



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia

Laboratório de Estudo do Desempenho Humano



Alterações funcionais, bioquímicas e pressóricas de indivíduos adultos e idosos hipertensos a partir de diferentes métodos de treinamento

Manaus

2012





UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia

Laboratório de Estudo do Desempenho Humano



Alterações funcionais, bioquímicas e pressóricas de indivíduos adultos e idosos hipertensos a partir de diferentes métodos de treinamento

PIB-S/008-2011

Relatório Final elaborado pela bolsista Annie Ferreira Neves, orientada pelo Prof. Msc. Ewertton de Souza Bezerra, para encerramento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica no Curso de Educação Física-Bacharelado em Saúde e Lazer.

Manaus

2012



Todos os direitos deste relatório são reservados a Universidade Federal do Amazonas, ao Laboratório de Estudos do Desempenho Humano- LEDEHU/FEFF e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.



Esta pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas Fapeam, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas.



SUMÁRIO

RESUMO	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3. MATERIAIS E MÉTODOS	9
3.1. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	9
3.2. AMOSTRA	9
3.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	10
3.4 AVALIAÇÃO HEMODINÂMICA	10
3.5 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA	11
3.6 AVALIAÇÃO ERGOESPIROMÉTRICA	11
3.7 TESTE DE FORÇA MUSCULAR	11
3.8 PROGRAMA DE TREINAMENTO	12
3.8.1 TREINAMENTO DE FORÇA	12
3.8.2 TREINAMENTO CONCORRENTE	13
3.9 EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS DOS MÉTODOS DE TREINAMENTO	13
3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA	14
4. RESULTADOS	15
5. DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÃO	23
7. REFERÊNCIAS	24

RESUMO

O presente estudo investigou o efeito do treinamento de força (GTF) e treinamento concorrente (GTC) sobre os parâmetros de desempenho físico, composição corporal, bioquímicos e hemodinâmicos em adultos e idosos hipertensos do sexo feminino durante 30 sessões de treino. O grupo de estudo foi composto por 16 indivíduos com hipertensão controlada por meio de medicamentos. Os indivíduos foram randomizados em dois grupos: oito no GTF ($50 \pm 4,24$ anos) e oito no GTC ($57,3 \pm 4,9$ anos). O protocolo de treinamento foi dividido em duas fases, cada qual com 15 sessões de treino. Na primeira fase do treinamento o volume constituiu em 30 minutos e na segunda fase acrescentou-se 10 minutos, totalizando 40 minutos. No GTC era realizado exercício aeróbio (caminhada) com intensidade de 60% da FC de Reserva estimada a partir do teste direto do VO_2Max , era completada pelos exercícios resistidos (supino plano, extensora, puxada anterior, rosca direta com halteres, panturrilha livre, elevação lateral e abdominal realizados em 3 séries de 10 repetições e abdominal (3 x 15) com intervalo de 2 minutos). O GTF realizava apenas os exercícios anteriormente descritos, sem a presença da atividade aeróbia. A aferição da PA (sistólica e diastólica) foi executada pelo método auscultatório no momento pré-exercício e após o término dos exercícios. Para a análise estatística dos dados utilizou-se ANOVA para medidas repetidas com verificação *post-hoc* de Tuckey ($p < 0,05$). Os dados demonstraram reduções significativas na pressão arterial média ($p=0,001$) no GTF e GTC. Nas variáveis de força foram encontradas diferenças significativas no GTC (supino $p=0,036$ e cadeira extensora $p=0,003$). Nas variáveis bioquímicas, cardiorrespiratórias e composição corporal não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$). Portanto, o treinamento de força e concorrente não promoveram reduções significativas da PAS e PAD.

Palavras chave: hipertensão, exercício, adulto, treinamento de força, treinamento concorrente.

1.INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados da pressão arterial (PA). Associa-se frequentemente a alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo (coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos) e a alterações metabólicas, com consequente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não-fatais (VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO, 2010).

No decorrer dos anos tem crescido o número de pessoas que apresentam doenças cardiovasculares, como a hipertensão, considerada um dos principais fatores de risco para doença arterial coronariana, acidente vascular encefálico, insuficiência cardíaca, doença arterial periférica e insuficiência renal crônica. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2002), na sub-região das Américas, a hipertensão arterial está entre os três principais fatores de risco que concorrem para a carga total de doenças. E no Brasil, a frequência de diagnóstico médico prévio de hipertensão arterial alcançou 22,7%, sendo maior em mulheres (25,4%) do que em homens (19,5%). A frequência do diagnóstico se tornou mais comum com a idade, para ambos os sexos, mais marcadamente para as mulheres, alcançando 50% na faixa etária de 55 anos ou mais de idade (VIGITEL, 2012).

