport .

Procedimento

A aplicação do instrumento foi de forma individual, na própria academia, onde foi solicitado um termo de autorização ao proprietário. Após os voluntários assinarem um termo de consentimento informado livre e esclarecido e depois de esclarecido os procedimentos do estudo pelo pesquisador, os mesmos responderam também um questionário de anamnese, garantindo aos sujeitos o sigilo das informações.

Após quatro dias realizamos o teste onde os voluntários realizaram a mesma seqüência de aparelhos fazendo três series de doze repetições a 40% de 1 RM com um minuto de descanso entre series e aparelhos, após 7 dias foi realizado novamente porém 70% de 1

RM e após três dias foi feito um teste controle onde o voluntário ficaram na sala de musculação mas não realizou os exercícios. No momento que o voluntário chegou à sala de musculação, o mesmo ficou sentado por 10 minutos para aferição da pressão arterial (PA) e verificação da frequência cardíaca (FC), quando terminou o terceiro aparelho foi coletados novamente a PA e FC ao termino dos exercícios foi acompanhado no momento 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60 minutos após os exercícios. As sessões de exercício foram realizadas sempre no período da tarde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise dos dados utilizamos a ANOVA para medidas repetidas, seguida do teste de Tukey para verificar os pontos de significância. Os resultados foram expressos em média \pm erro padrão da média e o nível de significância foram considerando para ($p < 0,05$).

Tabela 1 – Características dos indivíduos normotensos (n=10).

Características dos Voluntários	Média \pm EPM
Idade (anos)	22,0 \pm 0,1
Estatura (cm)	200,0 \pm 0,0
Gordura (%)	15,0 \pm 0,2
Peso (Kg)	69,0 \pm 0,3
IMC (kg/m ²)	22,0 \pm 0,1

Os valores são apresentados com média \pm erro padrão da média (EPM).

Na figura 1, PAS podemos observar hipotensão aos 30 minutos pós-exercícios com relação ao repouso e observamos uma curva maior com a intensidade de 70 % de 1RM.

Com o experimento com 40% de 1 RM observamos que a PAS saiu de 119 mmHg indo para 102 mmHg aos 15 minutos pós- exercício mostrando uma queda de 17 mmHg, comparado ao repouso, a 70% de 1RM a PAS saiu de 116 mmHg no repouso para 93 mmHg aos 30 minutos baixando 23 mmHg e 9 mmHg em comparação a 40% de 1 RM mostrando maior queda hipotensiva com mais carga.

O'Connor e colaboradores. (1993) reportou em seu estudo que após 30' de ERP em normotensos, na forma de circuito, 60% e 80% de 1RM não ocorreu hipotensão pós exercício, o autor monitorou a PA por 120' pós-exercício. Talvez o tempo de treino 30' e a intensidade 80 1RM tenha sido conflitantes para a resposta HPE neste trabalho, com relação ao grupo controle não houve alteração significativa.

