

# COMPARAÇÃO DA RESPOSTA HIPOTENSORA PÓS-EXERCÍCIO EM JOVENS SEDENTÁRIAS

CARLA MANUELLA GERÔNICO DA SILVA  
THAIS NORBERTA BEZERRA DE MOURA  
GLAUBER CASTELO BRANCO SILVA  
FERNANDO LOPES E SILVA JÚNIOR  
VANIA SILVA MACEDO ORSANO  
Faculdade NOVAFAPI – Teresina – Piauí – Brasil  
carlarmca@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), a mais popular das doenças cardiovasculares, é definida como pressão arterial sistólica maior ou igual a 140 mmHg (milímetros de mercúrio) e uma pressão arterial diastólica maior ou igual a 90 mmHg, em indivíduos que não estão fazendo uso de medicação anti-hipertensiva. É também o principal fator de risco para as complicações mais comuns como acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio, além da doença renal crônica terminal (BRASIL, 2006).

Brum *et al* (2004) enfatiza que a hipotensão pós-exercício caracteriza-se pela redução da pressão arterial durante o período de recuperação, fazendo com que os valores pressóricos observados pós-exercícios permaneçam inferiores àqueles medidos antes do exercício. Constitui uma ocorrência de elevada relevância clínica, mas que ainda apresenta aspectos duvidosos em relação às variáveis que podem contribuir para sua manifestação (POLITO E FARINATTI, 2006). Segundo o estudo de Forjaz *et al* (1998) nos últimos anos verificou-se que não somente o exercício físico crônico, mas também uma sessão de exercício físico provoca diminuição da pressão arterial (sistólica e diastólica) pós-exercícios tanto em indivíduos normotensos e hipertensos.

A intensidade do exercício prévio pode afetar a magnitude da queda pressórica em indivíduos normotensos e hipertensos, a duração da atividade também influenciará na magnitude e permanência em níveis abaixo dos iniciais. Os diversos fatores hemodinâmicos respondem de maneira diferente conforme a população analisada, o ergômetro utilizado, o tempo, a intensidade, o tipo do exercício (NUNES *et al*, 2008).

As investigações do comportamento cardiovascular em jovens após o exercício resistido são escassas (SACCOMANI *et al*, 2008). Embora existam alguns estudos que utilizam jovens para observar o comportamento da pressão arterial após treinamento resistido (PAULA *et al*, 2008, DUTRA *et al*, 2008).

Contudo, este estudo surgiu com a finalidade de analisar e comparar às alterações hemodinâmicas no período de recuperação, que podem ocorrer em adolescentes normotensas e sedentárias após uma única sessão de exercício contínuo e uma de exercício resistido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

Este estudo, de natureza experimental, descritiva e caráter intencional, foi desenvolvido com 10 jovens normotensas do sexo feminino, sedentárias e na faixa etária de 15 a 18 anos.

A pesquisa foi iniciada após a aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí CEP – UFPI, da autorização do gerente da academia e da aceitação voluntária dos respectivos pais ou responsáveis das jovens que compõe a amostra.

As avaliadas deste estudo e seus respectivos responsáveis foram devidamente informados dos procedimentos, riscos e benefícios e os pais assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), conforme a Resolução 196/96 do Conselho de Saúde do Brasil, aceitando a participação das jovens no estudo.

Logo depois, foi feita uma anamnese e coletadas medidas antropométricas como massa corporal e a estatura e índice de massa corporal (IMC) para melhor caracterização da amostra. Como critérios de exclusão desta pesquisa foram considerados, o uso de substâncias ergogênicas, a prática regular de exercício físico, ter hipertensão arterial, problemas osteomioarticulares e como de inclusão estar na faixa etária de 15 a 18 anos, ser normotensa e não apresentar problemas articulares e ser sedentária.

As avaliadas foram orientadas, de acordo com a VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2010), à 24h antes dos treinos não estar com a bexiga cheia, tomar chás ou refrigerantes. Os exercícios foram aplicados em uma academia da cidade de Teresina no período de 08h às 10h da manhã com acompanhamento dos pesquisadores deste estudo.

