

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO RESISTIDO EM IDOSOS:
Caracterização e Mecanismos

Andréia Cristiane Carrenho Queiroz

SÃO PAULO
2010

HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO RESISTIDO EM IDOSOS:
Caracterização e Mecanismos

Andréia Cristiane Carrenho Queiroz

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. CLÁUDIA LÚCIA DE MORAES FORJAZ

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos pais, Antenor e Ilda, por todo amor, carinho, empenho e paciência.

A minha orientadora, Prof^a Cláudia Forjaz, pela paciência que sempre teve comigo, por todos os ensinamentos e por estar sempre disponível para me orientar. Ressalto aqui minha admiração e respeito por esta pessoa que é um exemplo de competência e dedicação, com a qual aprendi muito tanto em relação à vida profissional quanto à pessoal.

Aos ‘meninos’ do Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora, com os quais eu convivi nestes últimos anos, presentes tanto nos momentos mais difíceis quanto nos mais engraçados (Crivaldo, Luiz Gustavo, Luiz Teixeira, Luiz Riani, Ricardo, Fernando, Fábio, Hélcio, Raphael, Gabriel, Marcel, Teresa, Dinoélia, Tatiane, Bruna Oneda, Victor, Paula, Andréia Cavalcante, Júlia, Camila, Rodrigo, Mayara, Allan, Paulo Panisi e Guga-adotado pelo nosso Laboratório principalmente nas festas).

Aos professores e alunos do Laboratório de Adaptação Neuromuscular ao Treinamento de Força da EEFE e do Centro de Estudos em Psicobiologia e Exercício da UNIFESP por ministrar e por ceder o espaço para o treinamento dos voluntários.

Aos alunos e professores que conheci durante o período de mestrado que com certeza contribuíram com a elaboração deste trabalho (Prof^o Cláudio, Prof^o João Fernando, Prof^o Valdo, Prof^a Taís, Prof^o Paulo, Prof^a Patrícia e Prof^o Prista e todos os seus respectivos alunos).

A todos os professores que contribuíram ou estão contribuindo para minha formação acadêmica, durante o curso de graduação no Centro Universitário FIEO, o curso de Especialização no Instituto de Ciências Biomédicas e o curso de Mestrado na Escola de Educação Física e Esporte.

A todos os amigos (as) que conheci na graduação, pós-graduação e no trabalho, pessoas que estiveram e estão presentes nos mais diversos momentos e que contribuem para tornar minha vida pessoal mais feliz e menos cansativa, não sendo possível aqui citar o nome de todos (as), porém moram em meu coração.

A todos os voluntários, que foram uns fofos e colaboraram muito durante todo o protocolo experimental, sem eles o término desse projeto não seria possível.

Aos funcionários da Escola de Educação Física e Esporte, destacando a Dona Amélia Yaeko Aoki da biblioteca, a Shirley Bernardino de Oliveira do Departamento de Biodinâmica, a Ilza Benedita dos Santos e o Márcio Aparecido do Nascimento da secretaria de pós-graduação, todos muito prestativos e eficientes.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo fomento desta pesquisa.

Enfim, a todos que contribuíram e contribuem com a minha formação profissional e pessoal.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS	xix
LISTA DE ANEXOS	xxi
RESUMO	xxii
ABSTRACT	xxiv
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	6
2.1 Geral	6
2.2 Específico	6
3 REVISÃO DA LITERATURA	7
3.1 Envelhecimento	7
3.2 Exercício Resistido e Sistema Músculo-Esquelético	11
3.3 Exercício Resistido e Pressão Arterial	14
3.3.1 Pressão Arterial Clínica Após Uma Única Sessão de Exercícios Resistidos	16
3.3.2 Pressão Arterial Ambulatorial Após Uma Única Sessão de Exercícios Resistidos	20
3.3.3 Mecanismos da Hipotensão Após Uma Única Sessão de Exercícios Resistidos	21
3.4 Sumário da Revisão de Literatura	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 Amostra	24
4.2 Exames Preliminares	24
4.2.1 Anamnese	24
4.2.2 Avaliação Clínica	24
4.2.3 Diagnóstico de Normotensão	25

