

MONITORIZAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO EFEITO AGUDO IMEDIATO E TARDIO DO EXERCÍCIO RESISTIDO MODERADO NUM INDIVÍDUO HIPERTENSO LEVE

SYSTEMIC BLOOD PRESSURE MONITORING IN THE IMMEDIATE AND DELAYED ACUTE EFFECT OF THE EXERCISE RESISTED MODERATE IN A LIGHT INDIVIDUAL HYPERTENSION

Alberto Cosme do Carmo^{1,2}, Dácio Almeida Santana^{1,3},
Sued Marcus Nogueira Awad^{1,2}, Francisco Navarro¹

RESUMO

O presente estudo investigou a influência da prática de exercícios físicos contra resistidos moderados no efeito crônico hipotensor em um indivíduo com diagnóstico médico de hipertensão leve, sem tratamento farmacológico, bem como analisou a resposta hipotensora arterial aguda imediata e tardia. O experimento ocorreu num período de 12 semanas em que o indivíduo cumpriu um programa com 07 (sete) exercícios físicos contra resistidos de intensidade moderada, em forma de circuito. Durante a execução das atividades e num repouso de 60 minutos, foi monitorada a resposta da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica e diastólica. Foi avaliada também a demanda cardíaca através da verificação do duplo produto. Foi sujeito da pesquisa um indivíduo sedentário, do gênero masculino, 39 anos, com massa corporal de 110 kg, não diabético, com hipertensão arterial classificada como leve, diagnosticada desde os 24 anos de idade. Foi realizado um monitoramento ambulatorial da pressão arterial antes e depois das 12 semanas de execução do programa de exercícios. Foi observado que o treinamento com exercícios contra resistidos provocou hipotensão arterial durante os 60 minutos, após cada ciclo de treinamento. Após as 12 semanas o monitoramento ambulatorial da pressão arterial teve como conclusão a redução das medidas pressóricas em relação ao realizado antes do programa, dando um valor clínico significativo em virtude da adaptação fisiológica constatada.

Palavras-chave: exercício contra-resistido, hipertensão arterial, monitorização ambulatorial da pressão arterial

1- Programa De Pós Graduação Lato Sensu Em Fisiologia Do Exercício: Prescrição Do Exercício Da Universidade Gama Filho - UGF

ABSTRACT

The present study investigated the influence of the practice of physical exercises against-resisted moderated in the hypotension chronic effect in an individual with medical diagnosis of light hypertension, without pharmacologic treatment. It analyzed an individual's acute responses immediate and late sharp arterial hypotension with light hypertension without treatment pharmacologic, submitted to 12 weeks with 7 (seven) physical exercises against-resisted of moderate intensity, in circuit form, evaluating the response of FC and of the Systolic Blood Pressure during and after the resisted physical exercise. It also evaluated the heart demand through the verification of the double product. The subject of the research was a sedentary mail, 39 years, 110 kg, non diabetic, with light arterial hypertension, diagnosed since the 24 years of age, therefore 15 years ago, without lesion of the white organ and without medicine use. The blood pressure monitoring was accomplished before and after the 12 weeks of the accomplishment of the program of exercises. The against-resisted exercise program provoked arterial hypotension by 60 minutes after each training and after the 12 weeks. It was significant the hypotensive effect after the program.

Key words: against-resisted exercise, arterial hypertension, arterial blood pressure monitoring (ABPM)

Endereço para Correspondência
albertocarmo@uol.com.br
dacioalmeida63@yahoo.com.br
sued_swim@hotmail.com

2- Licenciado em Educação Física pela Universidade Católica do Salvador – UCSal

3- Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade de Reabilitação e Assistência a Criança Excepcional-FRASCE-RJ

INTRODUÇÃO

Investigar a influência da prática regular de exercícios físicos contra resistidos moderados no efeito crônico hipotensor arterial em um indivíduo com diagnóstico médico de hipertensão leve, sem tratamento farmacológico.

Estudar a demanda cardíaca através do Duplo Produto também será considerado um objetivo visto que as suas variáveis estarão sendo avaliadas.

A hipertensão arterial constitui um fator de risco de morte, principalmente por doenças cardiovasculares. A hipertensão é uma doença relacionada a pressão arterial é responsável por alta frequência de internações, segundo as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2006). A utilização de exercícios físicos surge como uma medida preventiva e de tratamento para hipertensos. O presente estudo faz referência ao exercício resistido com pesos para este fim, pesquisando apenas um indivíduo. Existem poucos estudos que tratam da utilização de exercícios contra resistidos para redução de pressão arterial, inclusive o Colégio Americano de Medicina do Esporte em suas Diretrizes, 2000, não faz recomendação para indivíduos com hipertensão descontrolada (pressão sistólica \geq 160 mmHg ou pressão diastólica \geq 105 mmHg).

A escolha da utilização de exercícios resistidos de baixa e moderada intensidade se deveu ao fato destes exercícios elevarem pouco a pressão arterial podem ser executados por uma população de pressão arterial no estágio, segundo Negrão e Barreto, 2005.