### **Procedimentos e coleta de dados**

A massa corporal foi mensurada com o auxílio de uma balança manual, com precisão de 100 gramas, da marca *welmy*. O avaliado deve de posicionar em pé, de costas para a escala da balança, com afastamento lateral dos pés, estando na plataforma entre os mesmos. Em seguida, colocar-se sobre o centro da plataforma, ereto com o olhar num ponto fixo à sua frente (FILHO, 2003).

Para a medida da estatura foi usada a escala fixada à balança manual da mesma marca, calibrada em centímetros (cm). O avaliado deve estar em pé, posição ereta, braços estendidos ao longo do corpo, pés unidos, procurando por em contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital com avaliado em apneia inspiratória (FILHO, 2003).

A partir dessas medidas, calculou-se o índice de massa corporal (IMC) por meio do quociente massa corporal/ (estatura)<sup>2</sup>, sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m) (GUEDES; GUEDES, 2003).

Após as mensurações antropométricas, da frequência cardíaca de repouso, realizaram duas sessões experimentais distintas em dias diferentes: exercício contínuo (esteira ergométrica) e exercício resistido.

As medidas da pressão arterial (PA), de cada avaliada, foram obtidas, por um único avaliador treinado, pelo método auscultatório com auxílio de um esfigmomanômetro aneroide e estetoscópio da marca BICMED e foi determinada pela ausculta do primeiro som da fase I e último som da fase IV de Korotkoff para identificação da PAS E PAD respectivamente. A pressão arterial foi mensurada em ambas as sessões experimentais 10 minutos pré-exercício e pós-exercício nos períodos de recuperação 15 minutos, 30 minutos e 45 minutos.

O treino de exercício contínuo foi realizado em esteira ergométrica da marca (*Moviment RT 150 PRO*), com cinco minutos aquecimento e 30 minutos de treino efetivo na intensidade de 60% a 80% da frequência cardíaca de reserva ( $FC_{RES}$ ), com o auxílio do frequencímetro da marca polar para controlar a frequência cardíaca de treinamento (mínima e máxima), obtida através da equação de Karvonen a partir da frequência cardíaca de repouso ( $FC_{REP}$ ) medida antes da realização do treino e com auxílio da escala de BORG.

E após uma semana, foram submetidas a uma única sessão de treino resistido com pesos (alternado por segmento), três séries de 15 repetições e intervalo de 30 segundos, com aparelhos da marca (*gervasport fitness equipment*), nesta ordem: voador peitoral, leg press horizontal, remada sentada, cadeira extensora, rosca direta, mesa flexora, tríceps pulley, panturrilha sentada, sendo que no final da série de cada exercício foi pedido para apontar a intensidade percebida na escala de percepção de esforço OMNI-RES de Robertson y col. (2003).

A carga foi determinada segundo a escala OMNI-RES (destinada para verificar a intensidade em exercícios resistidos), cada voluntária realizou três tentativas em cada aparelho considerando como adequado o nível moderado entre quatro e seis.

Após as coletas dos dados foram comparadas as respostas hemodinâmicas da pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica e a pressão arterial média (FOSS e KETAYIAN,

2000) e colocada em tabelas para melhor visualização e comparação das medidas da pressão arterial.

### Análise estatística

Os dados foram analisados através da ANOVA *Split-plot*, e o teste *Post Hoc de Fisher LSD* (SPSS, version 15.0).

### RESULTADOS

A tabela 1 mostra as variáveis (idade, massa corporal, estatura e índice de massa corporal) coletadas e expressas em média e desvio padrão para melhor caracterização da amostra.

Tabela 1. Descrição das variáveis de caracterização da amostra (valores em média e desvio padrão).

Variáveis	Media	Desvio padrão
Idade (anos)	16,1	1,1
Massa corporal (Kg)	49,1	3,9
Estatura (m)	1,58	0,1
IMC (índice de massa corporal) (Kg/m <sup>2</sup> )	19,6	1,7

A tabela 2 apresenta os valores da PAS, PAD, PAM do grupo durante a situação pré e pós-exercício nos dois tipos de treino (aeróbico e resistido).

Em relação ao repouso, ocorreram reduções estatisticamente significativas intra-grupos na PAS nos momentos R30 e R45 em ambas as sessões experimentais. Para a PAM, evidenciou-se hipotensão nos momentos R30 para AER, e R45 para ambos os experimentos. Houve diferença significativa entre os grupos AER e RES no momento R30.