4.2.4	Avaliação da Saúde Cardiovascular	25
4.3	Medidas	26
4.3.1	Pressão Arterial Auscultatória	26
4.3.2	Pressão Arterial Oscilométrica	27
4.3.3	Pressão Arterial Fotopletismográfica	27
4.3.4	Frequência Cardíaca	28
4.3.5	Respiração	28
4.3.6	Débito Cardíaco	28
4.3.7	Resistência Vascular Periférica	29
4.3.8	Volume Sistólico	29
4.3.9	Modulação Autonômica do Sistema Cardiovascular	30
4.3.10	Avaliação do Controle Barorreflexo	31
4.4	Protocolo Experimental	32
4.4.1	Treinamento Preparatório	33
4.4.2	Sessões Experimentais	34
4.5	Análise dos Dados	37
4.6	Análise Estatística	38
5	RESULTADOS	40
5.1	Casuística	40
5.2	Execução do protocolo experimental	41
5.2.1	Efetividade do treinamento preparatório	41
5.2.2	Efeito hemodinâmico do treinamento preparatório	43
5.2.3	Realização do protocolo experimental	45
5.3	Respostas Clínicas Hemodinâmicas	47
5.3.1	Avaliação pré-intervenção	47
5.3.2	Resposta clínica pós-intervenção	49
5.4	Respostas Autonômicas	57
5.4.1	Avaliação pré-intervenção	57
5.4.2	Resposta pós-intervenção	59

5.5	Resposta ambulatorial pós-intervenção	76
6	DISCUSSÃO	90
6.1	Execução do Protocolo experimental	90
6.2	Resposta da Pressão Arterial Pós-Exercício Resistido	93
6.3	Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial e da Frequência Cardíaca	99
6.4	Implicações Clínicas	100
6.5	Limitações do Estudo	103
7	CONCLUSÃO	104
	REFERÊNCIAS	105
	ANEXO	128

LISTA DE TABELAS

		Página
TABELA 1	Características gerais, antropométricas e cardiovasculares medidas nos exames preliminares.	40
TABELA 2	Variáveis cardiovasculares medidas no teste ergométrico.	41
TABELA 3	Valores absolutos das cargas (libras) atingidas no teste de 1RM para os exercícios resistidos leg press e supino no início e aos 1 e 2 meses de treinamento.	42
TABELA 4	Características hemodinâmicas medidas pré (Início) e após (Final) o período de treinamento preparatório.	44
TABELA 5	Carga absoluta (kg) utilizada e número de repetições realizadas em cada série de cada exercício realizado na sessão exercício.	46
TABELA 6	Valores da carga (kg) atingida no teste de 1RM realizado nos equipamentos utilizados na sessão exercício e intensidade relativa (% de 1RM) calculada para cada exercício realizado na sessão exercício.	47
TABELA 7	Valores hemodinâmicos medidos no período pré-intervenção nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	48
TABELA 8	Pressão arterial sistólica auscultatória (mmHg) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	49
TABELA 9	Pressão arterial diastólica auscultatória (mmHg) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	50
TABELA 10	Pressão arterial média auscultatória (mmHg) calculada pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	51
TABELA 11	Débito cardíaco (l/min) medido pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	52
TABELA 12	Resistência vascular periférica (mmHg.min/l) calculada pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	53

TABELA 13	Volume sistólico (ml) calculado pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	54
TABELA 14	Frequência cardíaca (bpm) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	55
TABELA 15	Duplo produto (mmHg.bpm) calculado pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	56
TABELA 16	Valores autonômicos médios no período pré-intervenção, nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	58
TABELA 17	Variância total da variabilidade do intervalo R-R (ms^2) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	59
TABELA 18	Banda de baixa frequência da variabilidade do intervalo R-R (ms^2) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	60
TABELA 19	Banda de alta frequência da variabilidade do intervalo R-R (ms^2) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	61
TABELA 20	Banda de baixa frequência normalizada da variabilidade do intervalo R-R (un) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	62
TABELA 21	Logaritmo natural da banda de alta frequência normalizada da variabilidade do intervalo R-R (nu) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	64
TABELA 22	Logaritmo natural da razão entre as bandas de baixa e alta frequências da variabilidade do intervalo R-R medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	65
TABELA 23	Variância da pressão arterial sistólica ($mmHg^2$) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	66

TABELA 24	Banda de baixa frequência da variabilidade da pressão arterial sistólica (mmHg^2) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	67
TABELA 25	Variância da pressão arterial diastólica (mmHg^2) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	68
TABELA 26	Banda de baixa frequência da variabilidade da pressão arterial diastólica (mmHg^2) medida pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	69
TABELA 27	Logaritmo natural do índice alfa (ms/mmHg) calculado pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	70
TABELA 28	Valor máximo da função de transferência entre a variabilidade do intervalo R-R e variabilidade da pressão arterial na banda de baixa frequência (ms/mmHg) medido pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	71
TABELA 29	Ganho médio das seqüências positivas e negativas (ms/mmHg) medido pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	73
TABELA 30	Ganho médio das seqüências negativas (ms/mmHg) medido pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	74
TABELA 31	Logaritmo natural do ganho médio das seqüências positivas (ms/mmHg) medido pré (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS) nas duas sessões experimentais: Controle e Exercício.	75
TABELA 32	Valores médios da pressão arterial sistólica (mmHg) obtidos na monitorização ambulatorial da pressão arterial durante o período de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	76