Pressão Arterial Sistêmica

Para McArdle e colaboradores, (2003), a pressão arterial representa a força exercida pelo sangue contra as paredes arteriais durante um ciclo cardíaco. A pressão arterial sistólica, a mais alta, ocorre durante a contração ventricular, enquanto que a diastólica ocorre na fase de relaxamento do ciclo cardíaco, quando cai normalmente para 70 a 80 mmHg. Esta é a pressão que indica a resistência periférica, ou seja a facilidade com

que o sangue flui das arteríolas para dentro dos capilares.

A pressão arterial sistólica reflete os efeitos combinados do fluxo sanguíneo arterial por minuto (débito cardíaco) e da resistência a esse fluxo oferecida pela árvore vascular periférica, segundo McArdle e colaboradores, (2003).

Conseqüências da hipertensão arterial

Para McArdle e colaboradores, (2003), a lesão dos vasos arteriais é uma conseqüência da hipertensão arterial; é um risco primário para arteriosclerose, doença cardíaca, acidente vascular cerebral e insuficiência renal. Consideram uma forma prudente de tratar a hipertensão leve.

Dados epidemiológicos

Segundo Lewinston e colaboradores, citados pelas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2006), a elevação da pressão arterial representa um fator de risco independente, linear e contínuo para doenças cardiovasculares. Os custos médicos e sócio-econômicos são muito elevados, principalmente devido às suas complicações, doenças cardiovasculares de extremidades.

A hipertensão arterial sistêmica representa uma das maiores causas de morbidade cardiovascular no Brasil e acomete 15% a 20% da população adulta, possuindo também considerável prevalência em crianças e adolescentes. Isto representa um custo social muito grande, uma vez que é responsável por 40% de casos de aposentadoria precoce e absenteísmo no trabalho, constituindo um problema de saúde pública, segundo o I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular e o III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial, citados por Monteiro e Sobral Filho, 2004.

Ainda segundo as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2006, no Brasil, em 2003, 24,7% dos óbitos foram decorrentes de doenças cardiovasculares, atingindo 37%, quando os óbitos foram por causa mal definidas e a violência. Segundo Lotufo, (2005), o acidente vascular cerebral é a

principal causa de morte em todas as regiões do Brasil.

Segundo "The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Defection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure", 2003, citado nas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, (2006), a hipertensão arterial explica 40% das mortes por acidente vascular cerebral e 25% por doença coronariana, entre os fatores de risco para mortalidade. Lotufo também explica que a elevação da pressão arterial a partir de 115/75mmHg, aumenta progressivamente a mortalidade por doença cardiovascular.

Para Matos e Ladeira, citados também pelas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, mostram que em algumas cidades brasileiras, a prevalência é de 22,3% a 43,9%, considerando mediadas maiores ou iguais a 140/90mmHg.

Exercício físico resistido

Para Kelemen e Morrissey e colaboradores citados por Bermudes e colaboradores (2003) a força muscular é um parâmetro essencial para a prática das atividades diárias, colaborando para a performance de indivíduos sedentários, idosos, hipertensos e cardiopatas.

Para Fleck e Kraemer (2006) a ocorrência da contração voluntária da musculatura esquelética de um determinado segmento corporal contra alguma resistência externa é chamada de exercício resistido. É considerada resistência externa, a força que se opõe ao movimento, sendo que essa oposição pode ser oferecida pela própria massa corporal, por pesos livres ou outros equipamentos, como aparelho de musculação, elásticos ou resistência manual.

Fleck e Kraemer (2006) ainda citam que os exercícios resistidos com pesos realizados com intensidade leve correspondem a 40 a 60% de uma carga voluntária máxima, ou seja, 40 a 60% do peso máximo que se consegue levantar somente uma vez. Para obter aumento da resistência da musculatura envolvida no exercício, deverão ocorrer várias repetições, de 20 a 30. A este exercício é chamado de Resistência Muscular Localizada. Quando os exercícios são realizados com intensidade acima de 70% de uma contração voluntária máxima, com um mínimo de

repetições, de 8 a 12, é chamado de força ou hipertrofia.

Fisiologia do exercício resistido e pressão arterial

Constituem aspectos básicos relacionados às funções adaptativas fisiológicas, os mecanismos responsáveis pelos ajustes do sistema cardiovascular e os índices de limitação da função cardiovascular. As demandas metabólicas proporcionam os ajustes fisiológicos, cujas informações chegam ao tronco cerebral através de vias aferentes, até a formação reticular bulbar, onde se situam os neurônios reguladores centrais, segundo Barros Neto e colaboradores, citados por Monteiro e Sobral Filho (2004).

Os efeitos agudos imediatos, tardios e crônicos são considerados efeitos fisiológicos do exercício físico. Os efeitos agudos são as respostas que acontecem em associação direta com a sessão do exercício físico; os efeitos peri e pós-imediato ao exercício, como elevação da frequência cardíaca, da ventilação pulmonar e sudorese, são os efeitos agudos imediatos; enquanto que os efeitos agudos tardios são os que ocorrem ao longo das primeiras 24 ou 48 horas que se seguem a uma sessão de exercício. Uma discreta redução na pressão arterial, especialmente nos hipertensos, a expansão do volume plasmático, a melhora da função endotelial e a potencialização e aumento da sensibilidade à insulina na musculatura esquelética, são respostas do efeito agudo tardio ao exercício. As adaptações, conhecidas como efeitos crônicos, resultam da regularidade na realização do exercício físico. Vários são os efeitos, tais como: aspectos morfofuncionais que diferenciam um indivíduo ativo de outro sedentário, tais como: bradicardia no repouso, hipertrofia muscular, hipertrofia ventricular esquerda fisiológica e o aumento do consumo máximo de oxigênio, segundo Araújo e o I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular, citados por Monteiro e Sobral Filho, 2004.