Tabela 2. Comparação de valores absolutos de pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM) para as sessões experimentais (AER e RES). Valores expressos em média e ( $\pm$ ) desvio padrão.

	Repouso	R15	R30	R45
PAS (mmHg)				
AER	106,0 $\pm$ 5,1	104,0 $\pm$ 5,2	98,0 $\pm$ 4,2*	97,0 $\pm$ 4,8*
RES	125,4 $\pm$ 4,0	122,9 $\pm$ 2,6	122,3 $\pm$ 3,8*	122,0 $\pm$ 2,9*
PAD (mmHg)				
AER	69,8 $\pm$ 0,4	68,0 $\pm$ 9,1	69,9 $\pm$ 0,3	66,0 $\pm$ 6,9
RES	69,9 $\pm$ 0,3	72,0 $\pm$ 6,3	69,8 $\pm$ 0,4	67,0 $\pm$ 4,8
PAM (mmHg)				
AER	82,4 $\pm$ 3,4	79,6 $\pm$ 6,9	78,5 $\pm$ 2,8*	76,3 $\pm$ 4,8*
RES	82,0 $\pm$ 2,3	82,3 $\pm$ 4,2	82,2 $\pm$ 2,6†	77,6 $\pm$ 3,8*

AER= sessão experimental aeróbico; RES = sessão experimental resistido; R15 = 15 minutos de recuperação; R30 = 30 minutos de recuperação; R45= 45 minutos de recuperação. \*p<0,05 em relação ao repouso; † p<0,05 em relação à sessão experimental aeróbico no mesmo momento.

### DISCUSSÃO

O presente estudo comparou as respostas PAS, PAD e PAM após uma sessão de exercício contínuo na esteira ergométrica e uma sessão de exercício resistido em relação ao pré-esforço e entre os treinos realizados em uma amostra normotensa de adolescentes sedentárias. Foi demonstrado que tanto o exercício resistido quanto o aeróbico promovem reduções significativas na pressão arterial em relação ao pré-exercício (vide tabela 2).

Neste estudo foi observada uma redução significativa na PAS após exercício aeróbico e resistido em relação ao repouso nos momentos R30 e R45 em uma amostra normotensa. Os resultados encontrados na literatura apontaram uma influência maior do exercício aeróbico sobre a HPE. Tomasi *et al* (2008) verificou redução significativa da PAS em todas as medidas realizadas durante os 60 minutos de monitoração pós-exercício aeróbico, sendo as medidas

intermediárias (20, 30 e 40 minutos) as que apresentaram maior pico hipotensivo. Não mostra alteração na pressão arterial após exercício resistido o que não ocorreu neste estudo.

No estudo de Saccomani *et al* (2008), onde foram utilizados 28 adolescentes um grupo controle e outro experimental que realizou duas passagens de 12 repetições em aparelhos de musculação, foi mostrado que os valores da PAS em todas as medidas (R15,R30,R45.R60) foram menores que o repouso e a ocorrência de um pico hipotensivo na ultima medida. Nos achados desse estudo aponta que a PAS no exercício resistido teve início no R30 e continuou no R45.

Foi verificado nos achados de Jesus *et al* (2009) que em ambos os treinamentos ocorreram à redução da PAS e PAD pós-exercício em relação a condição de repouso sendo observado que o exercício aeróbico de 25 min teve efeito hipotensor precoce em relação ao exercício resistido. O exercício resistido também mostrou uma redução da PAM, porém apesar de significativa, de uma forma um pouco mais tardia em relação ao repouso. Polito *et al* (2009) observou que os dois tipos de treinamento parecem repercutir de forma positiva sobre a PAS pós-esforço, sendo o exercício aeróbico mais eficiente por antecipar sua redução. Neste estudo foi observado este mesmo comportamento somente na pressão arterial média.

Em relação à PAM foi observada a hipotensão, em relação ao repouso, no momento R30 pós-exercício aeróbico e no momento R45 em ambas as sessões experimentais. Portanto, o aeróbico foi mais eficaz em ocasionar o efeito hipotensor pós-exercício.