TABELA 33	Valores médios da pressão arterial diastólica (mmHg) obtidos na monitorização ambulatorial da pressão arterial durante o período de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	78
TABELA 34	Valores médios da pressão arterial média (mmHg) obtidos na monitorização ambulatorial da pressão arterial durante o período de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	79
TABELA 35	Valores médios da frequência cardíaca (bpm) obtidos na monitorização ambulatorial da pressão arterial durante o período de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	80
TABELA 36	Valores médios do duplo produto (mmHg.bpm) calculados a partir da monitorização ambulatorial da pressão arterial durante de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	81
TABELA 37	Médias horárias da pressão arterial sistólica (mmHg) obtidas nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial da pressão arterial nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	83
TABELA 38	Médias horárias da pressão arterial diastólica (mmHg) obtidas nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial da pressão arterial nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	84
TABELA 39	Médias horárias da pressão arterial média (mmHg) obtidas nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial da pressão arterial nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	85
TABELA 40	Médias horárias da frequência cardíaca (bpm) obtidas nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial nas duas sessões experimentais (Controle e Exercício).	87

TABELA 41 Médias horárias do duplo produto (mmHg.bpm) obtidas nas primeiras 4 88
horas de monitorização ambulatorial nas duas sessões experimentais
(Controle e Exercício).

LISTA DE FIGURAS

		Página
FIGURA 1	Fluxograma de entrada e procedimentos experimentais.	33
FIGURA 2	Desenho das sessões experimentais.	35
FIGURA 3	Valores absolutos das cargas atingidas no teste de 1RM realizado para o exercício resistido leg press no início e aos 1 e 2 meses de treinamento. & diferente do Pré; \$ diferente do 1º Mês (P<0,001).	42
FIGURA 4	Valores absolutos das cargas atingidas no teste de 1RM realizado para o exercício resistido supino no início e aos 1 e 2 meses de treinamento. & diferente do Pré; \$ diferente do 1º Mês (P<0,001).	43
FIGURA 5	Respostas da pressão arterial sistólica (Δ PAS) auscultatória observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle (P \leq 0,05).	49
FIGURA 6	Respostas da pressão arterial diastólica (Δ PAD) auscultatória observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré (P \leq 0,05).	50
FIGURA 7	Respostas da pressão arterial média (Δ PAM) auscultatória observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle (P \leq 0,05).	51
FIGURA 8	Respostas do débito cardíaco (Δ DC) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle (P \leq 0,05).	52

- FIGURA 9 Respostas da resistência vascular periférica (Δ RVP) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré ($P \leq 0,05$). 53
- FIGURA 10 Respostas do volume sistólico (Δ VS) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 54
- FIGURA 11 Respostas da frequência cardíaca (Δ FC) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 55
- FIGURA 12 Respostas do duplo produto (Δ DP) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 56
- FIGURA 13 Respostas da variância total da variabilidade do intervalo R-R (Δ VT_{R-R}) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 59
- FIGURA 14 Respostas da banda de baixa frequência da variabilidade do intervalo R-R (Δ BF_{R-R}) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 60
- FIGURA 15 Respostas da banda de alta frequência da variabilidade do intervalo R-R (Δ AF_{R-R}) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 61

- FIGURA 16 Respostas da banda de baixa frequência normalizada da variabilidade do intervalo R-R (ΔBF_{R-R}) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 63
- FIGURA 17 Respostas do logaritmo natural da banda de alta frequência normalizada da variabilidade do intervalo R-R ($\Delta \ln AF_{R-R}$) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 64
- FIGURA 18 Respostas do logaritmo natural da razão entre as bandas de baixa e alta frequências da variabilidade do intervalo R-R ($\Delta \ln BF/AF$) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 65
- FIGURA 19 Respostas da variância total da pressão arterial sistólica (Δ Variância PAS) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 66
- FIGURA 20 Respostas da banda de baixa frequência da variabilidade da pressão arterial sistólica (ΔBF PAS) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 67
- FIGURA 21 Respostas da variância total da pressão arterial diastólica (Δ Variância PAD) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 68
- FIGURA 22 Respostas da banda de baixa frequência da variabilidade da pressão arterial diastólica (ΔBF PAD) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 69