Para Forjaz e Tinucci, citados por Brum e colaboradores (2004), observa-se um aumento da frequência cardíaca, mantendo-se ou até reduzindo o volume sistólico, e um pequeno acréscimo do débito cardíaco. Porém observa-se também um aumento da resistência vascular periférica, que resulta na

elevação exacerbada da pressão arterial. Isso ocorre porque a contração muscular isométrica mantida promove obstrução mecânica do fluxo sanguíneo muscular, acumulando metabólitos produzidos durante a contração, ativando quimiorreceptores musculares, causando um aumento expressivo da atividade nervosa simpática, observa-se um dependência no aumento das respostas cardiovasculares durante o exercício estático, sendo maiores quando forem maiores a duração, a intensidade e da massa muscular exercitada.

Barros e Neto e colaboradores citados por Monteiro e Sobral Filho (2004), Segundo Allen e Stewart, citados por Bermudes e colaboradores (2003), vários estudiosos têm se empenhado para esclarecer melhor a importância do efeito do exercício resistido nas variações pressóricas.

Para Macdougall, citado por Polito e Farinatti (2003), nos exercícios resistidos a pressão arterial pode atingir valores maiores que as atividades aeróbias contínuas.

Para Polito (2003), a elevação aguda da pressão arterial durante o exercício é regulada pelo sistema nervoso simpático com influência da frequência cardíaca, volume sanguíneo, volume de ejeção e aumento da resistência periférica. Medir a pressão arterial é importante para averiguar o relativo estresse cardiovascular através do duplo produto, constituindo uma forma segura de conduzir o treinamento.

Macdonald, citado por Polito e colaboradores (2003), o exercício físico resistido regular contribui para diminuição da pressão arterial em repouso, podendo ser de duas formas: primeiramente logo após o término do esforço ou proporcionada pela continuidade da atividade física.

Relação do exercício físico resistido e hipertensão arterial

Focht e Koltym citado por Forjaz, (2003), obtiveram aumento da pressão arterial sistólica e manutenção da diastólica após uma sessão com 80% de uma Repetição Máxima. Sendo que após uma sessão com 50% de uma repetição máxima houve redução da diastólica sem alteração da pressão arterial sistólica. Entretanto Hardy Treacker, citados também por Forjaz (2003) constataram redução apenas por 60 minutos após o exercício.

Para Forjaz (2003) somente existe um estudo de Harris e Holly (1978) onde foi observada a redução da pressão arterial diastólica com treinamento de resistência muscular localizada. Este estudo foi realizado com 26 hipertensos, com 10 exercícios a 40% de uma contração voluntária máxima.

Segundo Wiecek, e Haslan e colaboradores, citados por Forjaz (2003) somente a pressão arterial sistólica aumenta durante o exercício resistido em jovens e idosos saudáveis e hipertensos.

Segundo Wiecek, e Haslan e colaboradores, citados por Forjaz (2003) somente a pressão arterial sistólica aumenta durante o exercício resistido em jovens e idosos saudáveis e hipertensos.

Enquanto que Whelton e colaboradores, citados pelas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, (2006), explica que o exercício aeróbio apresenta efeito hipotensor mais em indivíduos hipertensos que normotensos. Já White e colaboradores também citados pelas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, (2006), mostra que o exercício resistido possui efeito hipotensor semelhante mas, menos consistente.

Segundo Hannum e colaboradores e Forjaz e colaboradores, citados por Bermudes e colaboradores (2003) estudos têm demonstrado que a realização de uma única sessão de exercício físico resistido é o suficiente para provocar uma redução na pressão arterial durante o período de recuperação, tanto em indivíduos normotensos como hipertensos. Os efeitos agudos ocorrem no período pré e imediatamente após o exercício. Os efeitos tardios são observados nas primeiras 24 horas que seguem a uma sessão de exercícios e pode ser identificada uma discreta redução dos níveis pressóricos.

Para Kenny e Seals citados por Bermudes (2003) para que esta redução da pressão arterial sistêmica tenha importância clínica é necessária que ela possua magnitude e perdure por um longo período pós-exercício.

Além disso, é objetivo também deste estudo, analisar a resposta hipotensora arterial aguda imediata e tardia de um indivíduo com hipertensão leve sem tratamento farmacológico, submetido a 12 semanas de exercícios físicos contra resistidos de intensidade moderada, avaliando a resposta da frequência cardíaca e da pressão arterial

sistólica durante e após o exercício físico resistido com pesos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Foi sujeito da pesquisa um indivíduo sedentário, do gênero masculino, 39 anos, com massa corporal de 110 kg, não diabético, com hipertensão arterial classificada como leve, diagnosticada desde os 24 anos de idade, portanto 15 anos atrás, sem lesão do órgão alvo e sem uso de medicamento.