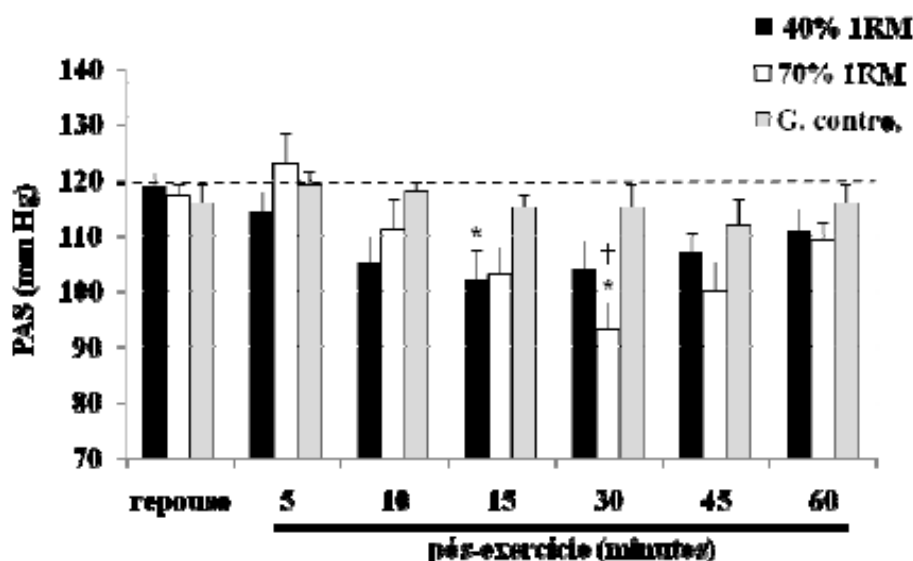


Figura 1-Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS) em diferentes intensidades * $p < 0,05$ em relação ao repouso e † $p < 0,05$ em relação a 40% de 1 RM.

Na figura 2 observamos na PAD que não houve hipotensão significativa com relação ao repouso nem para 40% e nem para 70% de 1RM, mas houve hipotensão significativa aos 30 minutos pós exercício a 70% de 1 RM quando comparado com exercício a 40 %.

Bennett e colaboradores (1984), citado por Moraes, (2004), observaram redução da PAD em

indivíduos normotensos de 5 mmHg e hipertensos 6 mmHg após a realização de uma sessão de ERP a 50% de 1RM. O grupo controle não teve alteração a PAD.

Os estudos de Focht e Koltyn (1999), Polito e colaboradores, (2003), Lizardo e Simões (2005), constataam que apenas o ERP de baixa intensidade reduz a PAD a níveis significativos indo contra nosso estudo.

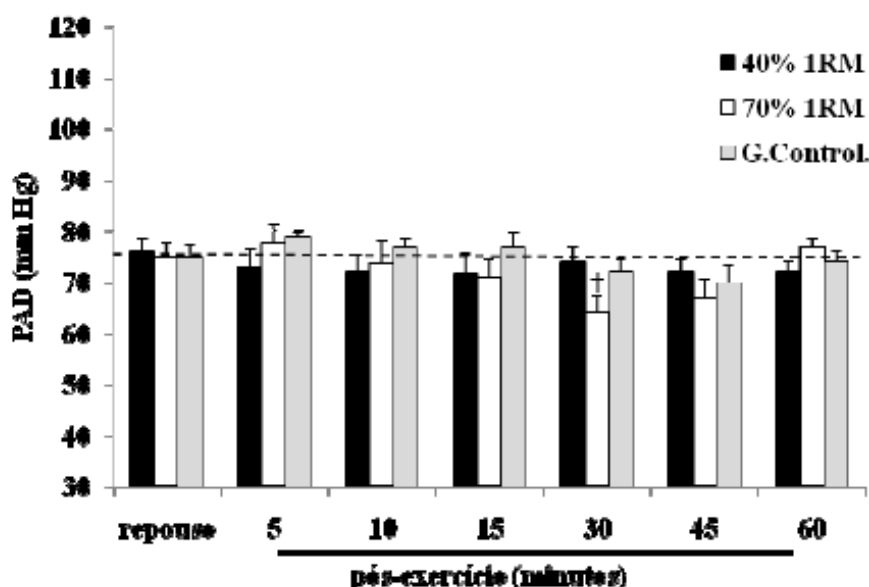


Figura 2- Comportamento da pressão arterial diastólica (PAD) a 40 e 70 % de 1RM em diferentes intensidades † $p < 0,05$ em relação a 40% de 1 RM

Na figura 4 observamos que aos 5 minutos pós exercício a um aumento da FC saindo de 83 pra 96 bpm baixando para 86 bpm aos 10 minutos pós exercícios a 40 % e 79 para 102 bpm baixando para 93 bpm aos 10 minutos pós exercício e 92 bpm aos 15 minutos pós exercício porem ainda sendo considerado uma alteração significativa com relação ao repouso a 70 % de 1 RM.