Embora existam influências de fatores hereditários, temos o conhecimento que o estilo de vida contribui para a elevação da pressão arterial. Uma vez a HAS diagnosticada, no seu tratamento deve ter primeiramente a mudança do estilo de vida (MEV), determinante para a prevenção das complicações da elevação da pressão. A MEV inclui ações como manutenção de atividade física regular, dieta alimentar saudável e cessação do tabagismo (WHELTON *et al.*, 2002)

Ao longo dos últimos anos, o treinamento resistido (TR) tem sido recomendado como importante componente em programas de exercícios físicos para indivíduos idosos (NELSON *et al.*, 2007). Prevenindo o desenvolvimento da hipertensão, diminuindo a pressão sanguínea em adultos com pressão sanguínea normal e de hipertensos. Dentre os benefícios decorrentes deste método está o aumento da força e massa muscular. Adicionalmente, há evidências de que indivíduos que realizam 30 minutos ou mais de atividade física regular por sessão possam

apresentar um risco reduzido em 23% para infarto agudo do miocárdio e doenças cardiovasculares fatais, quando comparados aos que não realizam esse tipo de exercício (SEGUIN; NELSON, 2003; HURLEY; ROTH, 2000; TANASCESCU *et al.*, 2000).

Em um estudo de Moraes *et al.*, (2011), feito com 15 homens sedentários com hipertensão arterial no estágio I, realizando na primeira fase um período de desintoxicação de medicação de 4 semanas, na segunda fase do estudo consistiu em 12 semanas de treinamento resistido convencional e finalmente durante a terceira e última fase do estudo, os participantes se abstiveram de treinamento durante 4 semanas (período de destreinamento). Este estudo concluiu que o TR de moderada intensidade é capaz de reduzir a pressão arterial em indivíduos hipertensos livres de medicação anti-hipertensiva. Além disso, os benefícios da redução da PA obtidos com o TR permaneceram inalterados durante quatro semanas sem exercício.

Poucos estudos mostram a importância do treinamento concorrente, que é uma vertente do treinamento que associa na mesma sessão de treinamento às valências físicas da força e aeróbia (GOMES; AOKI, 2005), como método de treino para a população hipertensa. O principal objetivo deste método é melhorar o desempenho de atletas para o esporte, assim como para a reabilitação de lesões e doenças cardiovasculares (BELL *et al.*, 2000; CHTARA *et al.*, 2005). O treinamento de endurance (aeróbio) melhora o VO₂ máx., estoques de glicogênio nos músculos esqueléticos, o desempenho oxidativo, a densidade das mitocôndrias, o aumento do número de capilares (neocapilarização) que por sua vez melhora a perfusão sanguínea e o treinamento de força ou resistido proporciona adaptações neurais e hipertróficas responsáveis pelo aumento da força nos músculos ativos pelo treinamento (CHTARA *et al.*, 2005).

Sendo assim, nota-se a importância de mais estudos no que diz respeito à utilização do treinamento de concorrente e a redução pressórica em indivíduo com hipertensão, de forma a promover a saúde e melhorar a qualidade de vida dos mesmos, comparando-o com o treinamento de força, para chegar a um consenso de qual método de treinamento pode trazer maiores benefícios para o indivíduo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do treinamento de força e concorrente sobre os parâmetros de desempenho físico, composição corporal, bioquímicos e hemodinâmicos em indivíduos adultos e idosos hipertensos do sexo feminino.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a influência do treinamento de força e concorrente sobre as variáveis hemodinâmicas (pressão arterial sistólica, diastólica e pressão arterial média) em hipertensas.
- Verificar a influência do treinamento de força e concorrente do desempenho físico (VO_2 máx, limiares ventilatórios e força máxima), em hipertensas.
- Verificar a influência do treinamento de força e concorrente sobre as variáveis bioquímicas (perfil lipídico (HDL, LDL, VLDL, colesterol total e triglicerídeos)), em hipertensas.
- Observar os efeitos agudos e crônicos do treinamento de força e concorrente sobre as variáveis hemodinâmicas, do desempenho físico e bioquímicas em hipertensas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Procedimento Experimental

O experimento foi realizado em quatro etapas: a) foram verificadas as medidas antropométricas e tomada dos valores hemodinâmicos em repouso; b) foi avaliada a capacidade máxima de oxigênio (VO_2 Máx.); c) iniciou-se o período de familiarização do programa de exercícios (supino plano, cadeira extensora, puxada anterior, elevação lateral, rosca direta, panturrilha sentada, abdominal) com duração de seis sessões. Após 48 horas da última sessão ocorreu teste de 10 repetições máximas no exercício supino plano e cadeira extensora; d) realização das 30 sessões de treinamento. As etapas a, b e c foram repetidas após a finalização da etapa d para todos os grupos experimentais.