Antes do início da série de 12 semanas de exercícios resistidos foi realizada a Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA), durante 24 horas, apresentando os seguintes dados estatísticos e conclusivos, segundo a Fundação Bahiana de Cardiologia, (2007):

- Período total: 140/82 mmHg
- Período de vigília: 144/86 mmHg
- Período do sono: 128/70 mmHg

Conclusão

- Médias pressóricas sistólicas elevadas nas 24 horas
- Carga pressórica sistólica elevada na vigília e no sono
- Descenso noturno presente
- Não houve relato de sintomas

Procedimentos

Foram realizados os seguintes testes: mapeamento da pressão arterial por 24 horas, eletrocardiograma de esforço e o teste de 1 repetição máxima.

Após analisados os testes foram prescritos exercícios resistidos sob a forma de circuito, com intensidade em 50% de 1 repetição máxima, iniciando com 02 séries de 8 repetições durante 02 semanas. A partir daí a série para 03 com 10 repetições por mais 10 semanas, completando 12 semanas na execução dos exercícios.

Os exercícios foram realizados na seguinte seqüência:

Rosca bíceps com anilhas;
Rosca tríceps no Puxador;
Desenvolvimento para deltóides;

Supino com anilhas e barra
Flexão dos membros inferiores nas mesas flexora;
Extensão dos membros inferiores na mesa extensora;
Puxada anterior

A pressão arterial foi medida no repouso e nas fases acima citadas obedecendo as recomendações técnicas da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2006), conforme se seguem:

Técnica para a medida da Pressão Arterial

A medida da pressão arterial deve ser realizada na posição sentada, de acordo com o procedimento descrito a seguir:

- Explicar o procedimento ao paciente.
- Certificar-se de que o paciente: não está com a bexiga cheia; não praticou exercícios físicos; não ingeriu bebidas alcoólicas, café, alimentos, ou fumou até 30 minutos antes da medida.
- Deixar o paciente descansar por 5 a 10 minutos em ambiente calmo, com temperatura agradável.
- Localizar a artéria braquial por palpação.
- Colocar o manguito firmemente cerca de 2 cm a 3 cm acima da fossa antecubital, centralizando a bolsa de borracha sobre a artéria braquial. A largura da bolsa de borracha do manguito deve corresponder a 40% da circunferência do braço e seu comprimento, envolver pelo menos 80% do braço. Assim, a largura do manguito a ser utilizado estará na dependência da circunferência do braço do paciente (ver Tabela).
- Manter o braço do paciente na altura do coração.
- Posicionar os olhos no mesmo nível da coluna de mercúrio ou do mostrador do manômetro aneróide.
- Palpar o pulso radial e inflar o manguito até seu desaparecimento, para a estimativa do nível da pressão sistólica, desinflar rapidamente e aguardar de 15 a 30 segundos antes de inflar novamente.
- Colocar o estetoscópio nos ouvidos, com a curvatura voltada para a frente.
- Posicionar a campânula do estetoscópio suavemente sobre a artéria braquial, na fossa antecubital, evitando compressão excessiva.

- Solicitar ao paciente que não fale durante o procedimento de medição.
- Inflar rapidamente, de 10 mmHg em 10 mmHg, até o nível estimado da pressão arterial.
- Proceder à deflação, com velocidade constante inicial de 2 mmHg a 4 mmHg por segundo, evitando congestão venosa e desconforto para o paciente.
- Determinar a pressão sistólica no momento do aparecimento do primeiro som (fase I de Korotkoff), que se intensifica com o aumento da velocidade de deflação.
- Determinar a pressão diastólica no desaparecimento do som (fase V de Korotkoff), exceto em condições especiais. Auscultar cerca de 20 mmHg a 30 mmHg abaixo do último som para confirmar seu desaparecimento e depois proceder à deflação rápida e completa. Quando os batimentos persistirem até o nível zero, determinar a pressão diastólica no abafamento dos sons (fase IV de Korotkoff).
- Registrar os valores das pressões sistólica e diastólica, complementando com a posição do paciente, o tamanho do manguito e o braço em que foi feita a mensuração. Deverá ser registrado sempre o valor da pressão obtido na escala do manômetro, que varia de 2 mmHg em 2 mmHg, evitando-se arredondamentos e valores de pressão terminados em "5".
- Esperar 1 a 2 minutos antes de realizar novas medidas.
- O paciente deve ser informado sobre os valores da pressão arterial e a possível necessidade de acompanhamento.

A frequência cardíaca foi monitorada no repouso e em todos os exercícios, sendo que a pressão arterial foi medida imediatamente após os exercícios de desenvolvimento para deltóides e ao final do circuito.

Após cada ciclo do treinamento foram aferidas e registradas as pressões arteriais em 5, 10, 15, 20, 30, 45 e 60 minutos, durante a recuperação.

Todos os dados foram anotados para tratamento estatístico. Após 12 semanas foi realizado um mapeamento ambulatorial (MAPA) da pressão arterial para constatar possíveis alterações fisiológicas.