Moraes (2004), encontrou uma elevação de

aproximadamente 30 bpm na FC ao término de uma sessão aguda de ERP a 50% de 1RM em voluntários normotensos esses dados estão de acordo com o nosso achados. Por outro lado na sessão aguda de exercício aeróbio a FC aumentou 70 bpm ao término da sessão, mostrando assim a menor exigência ao miocárdio quando praticamos exercícios contra-resistência dado é de suma importância uma vez que

a segurança cardiovascular depende da recuperação da FC e PA logo após a prática de atividades físicas

(ACSM, 2000). O grupo controle não teve alteração significativa. *p< 0,05

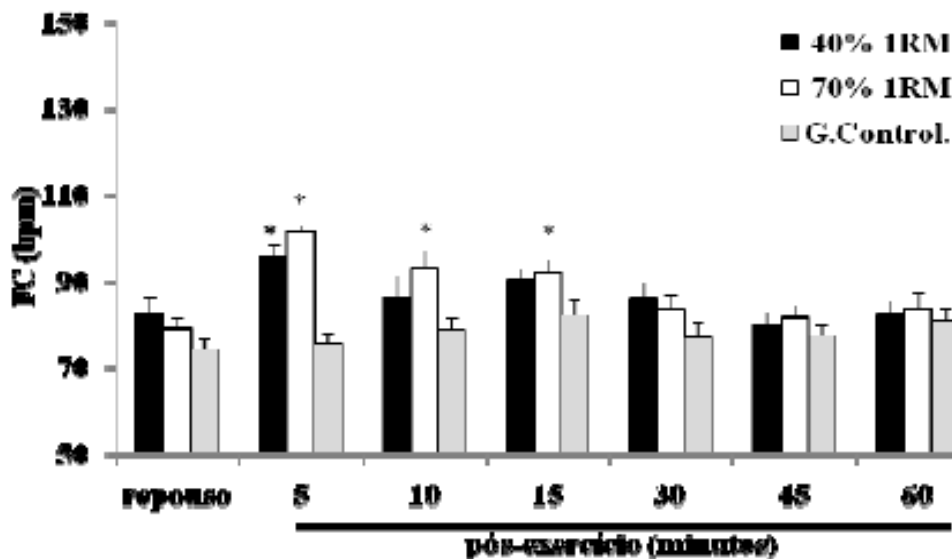


Figura 4- Comportamento da frequência cardíaca (FC) a 40% e 70 % de 1RM em diferentes intensidades *p<0,05.

Na figura 5 o duplo produto observamos que os exercícios á 70% de 1 RM subiu de 9.192 mmHg no repouso para 12.512 mmHg cinco minutos pós - exercício baixando para 10.236 mmHgxbpm dez minutos pós exercícios mostrando aumento significativos, normalizando aos quinze minutos pós exercícios, porem aos 45 minutos pós exercícios caiu para 7720 mmHgxbpm. Os exercícios a 40% tiveram um aumento cinco minutos pós-exercícios saindo de 9.852 ainda para 10.980 não mostrando queda significativa. Embora o % de exercício fosse bem diferente a sobrecarga do miocárdio não foi tão diferente em comparação de carga sendo de 10.890 mmHg para 40% de 1 RM e de 12.512 mmHg para 70% de 1RM ao cinco minutos pós exercícios.

O DP é um método indireto para indicar o esforço do miocárdio durante o exercício (DP=PASXFC) (Foss e Keteyian, 2000; Power e Hollwey, 2006).

Outras pesquisas propõem ainda que o DP seria menor em exercício resistido com pesos quando comparados às atividades aeróbias de intensidade moderada, devido a um menor aumento da FC, fazendo com que o DP não seja maior que no aeróbio, mostrando assim, uma menor sobrecarga cardíaca (Pollock e colaboradores, 2000).

Nos estudos de Benn (1996); McCartney e McKelvie (1996), foi constatado que o DP, na sessão aeróbia foi aproximadamente o dobro do valor obtido com o exercício de flexão de cotovelo com 70% de 1RM.