3.2. Amostra

Foram avaliados e iniciaram o treinamento 30 indivíduos do sexo feminino com diagnóstico clínico de hipertensão arterial controlada por medicamento, mas somente 16 indivíduos conseguiram terminar o treinamento e as avaliações finais. O grupo de estudo foi randomizado em dois grupos: treinamento de força (GTF) com oito indivíduos ($50 \pm 4,24$ anos) e o treinamento concorrente (GTC) com oito indivíduos ($57,3 \pm 4,9$ anos). As hipertensas que participaram da pesquisa foram voluntárias e participantes de um programa de atividade física supervisionada no Centro de Convivência da Família Magdalena Daou, onde foram realizadas as coletas de dados. A tabela 01 apresenta a descrição da amostra dos grupos de treinamentos.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: ser sedentárias a pelo menos seis meses, ter hipertensão arterial previamente diagnosticada e controlada ($PA < 140/90$), apresentar liberação médica para a prática do exercício físico, usar medicação anti-hipertensiva e não apresentar nenhuma limitação articulares importantes, nem outras enfermidades que pudessem comprometer as respostas cardiovasculares. Todas responderam negativamente ao questionário PAR-Q, foram informadas sobre procedimentos experimentais e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com o intuito de avaliar o grau de risco e os direitos das avaliadas mediante o protocolo CAAE 0120.0.115.000-11.

Tabela 01- Descrição da amostra por valores em Média \pm DP

	GTF	GTC
Idade	50 \pm 4,24	57,3 \pm 4,9
Estatura (cm)	1.52 \pm 0.04	1,53 \pm 0,07
Massa Corporal (Kg)	69,31 \pm 7,64	68,78 \pm 16,40
IMC (Kg/m ²)	29.80 \pm 3.16	29,41 \pm 5,37

3.3. Avaliação antropométrica

Foram mensuradas as seguintes variáveis em todos os indivíduos (GTC e GTF): massa corporal, estatura, e dobras cutâneas. Todos os procedimentos foram de acordo com as padronizações propostas por Heyward (1997). A massa corporal foi mensurada com o sujeito utilizando pouca vestimenta, a balança utilizada foi da marca Welmy[®], com precisão de 50 gramas e a estatura foi aferida com estadiômetro da marca Sanny[®]. Foram aferidas as dobras cutâneas com auxílio de um compasso de dobras da marca Cescorfi[®]. A densidade corporal (DC) foi realizada com sete dobras para o sexo feminino (JACKSON; POLLOCK, 1985). O percentual de gordura (PG), a massa gorda e a livre de gordura também foram calculados (SIRI, 1956).

3.4. Avaliação hemodinâmica

As variáveis hemodinâmicas avaliadas foram: a pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM) (calculada pela fórmula $PAM = PAD + [0,33 \times (PAS - PAD)]$) e frequência cardíaca (FC) foram mensurados em repouso. As variáveis foram aferidas após 5, 15 e 20 minutos de repouso (TERRA *et al.*, 2008).

As medidas de repouso foram realizadas através do método auscultatório em coluna de mercúrio. O indivíduo posicionava o braço esquerdo relaxado, em uma superfície plana à altura do ombro. A fixação do manguito no braço ocorreu em aproximadamente 2,5cm de distância entre sua extremidade inferior e a fossa antecubital. Após o manguito inflado, iniciou-se o processo de esvaziamento numa razão de 2mmHg por segundo até distinguir o I e V ruídos de

Korotkoff, correspondente aos valores sistólico e diastólico, respectivamente. (MION *et al.*,1996)

3.5. Avaliação bioquímica

As variáveis bioquímicas foram realizadas através de exames sanguíneos por métodos usuais consagrados. Foram analisados, colesterol total (COL T), Triglicerídeos (TG), Colesterol HDL (HDL-C) e Colesterol LDL (LDL-C). Todas as avaliações foram realizadas por um bioquímico experiente do laboratório de farmácia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UFAM.

3.6. Avaliação ergoespirométrica

A capacidade cardiorrespiratória foi avaliada por meio do teste ergoespirométrico em cicloergometro (Inbramed[®]) utilizando o protocolo de Balke (II DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA SOBRE TESTE ERGOMÉTRICO, 2002) começando com o aquecimento de 25W por 3 minutos e depois eram incrementados de 25W a cada 2 minutos até a exaustão voluntária máxima determinada pela incapacidade de manter uma cadência de 60 rpm. As variáveis ventilatórias foram mensuradas pelo analisador de gases VO₂ 2000 (Medical Graphics[®]). Foram analisados o pico do consumo de oxigênio (VO₂ pico), limiar ventilatório 1 (LV-1), ventilação máxima (VE Máx), frequência cardíaca máxima (FC Máx), frequência cardíaca no limiar ventilatório 1 (LV-1 FC), a carga de trabalho na intensidade do limiar. A frequência cardíaca foi monitorada continuamente durante todo o teste por meio de um cardiofrequencímetro (POLAR[®]) e a pressão arterial foi monitorada antes e após o teste pelo método auscultatório. Ao final de cada estágio do teste progressivo, os participantes foram questionados sobre a sua percepção do esforço sentido na carga. Os mesmos indicaram um número de 6 a 20 pontos na escala de Borg, sendo o escore 6, um esforço muito fácil e o escore 20, um esforço exaustivo.