Em comparação a esse estudo, foi observado, nos resultados de Saccomani *et al* (2008), que a PAM teve uma queda significativa em todas as medidas em relação ao repouso e apresentou na última medida um pico hipotensivo relação ao grupo controle após treino resistido. No estudo de Dutra *et al* (2008) houve queda significativa da PAM aos 45 minutos de recuperação em relação ao repouso e aos 60 minutos quando comparada à sessão-controle após exercício realizado em esteira.

No entanto na PAD não foi verificado diferenças significativas inter-grupos e intra-grupos dos dois tipos de treinos realizados. Em concordância a esse achado, o estudo de Christofaro *et al* (2008) na análise da PAD não foi verificado interação significativa entre grupo e tempo. Assim, não se identificaram diferenças na medida inicial e nos valores pós-esforço entre as diferentes medidas nos dois treinos. Mas no estudo de Tomasi *et al* (2008) observou-se que houve uma diferença significativa na PAD no exercício aeróbico, mas somente na medida 20 minutos após a atividade e, em relação ao resistido, permaneceu de forma inalterada.

Alterações hemodinâmicas e neuro-humorais parecem estar envolvidas nessa resposta (LATERZA *et al*, 2006). Por conta disso, essas alterações também podem ocorrer de certa forma em jovens normotensas após a realização do exercício, como foi abordado nos resultados deste estudo.

Dentre as alterações hemodinâmicas que podem influenciar na hipotensão pós-exercício são a redução do débito cardíaco, a redução da resistência periférica e diminuição da frequência cardíaca de repouso. Nunes *et al* (2008) afirma que a pressão arterial é o produto do débito cardíaco e da resistência vascular periférica e que reduções na pressão arterial sanguínea observada após uma realização de uma sessão de exercício físico deve resultar na diminuição do débito cardíaco, da resistência vascular periférica ou de ambos.

Outras alterações em fatores neuro-humorais como atividade nervosa simpática, hormônios circulantes e fatores endoteliais locais. Além disso, alterações na sensibilidade de receptores adrenérgicos cardíacos envolvidos no controle da frequência cardíaca poderiam estar envolvidas nos mecanismos da hipotensão pós-exercício (RONDON *et al*, 2010). O sistema nervoso simpático é o principal mecanismo de controle momento a momento da atividade vasomotora periférica, a determinação de sua atividade basal depende, portanto dos fatores estruturais e da disponibilidade dos fatores vasoativos locais (BURGI *et al*, 2010).

Bechara *et al* (2010) destaca que o óxido nítrico (NO), liberado pelo endotélio vascular durante o treinamento físico moderado, é o principal responsável pelo relaxamento dos vasos

sanguíneos e, conseqüentemente, a melhora do fluxo sanguíneo. De maneira geral, o treinamento físico aeróbico, pode aumentar a biodisponibilidade vascular de NO, preserva e melhora a função endotelial em indivíduos saudáveis e principalmente restaura a disfunção endotelial em pacientes com insuficiência cardíaca, diabetes mellitus, hipertensão arterial, aterosclerose ou com seus fatores de risco associados.

## CONCLUSÃO

O resultado deste estudo demonstrou que uma sessão aguda de exercício aeróbico e resistido, segundo o protocolo utilizado no estudo, realizados por jovens normotensas sedentárias foi capaz de reduzir os níveis pressóricos pós-exercício mostrando assim que a resposta hipotensora não ocorre somente em pessoas hipertensas. O exercício aeróbico tem o efeito hipotensivo em um intervalo de tempo menor, mostrando sua eficiência em provocar o efeito hipotensor precoce em relação ao resistido.

Portanto, é necessária a realização de estudos adicionais em intensidades diferentes e tempos maiores no exercício resistido e no exercício aeróbico para que se determine um padrão de treino direcionado às pessoas hipertensas sem riscos para saúde e para que se analise se há continuidade da resposta hipotensora após o período utilizado neste estudo.