- FIGURA 23 Respostas do logaritmo natural do índice alfa ($\Delta \ln$ Índice alfa) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 70
- FIGURA 24 Respostas do valor máximo da função de transferência entre a variabilidade do intervalo R-R e variabilidade da pressão arterial na banda de baixa frequência (ΔFT) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 72
- FIGURA 25 Respostas do ganho médio das seqüências positivas e negativas (Δ Ganho Médio Pos+Neg) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). * diferente do Pré; # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 73
- FIGURA 26 Respostas do ganho médio das seqüências negativas (Δ Ganho Médio Neg) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 74
- FIGURA 27 Respostas do logaritmo natural do ganho médio das seqüências positivas ($\Delta \ln$ Ganho Médio Pos) observadas pós-intervenção nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 75
- FIGURA 28 Valores médios da pressão arterial sistólica obtidos na monitorização ambulatorial da pressão arterial durante o período de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas sessões experimentais controle (barras brancas) e exercício (barras pretas). 77

- FIGURA 29 Valores médios da pressão arterial diastólica obtidos na monitorização ambulatorial da pressão arterial durante o período de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas sessões experimentais controle (barras brancas) e exercício (barras pretas). 78
- FIGURA 30 Valores médios da pressão arterial média obtidos na monitorização ambulatorial da pressão arterial durante o período de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas sessões experimentais controle (barras brancas) e exercício (barras pretas). 79
- FIGURA 31 Valores médios da frequência cardíaca obtidos na monitorização ambulatorial da pressão arterial durante o período de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas sessões experimentais controle (barras brancas) e exercício (barras pretas). # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 80
- FIGURA 32 Valores médios do duplo produto calculados a partir da monitorização ambulatorial da pressão arterial durante de 24 horas, vigília, vigília até dormir e sono pós-intervenção nas sessões experimentais controle (barras brancas) e exercício (barras pretas). # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 82
- FIGURA 33 Valores das médias horárias da pressão arterial sistólica obtidos nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial da pressão arterial nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 83
- FIGURA 34 Valores das médias horárias da pressão arterial diastólica obtidos nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial da pressão arterial nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 84

- FIGURA 35 Valores das médias horárias da pressão arterial média obtidos nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial da pressão arterial nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). 86
- FIGURA 36 Valores das médias horárias da frequência cardíaca obtidos nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 87
- FIGURA 37 Valores das médias horárias do duplo produto obtidos nas primeiras 4 horas de monitorização ambulatorial nas sessões experimentais controle (linha pontilhada com círculos) e exercício (linha cheia com quadrados). # diferente da sessão controle ($P \leq 0,05$). 88

LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

&	Diferente do Início
\$	Diferente do 1º mês
*	Diferente do Pré
#	Diferente do Controle
AF	Banda de Alta Frequência
ANOVA	Análise de Variância
Aus	Método Auscultatório
BF	Banda de Baixa Frequência
BF/AF	Razão entre as Bandas de Baixa e Alta Frequência
C	Sessão Controle
CA	Carga Absoluta
CaCO ₂	Conteúdo arterial de CO ₂
CvCO ₂	Conteúdo venoso de CO ₂
DC	Débito Cardíaco
DP	Duplo Produto
E	Sessão Exercício
FC	Frequência Cardíaca
FINO	Finometer-Equipamento de medida de pressão arterial fotopletismográfica
FT	Função de Transferência
HA	Hipertensão Arterial
IMC	Índice de Massa Corporal
IR	Intensidade Relativa
ln	Logaritmo Natural
MAPA	Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial
Neg	Seqüências Negativas
Osc	Método Oscilométrico

PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAM	Pressão Arterial Média
PAS	Pressão Arterial Sistólica
Pos	Seqüências Positivas
Pos+Neg	Seqüências Positivas mais Seqüências Negativas
RM	Repetição Máxima
Resp	Respiração
RVP	Resistência Vascular Periférica
S1	Série 1
S2	Série 2
S3	Série 3
TR	Treinamento Resistido
un	Unidades Normalizadas
VCO ₂	Produção de CO ₂
VS	Volume Sistólico

LISTA DE ANEXOS

		Página
ANEXO I	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	128
ANEXO II	Aprovação do Comitê de Ética da Escola de Educação Física e Esporte da USP	133
ANEXO III	Anamnese	136

RESUMO

HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO RESISTIDO EM IDOSOS:
Caracterização e Mecanismos