3.7. Teste de força

Visando evitar lesões, cada indivíduo foi submetido a um período de adaptação, de 2 semanas, para aprendizado do movimento com carga. Na terceira semana, foi aplicado o teste de 10 repetições máximas (10 RM) para avaliação da força nos exercícios: supino reto e cadeira

extensora (HEYWARD, 1997). Cada indivíduo teve quatro tentativas com intervalo de 3 a 5 minutos. A carga para estimar uma repetição máxima (1RM) foi calculada através da fórmula:

$$1RM = \text{carga levantada} / [1,0278 - (\text{repetições até a fadiga} \times 0,0278)]$$

Este teste foi realizado pelo mesmo avaliador em todas as etapas de sua aplicação. Para determinar o número de repetições durante as sessões para o abdominal no solo, um dos exercícios não submetidos ao teste de 10 RM, cada sujeito realizou o número máximo de repetições durante o teste de 1 minuto.

3.8. Programas de treinamento

O programa de treinamento foi realizado em duas sessões semanais, em dias alternados, totalizando 30 sessões. E foi dividido em duas fases, cada qual com 15 sessões de treino. Na primeira fase do treinamento o volume constituiu em 30 minutos e na segunda fase acrescentou-se 10 minutos, totalizando 40 minutos. Ao término de cada sessão os indivíduos realizavam duas séries de oito exercícios de alongamentos. Todos os indivíduos que realizaram os programas de treinamento foram acompanhados por um profissional de educação física durante as sessões de exercícios.

3.8.1. Treinamento de Força

O GTF realizou sete exercícios (supino plano, extensora, elevação lateral, puxada anterior, rosca direta na barra, abdominal e panturrilha livre em pé). Os indivíduos executavam em duas séries de 10-12 repetições, com a carga de 60% de 1 RM. Quando os indivíduos ultrapassavam os maiores valores das faixas de repetições estabelecidas, as cargas eram reajustadas. O treinamento seguiu o método de circuito, com intervalo de 120 segundos ao final do bloco de exercícios. Os sujeitos realizaram o exercício abdominal com o mesmo percentual estabelecido para os outros exercícios, porém este teve como valor base o número máximo de repetições feitas no teste de 1 minuto.

3.8.2. Treinamento Concorrente

O protocolo de treinamento para este grupo seguiu o mesmo princípio do programa de treinamento do GTF, exceção a quantidade de séries executadas, já que o controle do volume foi feito pelo tempo na somatória da atividade aeróbia e de força. Na sessão de treinamento o GTC fez 15 minutos para o treinamento aeróbio e 15 para o treinamento de força. No treinamento aeróbio a estimativa da intensidade de treinamento foi feita a partir da frequência cardíaca de reserva, a FC foi monitorada em todo treino por um monitor de frequência cardíaca POLAR®. Além disso, utilizamos a escala de Borg CR-10 para avaliar a percepção subjetiva de esforço 12, com orientação para manter os níveis entre “moderado” e “algo forte” (BORG, 1982).

3.9. Efeitos agudos e crônicos dos métodos de treinamento

O efeito agudo foi verificado realizando os seguintes procedimentos: durante as três primeiras sessões do procedimento experimental anteriormente descrito, os sujeitos permaneceram, aproximadamente, 10 minutos sentados em local calmo e confortável para a medida da PA pré-exercício. Posteriormente, realizou de forma aleatória uma sessão de treinamento de acordo com sua distribuição experimental (GTF e GTC). Durante a execução das sessões, a manobra de Valsalva foi constantemente desencorajada e não houve qualquer tipo de estímulo que possibilite motivar os voluntários.

Imediatamente após o término de cada sessão, a PA foi aferida ainda no local do último exercício realizado. Após essa medida, os indivíduos foram transferidos para um local calmo, onde permaneceram sentados por 60 minutos para registro da PA, que ocorreu em intervalos de 10 minutos. Em todos os casos, a aferição da PA foi executada por um único e experiente avaliador através do método auscultatório, utilizando torre de mercúrio.