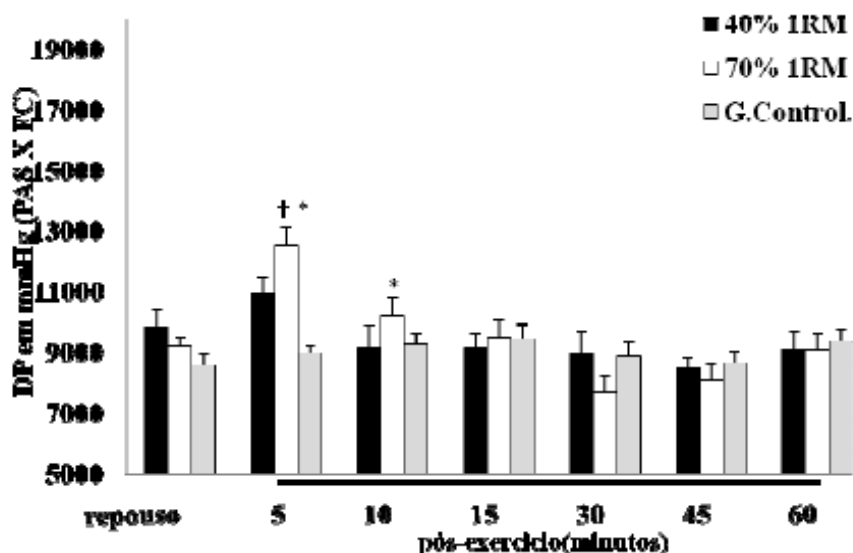


Figura 5- Comportamento do duplo produto (DP) a 40% e 70 % de 1RM em diferentes intensidades *p<0,05 e † p<0,05 em relação a 40% de 1 RM.

CONCLUSÃO

O presente estudo concluiu que exercício com peso a 70 % de 1 RM causa maior hipotensão pós exercício comparado com exercício a 40 % de 1 RM.

A FC teve aumento equivalente a sua intensidade e a mesma foi normalizada aos 40 minutos nas duas intensidades. Com relação ao DP o valor máximo alcançado foi de 12.512 mmHgXbpm para 70% de 1 RM e de 10.890 mmHgXbpm, esses valores ficaram abaixo da linha de corte para angina pectoris (dor no peito) que é de 30.000 mmHgXbpm, nos dois resultados FC e DP nos permite relatar que nas duas intensidades foram seguras nos parâmetros cardiovascular. Esta segurança reflete a recomendação do colégio Americano de Medicina do esporte em sugerir o exercício com pesos na prevenção e tratamento da HAS (Pescatello e colaboradores, 2004). O estudo contou com uma sessão controle onde foi realizado a aferição da PA, FC e DP com ausencia do exercicio para cofirmar o efeito hipotensivo pós exercicio e não pelo simples fato de ficar 105 minutos (45`de exercicio + 60`pós exercicio). Sugerimos que outros estudos devam ser realizados para ampliar essa metodologia com individuos normotenso, hipertensos e que outros metodos de treinamentos sejam investigados.