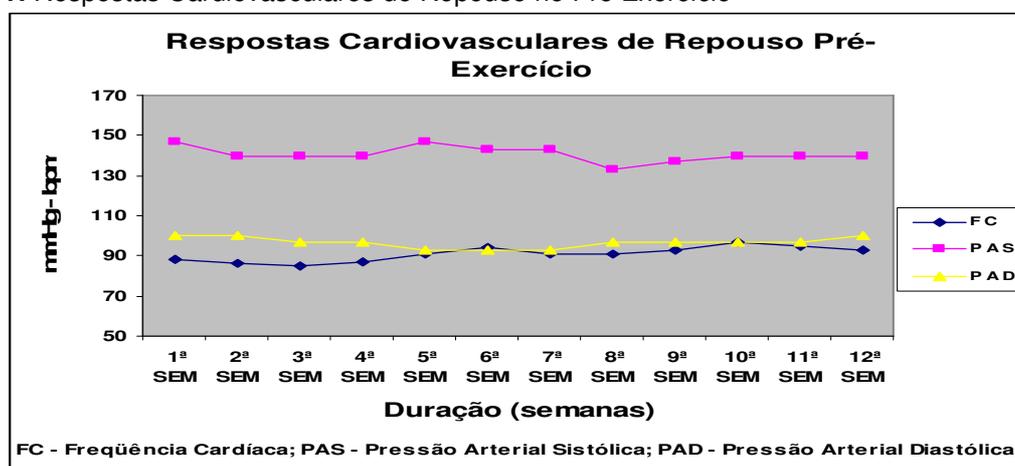
Materiais

Foram utilizados os seguintes equipamentos para exercícios contra resistido: Puxador alto, mesas extensora e flexora de marca physicus, anilhas e barras. Também foi utilizado um tensiômetro tipo aneróide, devidamente calibrado e um monitor de frequência cardíaca marca Polar, modelo F1TM.

RESULTADOS

No gráfico abaixo estão sendo representados os dados da frequência cardíaca e pressão arterial sistólica e diastólica no repouso, antes de iniciar as séries dos exercícios resistidos com pesos, caracterizando que o indivíduo apresentou hipertensão no estágio 1, de acordo com a classificação constante nas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, (2006).

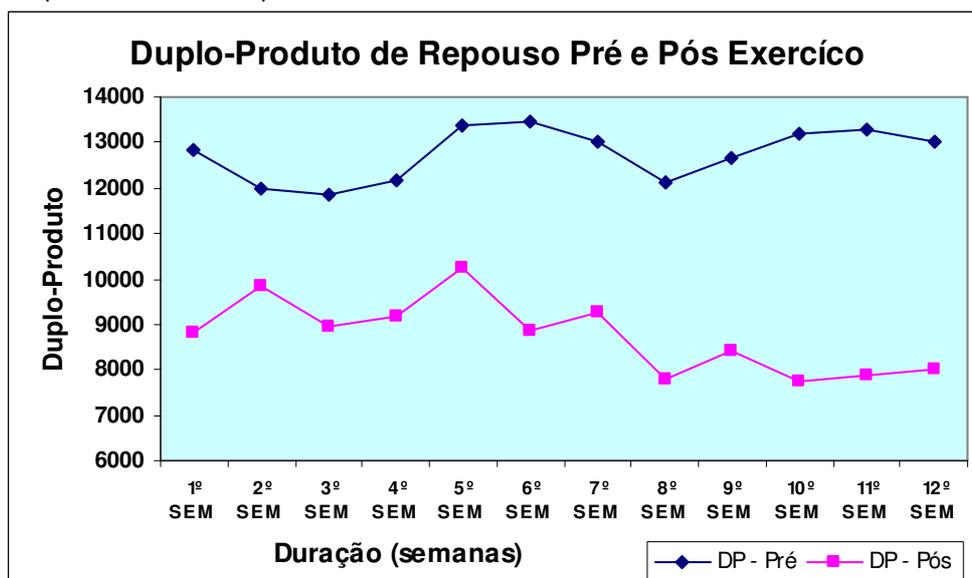
Figura 1: Respostas Cardiovasculares de Repouso no Pré Exercício



Como pode ser observada no gráfico abaixo, durante 60 minutos, na recuperação, após os exercícios, a demanda cardíaca, representada pelo Duplo Produto, apresentou

uma queda significativa em relação ao repouso, no período antes de iniciar os exercícios, quando foram aferidas a pressão sistólica e a frequência cardíaca.

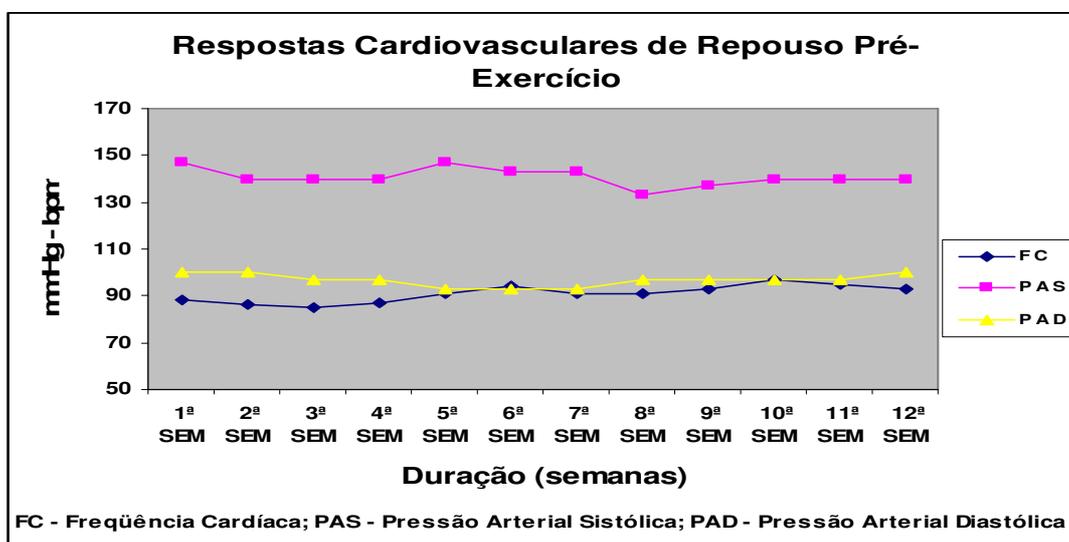
Figura 2: Duplo Produto de Repouso no Pré e Pós Exercício