As medidas referentes ao efeito crônico seguiu a etapa descrita abaixo:

Para a pressão arterial e suas variáveis dependentes, as medidas foram realizadas 48 horas após a trigésima sessão de treinamento em repouso, evitando assim possíveis efeitos agudos em função do treinamento físico.

3.10. Análise estatística

As variáveis contínuas de todas as avaliações realizadas foram comparadas entre os dois grupos estudados através de ANOVA 3 fatores (2 grupos X 2 intervenções X 2 avaliações) sendo as avaliações medidas repetidas, caso as variáveis se apresentassem com distribuição normal confirmada pelo teste de shapiro-wilks e homogeneidade das variâncias confirmada pelo teste de Levene. Foi adotado post-hoc de Scheffé. Em casos de distribuição não normal um teste não-paramétrico equivalente a ANOVA foi utilizado (teste de Kruskal Wallis seguido de Mann-Whitney) para comparação das variáveis. Foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). O tratamento estatístico foi realizado nos programas Excel (Microsoft) e SPSS 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). A fim de melhorar a aplicabilidade da pesquisa foi utilizada também a fórmula do tamanho do efeito (RHEA, 2004).

4. RESULTADOS

As variáveis da composição corporal não apresentaram redução significativa nos valores de P ($p > 0,05$), assim como no tamanho do efeito. O percentual de gordura (%G) apresentado nos grupos de treinamento obteve uma redução, mas não significativa, assim como comparado nos próprios grupos, o tamanho do efeito (RHEA, 2004), classificado como trivial. A RCQ, massa magra e massa gorda não apresentaram reduções significativas antes e após o período de treinamento. A tabela 02 apresenta os valores referentes às variáveis hemodinâmicas.

Tabela 02- Comparação intergrupos das variáveis da composição corporal.

	Métodos de Treinamento				p
	GTF		GTC		
	Pré	Pós	Pré	Pós	
Massa Corporal	69,31 (7,64)	70,44 (7,90)	68,78 (16,39)	66,03 (20,26)	0.993
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.14 Trivial		0.16 Trivial		
%G	35,55 (2,48)	34,60 (2,28)	36,01 (4,25)	34,49 (4,89)	0.931
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.38 Trivial		0.36 Trivial		
RCQ	0,81 (0,08)	0,86 (0,04)	0,89 (0,17)	0,82 (0,07)	0.552
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.62 Pequena		0.41 Trivial		
Massa Gorda	24,70 (3,58)	24,47 (3,80)	25,29 (9,05)	23,37 (10,25)	0.998
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.06 Trivial		0.21 Trivial		
Massa Magra	44,61 (4,73)	45,97 (4,50)	43,49 (7,54)	42,65 (10,55)	0.942
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.29 Trivial		0.11 Trivial		

Nota: Valores expressos em média (\pm DP).

As variáveis: triglicerídeos, colesterol total e VLDL não apresentaram reduções nas suas médias após as 30 sessões de treinamento, bem como no tamanho do efeito classificados como trivial e pequena. O HDL apresentou um aumento nas médias obtidas, porém não expressivo. Referente ao LDL houve uma pequena redução somente no grupo de treinamento de força, mas não significativa (Tabela 03).

Tabela 03- Comparação intergrupos das variáveis bioquímicas.

	Métodos de Treinamento				p
	GTF		GTC		
	Pré	Pós	Pré	Pós	
Triglicerídeos	153,8 (102,8)	179,8 (97,32)	143 (99,66)	171,8 (115)	0.759
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.25 Trivial		0.29 Trivial		
Colesterol Total	239,7 (42,82)	242,7 (42,49)	203,3 (57,46)	232 (35,70)	0.528
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.07 Trivial		0.50 Pequena		
HDL	56,1 (13,52)	63,9 (3,88)	50 (16,37)	64,8 (3,38)	0.079
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.58 Pequena		0.90 Pequena		
VLDL	30,75 (20,58)	34,02 (19,48)	28,97 (19,77)	33,9 (24,55)	0.990
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.16 Trivial		0.25 Trivial		
LDL	152,87 (39,30)	142,88 (39,2)	132,27 (36,33)	138,37 (40,28)	0.808
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.25 Pequena		0.16 Pequena		

Nota: Valores expressos em média (\pm DP).

Nas variáveis hemodinâmicas, pode-se observar os valores médios da pressão arterial sistólica, diastólica e média. Nenhuma diferença significativa foi encontrada na PAS e PAD, porém os valores da média diferiram dos valores pós- treinamento tanto no grupo de treinamento de força quanto no concorrente, no tamanho do efeito foram classificados em Pequena. Na

variável PAM verificaram-se reduções significativa no grupo de treinamento de força ($p=0.01$) e concorrente ($p=0.01$) após as 30 sessões de treinamento, quanto ao tamanho do efeito confirmou-se a significância dos dados classificando-os como grande.