Carla Manuella Gerôncio da Silva  
Rua Bento Clarindo Bastos, 1587  
E-mail: carlarmca@hotmail.com

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECHARA, L.R.G.; TANAKA, L.Y.; RAMIRES, P.R. endotélio e exercício. NEGRÃO, C. E.; BARRETO, A.C.P. (Editores). **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. 3ª edição; Editora: Manole – 2010. ISBN 978-85-204-3075-0.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Hipertensão arterial sistêmica**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 58 p. – (Cadernos de Atenção Básica; 15) (Série A.). Normas e Manuais Técnicos.
- BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, C.E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.18, p.21-31, ago.2004.
- BURGI, K. ; TUPPY, C.; MICHELINI, L.C. controle neural da circulação no exercício físico: efeitos de hipertensão e do treinamento aeróbico. NEGRÃO, C. E. ; BARRETO, A.C.P. (Editores). **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. 3ª edição; Editora: Manole – 2010. ISBN 978-85-204-3075-0.
- CHRISTOFARO *et al.* Efeito da duração do exercício aeróbico sobre as respostas hipotensivas agudas pós-exercício. **Revista SOCERJ**. 2008; 21(6): 404-408.
- DUTRA *et al.* Estudo comparativo do efeito hipotensor de diferentes modalidades aeróbicas em mulheres normotensas. **Maringá**, v.19, nº4, p.549-556, 4. trim. 2008.
- FILHO, J. F. **A prática da avaliação física**. 2ª edição. Editora: Sharpe, 2003.
- FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. **Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte**. 6ª edição. Editora: Guanabara Koogan, 2000.
- FORJAZ, M. L. C., Santaella, F.D., Rezende, O.L., Barreto, P.C.A., Negrão, E.C. A Duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.70, (2), 1998.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Sharpe, 2003.
- JESUS, D. S.; MOHR, K. ; REBELATO, E. Efeito hipotensor pós-exercício aeróbico e resistido em indivíduos normotensos. **Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício** 2009.

LATERZA, Mateus Camaroti; RONDON, Maria Urbana P.B.; NEGRÃO, Carlos Eduardo. Efeitos do exercício físico aeróbico na hipertensão arterial. **Revista da Sociedade Brasileira de Cardiologia do Rio Grande do Sul** – ano XV nº 09 Set/Out/Nov/Dez 2006.

NUNES, N.; NAVARRO, F.; BACURA, R. F. P.; PONTES, JR. F.L.; ALVIM, R. DE O. Hipotensão pós-exercício: mecanismos e influencias do exercício físico. **Revista brasileira de ciência e movimento** - 2008; 16(1).

PAULA, A. H.; GOMES, L.C. Comportamento da pressão arterial e frequência cardíaca após exercícios resistidos em adolescentes. **Revista digital efdportes- buenos aires – ano 13 – nº121 – Jun. de 2008.**

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** – Vol: 12, nº 6 - Novembro e Dezembro, 2006.

POLITO, M.D.; SIMÃO, R.; SACCOMANI, M.G; CASONATTO, J. Influência de uma sessão de exercício aeróbico e resistido sobre a hipotensão em hipertensos. **Comunicação preliminar** - 2009.

ROBERSON, R. J., GOSS, F. L., RUTKOWSKI, J. *et al.* Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine & science in sports & exercise**, 35 (2), 333-341, 2003.

RONDON, M. U. P. B; LATERZA, M.C; et al. hipertensão arterial e exercício físico aeróbico. Negrão, C. E.; Barreto, A.C.P.(Editores). **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. 3ª edição; Editora: Manole – 2010. ISBN 978-85-204-3075-0.

SACCOMANI, M.G.; CASONATTO, J.; CHRISTOFARO, D.; GONÇALVES, C.G.; SIMAO, R.; BELMIRO, F. DE S.; POLITO, M.D. Impacto do treinamento de força em circuito na pressão arterial de jovens. **Revista SOCERJ**. 2008; 21(5); 305 – 310.

TOMASI, T.; SIMÃO, R.; POLITO, M. D. comparação do comportamento da pressão arterial após sessões de exercício aeróbico e de força em indivíduos normotensos. **Revista da educação física/UEM**. Maringá, v.19, nº03, p.361-367, 3 trim., 2008.

VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. Sociedade Brasileira de Hipertensão. **Revista Hipertensão**. ano 13, v. 13, n. 1, jan./mar. 2010. Disponível em: <<http://www.sbh.org.br> >. Acesso em: 10 out. 2010.