O efeito agudo imediato hipotensivo após os exercícios, durante a recuperação em 60 minutos, pode ser observado quando comparado os resultados das pressões arteriais no repouso, antes de iniciar os exercícios, conforme apresentado na figura 3.

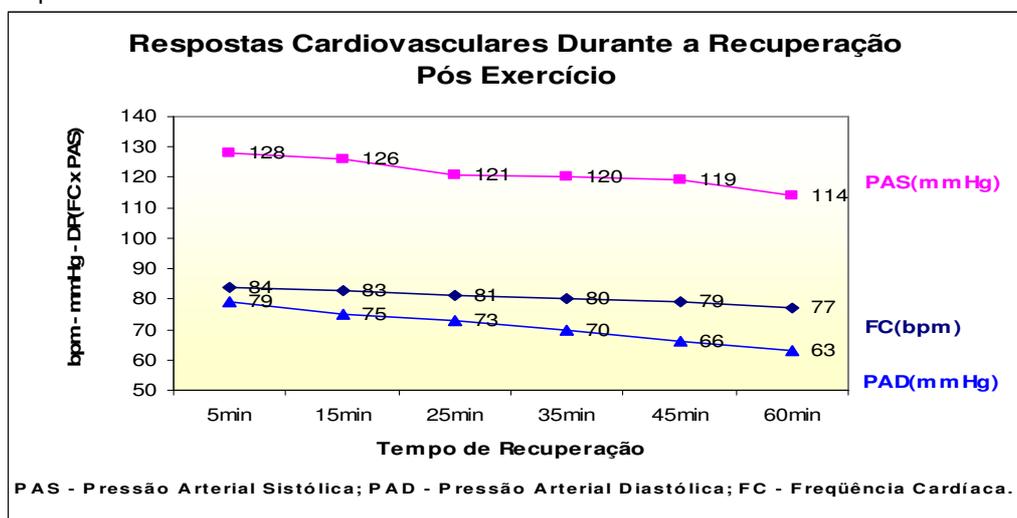
Na figura 4 pode ser verificada a redução significativa das pressões sistólica e diastólica, bem como ser constatada a redução significativa da frequência cardíaca.

Figura 3: Respostas Cardiovasculares de Repouso no Pré-exercício expressas em mmHg e batimento por minuto



FC - Frequência Cardíaca; PAS - Pressão Arterial Sistólica; PAD - Pressão Arterial Diastólica

Figura 4: Respostas Cardiovasculares Durante a Recuperação Pós-Exercício expresso em mmHg e batimento por minuto



Para observar possíveis adaptações fisiológicas da pressão arterial, após as doze semanas de exercícios, foi realizado o monitoramento ambulatorial da pressão

arterial (MAPA) durante 24 horas que apresentou o seguinte resultado, comparado com a MAPA realizada antes da pesquisa.

Quadro 1: Resultados obtidos pelo exame da MAPA realizada na Fundação Baiana de Cardiologia

PERÍODOS	ANTES (mmHg)	APÓS (mmHg)
PERÍODO TOTAL	140/82	128/72
PERÍODO DA VIGÍLIA	144/86	130/74
PERÍODO DO SONO	127/70	117/67
PERÍODO MATUTINO	144/80	120/70

O indivíduo manteve a mesma massa corporal, 110kg, o que nos parece ter aumentado a massa muscular como efeito da prática regular dos exercícios resistidos moderados realizados.

DISCUSSÃO

No presente experimento observou-se que, imediatamente após o término de cada sessão de exercício, na recuperação, a frequência cardíaca, a pressão arterial sistólica e diastólica apresentou um descenso em relação às do pré-exercício, bem como a demanda cardíaca, representada pelo duplo produto.