Tabela 04- Comparação intragrupos das variáveis hemodinâmicas.

Métodos de Treinamento						
	GTF		p	Concorrente		p
	Pré	Pós		Pré	Pós	
PAS	130 (7,09)	126,50 (6,02)	0.752	126,87 (11,01)	121,37 (6,56)	0.890
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.5 Pequena			0.56 Pequena		
PAD	84,75 (3,61)	82,37 (2,97)	0.924	82,75 (3,32)	80,87 (4,18)	0.651
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.66 Pequena			0.5 Pequena		
PAM	129,62 (7,11)	97,06* (3,06)	0.001	126,50 (11,04)	94,36* (4,33)	0.001
Tamanho do efeito (Magnitude)	4.6 Grande			2.9 Grande		

Nota: Valores expressos em média (\pm DP); * Diferença significativa e inferior em relação ao pré-treinamento ($p \leq 0,05$).

Nas variáveis do aspecto cardiorrespiratório não foram encontradas diferenças significativas, assim como na magnitude do tamanho do efeito classificadas como trivial e pequena. O VO_2 Máx., FC LV1 e FC LV2 apresentou uma redução nos seus valores, assim como na frequência máxima do GTC (Tabela 05).

Tabela 05- Comparação intergrupos das variáveis do desempenho físico.

Métodos de Treinamento					
	GTF		GTC		p
	Pré	Pós	Pré	Pós	
VO2Max	15,20 (2,11)	14,96 (1,94)	16,73 (3,83)	13,23 (3,38)	0.216
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.11 Trivial		0.91 Pequena		
FcMax	144,62 (21,25)	146,62 (21,25)	158,50 (19,89)	148,87 (24,75)	0.623
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.09 Trivial		0.48 Trivial		
Vel. Max	120 (13,24)	118,62 (13,36)	111 (26,31)	117,75 (17,18)	0.406
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.10 Trivial		0.26 Trivial		
Vel. L1	64,62 (7,72)	55,50 (14,24)	61 (13,61)	65 (11,40)	0.151
Tamanho do efeito (Magnitude)	1.2 Pequena		0.29 Trivial		
FC LV1	111,12 (14,35)	110,37 (15,12)	124,25 (18,49)	114,12 (13,95)	0.397
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.05 Trivial		0.55 Pequena		
Vel. L2	106,12 (14,45)	100,37 (15,66)	101,12 (26,40)	106,50 (33,45)	0.607
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.4 Trivial		0.2 Trivial		
FC LV2	136 (18,42)	133,25 (14,94)	150,50 (15,99)	135,87 (20,93)	0.245
Tamanho do efeito (Magnitude)	0.14 Trivial		0.91 Pequena		

Nota: Valores expressos em média (\pm DP).

Na comparação intragrupos dos indicadores da força (Tabela 06) o GTF ($p=0.052$) não apresentaram diferenças significativas tanto no supino como na cadeira extensora ($p=0.4$), porém no GTC apresentou reduções significativas em ambos os exercícios (supino reto $p=0.036$ e cadeira extensora $p=0.003$). Analisando o tamanho do efeito, pode-se notar que houve no GTF o efeito foi pequena e para o GTC foi classificado como grande pré e pós-treinamento em ambos os grupos.

Tabela 06- Comparação intragrupos dos indicadores da força.

Métodos de Treinamento						
	GTF		p	GTC		p
	Pré	Pós		Pré	Pós	
Supino Plano	17,43 (2,17)	19,50 (1,92)	0,521	15 (1,83)	18,75* (3,19)	0.036
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0.95 Pequena			2.04 Grande		
Cadeira Extensora	40 (7,55)	47,37 (9,25)	0,4	36,87 (7,03)	54,37* (3,20)	0.003
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0.98 Pequena			2.49 Grande		

Nota: Valores expressos em média (\pm DP); * Diferença significativa e superior em relação ao pré-treinamento ($p \leq 0,05$).

5. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do treinamento concorrente e de força sobre as variáveis: de desempenho físico, composição corporal, bioquímicas e das hemodinâmicas em indivíduos adultos e idosos hipertensos do sexo feminino. O principal resultado obtido no vigente estudo demonstrou a redução significativa da pressão arterial média ($p=0.001$), tanto em GTF quanto GTC, obtendo uma resposta hipotensiva crônica em hipertensas medicadas após as 30 sessões treino realizadas. Porém, não ocorreram reduções significativas na PAS e PAD ($p>0,05$) nos grupos experimentais. A literatura abordada sobre a hipertensão arterial mostra que existem vários fatores que acarretam o efeito hipotensivo assim como a vascularização periférica, sistema barorreflexo, resistência vascular periférica e débito cardíaco (NEGRÃO; BARRETTO, 2010; HALLIWILL *et al.*, 2000).