Autora: Andréia Cristiane Carrenho Queiroz

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz

O treinamento resistido (TR) de alta intensidade tem sido recomendado para reverter as alterações musculares promovidas pelo envelhecimento. Porém, o envelhecimento também se associa de aumento da pressão arterial (PA). Uma sessão de TR promove hipotensão pós-exercício em jovens, mas este efeito não está claro em idosos, sendo este o objetivo dessa dissertação. 16 idosos participaram, após 10-12 semanas de TR, de 2 sessões realizadas em ordem aleatória: Controle-C (repouso) e Exercício-E (3 séries, 8 RM, 7 exercícios). A PA, o débito cardíaco (DC), a frequência cardíaca (FC), a modulação autonômica cardiovascular foram medidos pré e 60 min pós-intervenções e a PA ambulatorial foi medida por 24 h. A PA sistólica e média aumentaram na sessão C e não se modificaram na E, resultando num efeito hipotensor de $-6,4 \pm 1,9$ e $-2,9 \pm 0,2$ mmHg. A PA diastólica e a resistência vascular periférica (RVP) aumentaram de forma similar nas 2 sessões ($+2,0 \pm 0,7$ mmHg e $+3,8 \pm 0,7$ mmHg.min/l), enquanto que o DC e o volume sistólico (VS) diminuíram, e a FC, o duplo produto (DP) e a razão entre as bandas de baixa e alta frequência da variabilidade do intervalo R-R aumentaram na sessão E ($-0,5 \pm 0,1$ l/min, $-9,3 \pm 2,0$ ml, $+3,8 \pm 1,6$ bpm, $+579,3 \pm 164,1$ mmHg/bpm e $+0,71 \pm 0,35$). Não houve diferença na PA de 24h, mas a FC e o DP permaneceram aumentados por 5,5 h pós-exercício. Assim, uma sessão de TR de alta intensidade teve efeito hipotensor em idosos treinados, que foi mediado pela redução do DC, promovida pela diminuição do VS, que não foi compensada apesar do aumento da FC, induzida pelo aumento da modulação simpática para o coração. O efeito hipotensor não

perdurou pelas demais horas, mas o trabalho cardíaco ficou aumentado por até 5,5 h pós-exercício.

Palavras-chave: exercícios resistidos, envelhecimento, pressão arterial, hipotensão pós-exercício, controle autonômico, hemodinâmica.

ABSTRACT

POST-RESISTANCE EXERCISE HYPOTENSION IN ELDERLY
Characterization and Mechanisms

Author: Andréia Cristiane Carrenho Queiroz

Adviser: Prof^a. Dr^a. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz

High-intensity resistance training (RT) is recommended to delay the effects of aging on skeletal muscle. However, aging is also accompanied by blood pressure (BP) increases. It's known that each RT session promotes post-exercise hypotension in young, but this effect wasn't clear in elderly. Thus, this was the aim of the present study. 16 elderly subjects, who were already participating in a RT program, underwent, in a random order, 2 sessions: Control (C) – remained seated and Exercise (E) – 7 resistance exercises, 3 sets, 8 RM. BP, cardiac output (CO), heart rate (HR) and cardiovascular autonomic regulation were measured before and 60' min after interventions, while ambulatory BP was measured for 24 h. Systolic and mean BP increased in the C, but did not change in the E, resulting in a hypotensive effects of -6.4 ± 1.9 and -2.9 ± 0.2 mmHg, respectively. Diastolic BP and systemic vascular resistance (SVR) increased similarly in both sessions ($+2.0 \pm 0.7$ mmHg and $+3.8 \pm 0.7$ mmHg.min/l), while CO and stroke volume (SV) decreased, and HR, rate-pressure product (RPP) and low to high-frequency ratio of the R-R interval variability only increased in the E (-0.5 ± 0.11 /min, -9.3 ± 2.0 ml/beat, $+3.8 \pm 1.6$ beat/min, $+579.3 \pm 164.1$ mmHg/beat/min and $+0.71 \pm 0.35$). Ambulatory BP was similar in both sessions, but HR and RPP were increased for 5,5 h after exercise. In conclusion, a session of high-intensity RT promoted post-exercise hypotensive effects in trained elderly. This effect was mediated by a decrease in CO, produced by a reduction in SV that was not compensated besides the increase in HR, promoted by an increase in sympathetic modulation to the heart. The hypotensive effect was

not sustained during daily activities, and cardiac work was kept sustained elevated for 5,5 h post-exercise.

Keywords: resistance exercise, aging, blood pressure, post-exercise hypotension, autonomic modulation, hemodynamic.