Para Brum e colaboradores, (2004), a tabela abaixo demonstra as principais

respostas cardiovasculares agudas ao exercício físico resistido, porém a resposta cardiovascular depende das características do exercício, a intensidade, a duração e a massa muscular envolvida. O estudo acima apresenta respostas contrárias às encontradas por esta pesquisa no que tange à elevação da frequência cardíaca e pressão arterial, considerando como efeito agudo pós- imediato ao exercício, durante a recuperação, em 60 minutos. Caso estejam relacionando ao efeito durante a execução do exercício, os autores deveriam ter melhor explicitado. A palavra "efeito" está relacionada a resultado, consequência ou resultado prático. Os efeitos agudos são as respostas que acontecem em associação direta com a sessão do exercício físico; os efeitos peri e pós- imediato ao exercício, como elevação da frequência cardíaca, da ventilação pulmonar e sudorese,

são os efeitos agudos imediatos; enquanto que os efeitos agudos tardios são os que ocorrem ao longo das primeiras 24 ou 48 horas que se seguem a uma sessão de exercício. Uma discreta redução na pressão arterial, especialmente nos hipertensos, a expansão do volume plasmático, a melhora da

função endotelial e a potencialização e aumento da sensibilidade à insulina na musculatura esquelética, são respostas do efeito agudo tardio ao exercício, segundo Araújo e o I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular, citados por Monteiro e Sobral Filho, (2004).

Tabela 1 – Efeitos agudos do exercício físico sobre a função cardiovascular FC, frequência cardíaca; VS, volume sistólico; DC, débito cardíaco; RVP, resistência vascular periférica; PA, pressão arterial; PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica, Brum, e colaboradores.

EXERCÍCIO	FC	VS	DC	RVP	PA	MECANISMO
DINÂMICO	↑	↑	↑	↓	PAS ↑ PAD ↓	Mecanorreceptores musculares e comando central ↑ atividade simpática
ESTÁTICO	↑	↔	↑	↑/↔	↑	Ativação dos quimiorreceptores ↑ atividade simpática
RESISTIDO ou FORÇA	↑	↓	↓	↔	↑	?

Polito e colaboradores (2003), citam existirem algumas evidências que mostram reduções significativas da pressão arterial nos momentos subseqüentes ao término do exercício de força. No estudo de Hardy e Tucker, citados por Polito e colaboradores, (2003), a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) verificou redução da pressão arterial sistólica e diastólica por, no mínimo, uma hora após uma sessão de treinamento de força em 24 homens, sedentários e hipertensos. Em nosso estudo foi verificada uma redução no mesmo período citado pelos autores acima e no final de um ciclo de treinamento de 12 semanas, conforme apresentado os resultados da monitorização ambulatorial da pressão arterial, com um indivíduo com hipertensão no estágio 1.

Folcht e Koltyn, citados por Negrão e Barreto, 2005, observaram aumento da pressão arterial sistólica e manutenção da diastólica após uma sessão de exercício resistido em 80% da CVM e, por outro lado, verificaram a manutenção da pressão arterial sistólica e diminuição da diastólica após uma sessão de exercícios resistido em 40% da

CVM, sugerindo que os exercícios de menor intensidade possam ter maior efeito hipotensor. No que concordamos inteiramente em função da resposta do nosso experimento, onde constatamos o efeito hipotensor do exercício resistido com pesos com aplicação de intensidade moderada.

Para Araújo e o I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular, citados por Monteiro e Sobral Filho (2004), a redução da pressão arterial se deve a expansão do volume plasmático, a melhora da função endotelial e a potencialização e aumento da sensibilidade à insulina na musculatura esquelética. Esta talvez seja a razão principal da redução da pressão arterial, com conseqüente diminuição da resistência periférica, aumento da massa muscular e redução de gordura, uma vez que o indivíduo pesquisado não teve redução do peso corporal.

CONCLUSÃO

Apesar do estudo ser realizado com um indivíduo, devemos levar em consideração

que os efeitos benéficos do exercício resistido com pesos de leve e moderada intensidade devem ser aproveitados para tratamento inicial do indivíduo com hipertensão leve ou no estágio 1, de acordo com as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2006), visando evitar o uso de medicamentos ou de agravamento futuro. Vimos também que a demanda cardíaca não foi muito significativa durante os 60 minutos pós-exercícios, ratificando mais ainda a utilização destes exercícios para melhorar a qualidade de vida. Este experimento teve valor clínico significativo, resultando em adaptações fisiológicas para normalizar a pressão arterial do indivíduo conforme fora observada na monitorização ambulatorial por 24 horas realizada após o programa das 12 semanas. Entendemos que outras pesquisas devam ser elaboradas, aumentando a amostra, considerando que este experimento demonstrou uma tendência ao efeito hipotensor dos exercícios contra resistidos de moderada intensidade para indivíduos com hipertensão leve.

REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM Para os Testes de Esforço e Sua Prescrição. 2000. p. 136-138.
- 2- Bermudes, A.N.; Vassalo, D.V.; Vazquez, E. C.; Lima, E.G. Monitorização da Ambulatorial em Indivíduos Normotensos Submetidos a Duas Sessões Únicas de Exercício: Resistido e Aeróbio. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Brasília. Vol. 82. Num. 1. 2003. p. 57-64.
- 3- Barcelos, E.A.; Rogatto, C.P. Influência do Treinamento Resistido Superlento Nos Parâmetros Antropométricos e Funcionais de Adulto do Sexo Masculino. Revista Brasileira de Educação Física. Cuiabá. Vol. 1. Num. 4. 2006. p. 115-126.
- 4- Bosco, R.; Demarchi, A.; Rabelo, F.P.V.; De Carvalho, T. O Efeito de um Programa de Exercício Físico Aeróbio Combinado com Exercícios de Resistência Muscular Localizada na Melhora da Circulação Sistêmica e Local: Um Estudo de Caso. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Florianópolis. V. 10. n. 1. 2004. p. 56-62.
- 5- 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. Vol. 18. [s/n]. p. 21-31.
- 6- Ferreira, C.M.; Meneghini, A.; Ferreira Filho, C.; Riera, A.R.P. Benefícios do Exercício Físico na Hipertensão Arterial. Congresso Virtual de Cardiologia. São Paulo. 2005.
- 7- Fleck, Steven J.; Kraemer, William J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular: Fisiologia Neuromuscular e Adaptações ao Treinamento de Força. 3ª Edição. Rio de Janeiro. Artmed. 2004. p. 67-138.
- 8- Forjaz, C.L.M.; Rezk, C.C.; Melo, C.M.; Dos Santos, D.A.; Teixeira, L.; Nery, S.S.; Tinucci, T. Exercício Resistido para o Paciente Hipertenso: Indicação ou Contra-Indicação. São Paulo. V. 10. n. 2. 2003. p. 119-124.
- 9- Graves, J.E.; Franklin, B.A.; Gordon, N.F.; Contractor, A.; Leighton, R.F. Treinamento Resistido na Saúde e Reabilitação: Introdução ao Treinamento Resistido; Treinamento Resistido para Pacientes com Hipertensão Arterial e Acidente Vascular Cerebral. Rio de Janeiro. Revinter. 2006. p. 3-11; 239-253.
- 10- Guilherme, J.P.L.; Souza Júnior, T.P. Treinamento de Força em Circuito na Perda e no Controle do Peso Corporal. Revista Conexões. Santos. v. 4. n. 2. 2006. p. 31-46.
- 11- Gus, I.; Harzhein, E.; Zaslavsky, C.; Medina, C.; Gus, M. Prevalência, Reconhecimento e Controle da Hipertensão Arterial Sistêmica no Estado do Rio Grande do Sul. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Porto Alegre. V. 83. n. 5. 2004. p. 424-428.
- 12- Lima, E.G.; Herkenhoff, F.; Vasquez, E. C. Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial em Indivíduos com Respostas Pressóricas em Esforço. Influência do Condicionamento Físico. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Vitória. Vol. 70. Num. 4. 1998. p. 243-249.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfe.com.br / www.rbpfe.com.br

13- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do Exercício, Energia, Nutrição e Desempenho Humano: Sistema Cardiovascular. 5ª Edição. Rio de Janeiro. Guanabara. 2003. p. 315-334.

14- Mattioli, G.M.; Teixeira, F.P.; de Castro, C. L.B.; de Araújo, C.G.S. Frequência Cardíaca e Pressão Arterial em Repouso: Variação em 10 Dias em Participantes em Um Programa de Exercício Supervisionado. Sociedade de Cardiologia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Vol. 19. Num. 5. p. 404-408.

15- Mediano, M.F.F.; Paravidino, V.; Simão, R.; Pontes, F.L.; Polito, M.D. Comportamento Subagudo da Pressão Arterial Após Treinamento de Força em Hipertensos Controlados. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Rio de Janeiro. Vol. 11. Num. 6. 2005. p. 337-340.

16- Monteiro, M.F.; Sobral Filho, D.C. Exercício Físico e o Controle da Pressão Arterial. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. Vol. 10. Num. 6. 2004. p. 513-316.

17- Miranda, H.; Simão, R.; Lemos, A.; Dantas, B.H.A.; Baptista, L.A.; Novaes, J. Análise da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto em Diferentes Posições Corporais nos Exercícios Resistidos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. Vol. 11. Num. 5. 2005. p.

18- Negrão, C.E.; Barreto, A.C.P. Cardiologia do Exercício: do Atleta ao Cardiopata. 1ª Edição. São Paulo. Editora Manole. 2005. p. 261-271.

19- Negrão, C.E.; Barreto, A.C.T. Cardiologia do Exercício: do Atleta ao Cardiopata: Exercício Resistido e Sistema Vascular. 1ª Edição. São Paulo. Manole. 2005. p. 260-271.

20- Polito, M.D.; Simão, R.; Senna, G.W.; 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. Rio de Janeiro. Vol. 9. Num. 2. 2003. p. 69-73.

21- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V.; Considerações sobre a Medida da Pressão em

Exercícios Contra-Resistência. Revista Brasileira de Medicina do esporte. Rio de Janeiro. V. 9. Num. 1. 2003. p.25-33.

22- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Considerações Sobre a Medida da Pressão Arterial em Exercícios Contra-Resistência. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Rio de Janeiro. Vol. 9. Num. 1. 2003. p. 25-33.

23- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Respostas de Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto ao Exercício Contra-Resistência: Uma Revisão da Literatura. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. Lisboa. Vol. 3. Num. 1. 2003. p. 79-71

24- Silva, D.K.; Nahas, M.V. Prescrição de Exercício Físico para Pessoas com Doença Vascular Periférica. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Brasília. V. 10. n. 1. 2002. p. 55-61.

25- V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão e Sociedade Brasileira de Nefrologia. 2006.

Recebido para publicação em 12/10/2007
Aceito em 20/12/2007