De acordo com o estudo realizado por Krinski *et al.* (2006) com 53 voluntários de ambos os sexos, sedentários e submetidos a um programa de treinamento concorrente correspondente a um período de seis meses, com frequência de três vezes na semana. Executando exercício aeróbio (esteira) e exercícios resistidos dinâmicos, apresentou redução linear da PAM ($p<0.05$), o que corrobora com o resultado achado neste estudo. No estudo de Simão *et al.* (2008) verificou a redução de 9% da PAS ($p<0,05$) e de 2,2% da PAD ($p>0,05$), aplicando o treinamento de força, aeróbio e flexibilidade em quarenta indivíduos sedentários ou inativos, os autores fundamentaram seus resultados na quantidade da amostra, ao passo que era uma amostra reduzida quando comparada a estudos epidemiológicos, tal justificativa corrobora as do atual estudo a medida que não foram encontradas diminuições significativas na PAS e PAD e que a amostra também era reduzida.

Byrne e Wilmore (2000) identificaram reduções em valores absolutos para a PAS (-3mmHg), PAD (-2mmHg), em mulheres normotensas durante 20 semanas de treinamento resistido. Por outro lado, o presente estudo apresentou na PAS uma redução de 3mmHg no GTF e 5mmHg no GTC, na PAD de 2mmHg no GTF e 1,88mmHg em GTC não apresentando valor significativo. Segundo Cook *et al.* (1995) reduções de apenas 2mmHg na pressão diastólica podem diminuir substancialmente o risco de doenças e mortes associadas à hipertensão, o que

demonstra que a prática do treinamento de força e concorrente representam importante benefício para a saúde de indivíduos hipertensos.

Em relação à PAS e PAD, observou-se variação entre os valores pré e pós-treinamento, mas não estatisticamente significativa para os grupos experimentais, demonstrando ocorrer uma propensão positiva em relação à hipotensão em idosos. Uma das possíveis explicações do ocorrido neste estudo segundo Forjaz *et al.* (2003) pode estar relacionada diretamente às características do exercício, ou seja, a intensidade, o número de repetições e a massa muscular envolvida, pois se sabe que sessões mais intensas promoveriam um período maior de redução da PAS e sessões menos intensas reduziriam a PAD por um período relativamente curto, enquanto o trabalho mais forte não alteraria suas respostas agudas (POLITO *et al.* 2003).

No que diz respeito das variáveis antropométricas: %G, massa gorda, RCQ e massa magra não foram constatadas diferenças significativas na análise intergrupos durante a realização dos treinamentos. Este resultado está relacionado diretamente à diminuição pressórica nos grupos estudados, corroborando com Brum *et al.*, (2004) que demonstrou que a perda de peso corporal leva à diminuição dos níveis plasmáticos de leptina e insulina, diminuição da atividade nervosa simpática e queda na pressão arterial.

Na variável RCQ um ponto positivo foi a diminuição não significativa no GTC. A RCQ é um indicativo de gordura corporal que merece atenção, uma vez que está relacionada à saúde, apresentando estreita relação com a hipertensão e doenças cardiovasculares.

As alterações adversas do perfil lipídico da população hipertensa deste estudo podem ter sido ocasionadas pela não homogeneização de fármacos, descontrole da alimentação dos sujeitos ou devido aos estímulos causados pelos efeitos colaterais de alguns medicamentos, assim como os betabloqueadores que provocam a redução do HDL e induz o aumento de triglicédeos (CIFKOVÁ *et al.*, 2000) reduzindo o benefício do tratamento anti-hipertensivo.

Um dos fatores limitantes deste estudo, foi não ter realizado o controle da medicação anti-hipertensiva, como os betabloqueadores, pois com a ingestão destes medicamentos não pode analisar os resultados unicamente dos exercícios realizados sobre as variáveis hemodinâmicas. Além disso, não houve o controle nutricional dos sujeitos, talvez os resultados obtidos pudessem

ser distintos, principalmente das variáveis relacionadas ao aspecto antropométrico. Bem como a frequência semanal do treinamento de duas sessões por semana, deve ter influenciado nos resultados do estudo, segundo Pescatello *et al.* (2004) e Laterza *et al.* (2007) recomendam que a frequência de treinamento deve ser entre 3 ou mais dias por semana para um resultado efetivo na redução da PA.

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que na comparação intragrupos o treinamento de força e concorrente aplicado durante 30 sessões apresenta valor de redução pressórica para a variável PAM e nos indicadores da força o GTC apresentou diferenças significativas após o treinamento. Portanto, diante dos resultados obtidos neste estudo não podemos afirmar qual o método de treinamento é o mais eficaz no tratamento da hipertensão arterial. Dessa forma, sugere-se a realização de novos estudos empregando os fatores limitantes deste estudo a fim de comprovar e analisar tais resultados para a prevenção e tratamento da hipertensão arterial em adultos e idosos.