REFERÊNCIAS

- 1 - Amodeo, C.; Lima, N.K.C. Tratamento não Medicamentoso da Hipertensão Arterial. Medicina, Ribeirão Preto. Vol. 29. 1996. p.239-243.
- 2 - Benn, S.J.; McCartney, N.; McKelvie, R.S. Circulatory responses to weight lifting, walking, and stair climbing in older males. Journal of the American Geriatrics Society. Vol. 22. Num. 2. 1996. p.121-125.
- 3 - Castro, R.R.T.; Negrão, C.E.; Stein, R. e Colaboradores. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. Arq. Bras de Cardiol. Vol. 84. Num. 5. 2005.
- 4 - Ciolac, E.G.; Guimarães, G.V. Exercício Físico e Síndrome Metabólica. Rev. Bras Med Esporte. Vol. 10. Num. 4. 2004. p. 321.
- 5 - V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - Arq Bras Cardiol. Vol. 89. Num. 3. 2007. p. 24, 79.
- 6 - Farinatti, V.T.P.; Oliveira, R.B.; Pinto, M.L.V.; Monteiro, D.W.; Francischetti, E. Programa Domiciliar de Exercícios: Efeitos de Curto Prazo sobre a Aptidão Física e Pressão Arterial de Indivíduos Hipertensos. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 84. Num. 6. 2005. p. 473-479.
- 7 - Focht, B. C. e Koltyn, K. F. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. Medicine and Science in Sports Exercise. Vol. 31. Num. 3. 1999. p. 456-463.
- 8 - Forjaz, C.L.M.; Santaella, D.F.; Resende, L.O.; Barreto, A.C.P.; Negrão, C.E. A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós- Exercício. Arq.Bras Cardiol. Vol 2. 1998. p. 99-104.
- 9 - Gonçalves, I.L. Efeito Hipotensivo do Exercício Físico Aeróbio Agudo em Idosos Hipertensos entre 60 e 80 Anos – Defesa de pós - graduação. 2005.
- 10 - Leite, C.L.; Farinatti, P.T.V. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios resistidos diversos para grupamentos Musculares semelhantes- Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício. Vol. 2. 2004.
- 11 - Lizardo, J. H. F. e Simões, H. G. Efeitos de diferentes sessões de exercícios. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol.11. Num. 6. 2005. p. 337-340.
- 12 - Luna, R.L. Conceituação da Pressão Arterial e sua Importância Epidemiológica – Revista da SOCERJ. 2002.
- 13 - Maior, A.S.; Junior C.L.A.; Ferraz, F.M.; Menezes, M.; Carcalheira, S.; Simão. R. Efeito Hipotensivo dos Exercícios Resistidos Realizados em Diferentes Intervalos de Recuperação – Revista da SOCERJ. 2007.
- 14 - Moraes, M.R. O Papel da Caliceína Plasmática na resposta hipotensora pós-exercício. Dissertação de Mestrado, Unifesp/EPM: São Paulo, 2004. p. 170
- 15 - O'Connor, P.J.; Bryant, C.X.; Veltri, J. P.; Gebhardt, S.M. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance. 1993.
- 16 - Pescatello, L.S.; Fargo, A.E.; Leach, C.N.; Scherzer, H.H. Short-Term Effect of Dynamic Exercise on Blood Pressure Circulation. Vol. 83. p. 1557-1561. 1991.
- 17 - Pescatello, L.S.; Franklin, B.A.; Fagard, R.; Farquhar, W.B., Kelley, G. A.; Ray, C.A. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. Medicine and Science in Sports Exercise. Vol. 36. Num. 3. 2004. p. 533-553.
- 18 - Polito, M. D.; Simão, R.; Senna, G. W. e Farinatti, P. T. V. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 9. Num. 2. 2003. p. 69-73.

19 - Pollock, M. L.; Franklin, B. A. e Colaboradores. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: an advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation*. Vol. 101. Num. 7. 2000. p. 828-833.

20 - Simão, R. Fisiologia e Prescrição de Exercícios para Grupos Especiais. São Paulo. Phorte. 2004.

21 - Tortora, G. J.; Grabowski, S. R. Principios de Anatomia e Fisiologia. 9ªed. Guanabara koorgan. 2000

22 - Veiga, E.V.; Nogueira, M.S.; Carnio, E.C.; Marques, S.; Labrador, M.A.S.; Moraes, S.A.; Souza, L.A.C.; Lima, N.K.C. e Nobre, F. Avaliação de Técnicas da Medida de Pressão Arterial pelos Profissionais de Saúde – Arq Bras Cardiol. Vol. 80. Num. 1. 2003. p. 83-89.

23 - Veloso, J.H.C.L. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação entre series de exercícios resistido na hipotensão pós- exercício – Dissertação de mestrado - 2008.