7. REFERÊNCIAS

1. BELL, G.H., *et al.* Effect of concurrent and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. **Europe Journal of Applied Physiology**, Edmonton, v.81, n.5, p.418-427, 2000.
2. BORG, G. Psychological Bases of Physical Exertion. **Medicine and Science and Sports and Exercise**. v.14, p.377-381, 1982.
3. NEGRÃO, C.E.; BARRETO, A.C.P. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. 3.ed., Barueri: **Manole**, 2005, p.167-178.
4. CHITARA, M.C. *et al.* Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. **British Journal of Sports Medicine**, v.39, n.8, p. 555-560, 2005.
5. FORJAZ, C.L.M., *et al.* Exercício resistido para o paciente hipertenso; Indicação ou contra-indicação. **Rev. Bras. Hipertens.** Ribeirão Preto, v.10, n.2, p.119-124,2003.
6. GOMES, R.V.; AOKI, M.S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente Desempenho de Força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 11, n.2, p. 131-134, 2005.
7. HALLIWILL J.R., *et al.* Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on post exercise hypotension in humans. **J Appl Physiol**. v.89, p.1830-836, 2000.
8. HEYWARD, V.H. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 5.ed., Champaign: **Human Kinetics**, 1997.
9. HURLEY, B.; ROTH, S. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. **Sports Med**. v.30 (4), p.249-68, 2000.
10. JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Practical assessment of body composition. **Phys Sport Med**, v.13(3), p.76 – 90, 1985.
11. KRINSKI, K., *et al.* Efeito do exercício aeróbio e resistido no perfil antropométrico e respostas cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão. **Acta Sci. Health Sci.** Maringá, v.28, n.1, p.71-75, 2006.
12. MION, J. D., *et al.* Diagnóstico da hipertensao arterial. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.29, p.193-198, 1996.
13. MORAES, M. R., *et al.* Chronic conventional resistance exercise reduces blood pressure in stage 1 hypertensive men. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. v.

- 26(4), p. 1122-9, 2011.
14. POLITO, M.D., *et al.* Efeito hipotensivo do treinamento de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. **Rev. Bras. Med. Esporte.** v.9, n.2,2003.
 15. RHEA, M. R. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. **Journal of strength and conditioning research.** v.18(4), p.918-920, 2004.
 16. SEGUIN, R.; NELSON, M. The benefits of strength training for older adults. **Am J Prev Med.** v.25 (3), p.141-9, 2003.
 17. SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. **Univ Calif Donner Lab Mad Phys Rep**, 1956.
 18. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Rev Bras Hipertens.** v.17(1), p.4-64, 2010.
 19. TANASCESCU, M., *et al.* Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. **JAMA.** v.288(16), p.1994-2000, 2000.
 20. TERRA, D.F., *et al.* Redução da Pressão Arterial e do Duplo Produto de repouso após treinamento resistido em idosos hipertensas. **Arq Bras Cardiol**, v.91(5), p.299-305, 2008.
 21. Secretaria de Vigilância em Saúde. **VIGITEL BRASIL 2011.** Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
 22. WHELTON, P.K., *et al.* Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. **JAMA.** v.288(15), p.1882-8, 2002.
 23. **WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).** The World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life. Geneva; 2002.
 24. CIFKOVÁ, R., *et al.* Evaluation of the effects of fixed combinations of sustained-release verapamil/trandolapril versus captopril/hydrochlorothiazide on metabolic and electrolyte parameters in patients with essential hypertension. **Journal of Human Hypertension**, v. 14, p. 347-54, 2000.

25. SIMÃO, R., *et al.* Redução da pressão arterial em hipertensos tratados com medicamentos anti-hipertensivos após um programa de treinamento físico. **Rev SOCERJ**. v. 21(1), p.35-41, 2008.
26. BYRNE, H.K.; WILMORE, J.H. The effects of resistance training on resting blood pressure in women. **J Strength Cond Res**. v.14, p.411-8, 2000.
27. COOK, N.R., *et al.* Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. **Arch Intern Med**. v.155, p.701-9, 1995.
28. BRUM, P.C., *et al.* Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, São Paulo, v.18, p.21-31, 2004.
29. PESCATELLO, L.S., *et al.* American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and hypertension. **Med Sci Sports Exerc**. v.36, p.533-53, 2004.
30. LATERZA, M.C., *et al.* Efeito anti-hipertensivo do exercício. **Rev Bras Hipertens**. v.14(2), p. 104-111, 2007.