

Redução da Pressão Arterial e do Duplo Produto de Repouso após Treinamento Resistido em Idosas Hipertensas

Reduction of Arterial Pressure and Double Product at Rest after Resistance Exercise Training in Elderly Hypertensive Women

Denize Faria Terra¹, Márcio Rabelo Mota¹, Heloísa Thomaz Rabelo¹, Lídia M. Aguiar Bezerra¹, Ricardo Moreno Lima¹, André Garcia Ribeiro¹, Pedro Henrique Vinhal¹, Raphael M. Ritti Dias², Francisco Martins da Silva¹

Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília, DF¹; Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP² - Brasil

Resumo

Fundamento: Em razão das controvérsias existentes na literatura quanto aos possíveis benefícios do treinamento resistido (TR) sobre a pressão arterial de repouso (PA) e por causa da escassez de estudos com indivíduos idosos e hipertensos, o TR é pouco recomendado como forma de tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial.

Objetivo: Verificar os efeitos do TR progressivo sobre a pressão arterial de repouso (PA), a frequência cardíaca (FC) e o duplo produto (DP) em idosas hipertensas controladas.

Métodos: Vinte mulheres idosas (66,8 ± 5,6 anos de idade) sedentárias, controladas com medicação anti-hipertensiva, realizaram 12 semanas de TR, compondo o grupo do treinamento resistido (GTR). Vinte e seis idosas (65,3 ± 3,4 anos de idade) hipertensas controladas não realizaram exercícios físicos durante a pesquisa, constituindo o grupo-controle.

Resultados: Houve redução significativa nos valores de repouso da pressão arterial sistólica (PAS), da pressão arterial média (PAM) e do DP após o TR. Não foram encontradas reduções significativas na pressão arterial diastólica (PAD) e na FC de repouso após o TR em ambos os grupos. A magnitude da queda no GTR foi de 10,5 mmHg, 6,2 mmHg e 2.218,6 mmHg x bpm para a PAS, PAM e o DP, respectivamente.

Conclusão: O TR progressivo reduziu a PAS, PAM e o DP de repouso de idosas hipertensas, controladas com medicação anti-hipertensiva. (Arq Bras Cardiol 2008; 91(5) : 299-305)

Palavras-chave: Hipertensão, exercício, aptidão física, envelhecimento.

Summary

Background: Due to the existing controversies in literature about the potential benefits of resistance exercise training (RT) on arterial blood pressure (BP) at rest, and the lack of studies conducted with elderly hypertensive individuals, RT is seldom recommended as a non-pharmacological treatment for arterial hypertension.

Objective: To verify the effect of progressive RT on BP, HR, and RPP in elderly women with controlled hypertension.

Methods: 20 elderly women (66.8 ± 5.6 years of age), with a sedentary lifestyle, monitored with anti-hypertensive medication, participated in a 12-week RT program (resistance training group - RTG). Twenty-six elderly women (65.3 ± 3.4 years of age) with controlled hypertension did not engage in physical exercise during the study period, and composed the control group.

Results: After RT, there was a significant reduction in SBP, MBP, and DP values at rest. No significant drops in DBP and HR values at rest were observed after RT in both groups. The reduction in the RTG was 10.5 mmHg, 6.2 mmHg, and 2,218.6 mmHg x bpm for SBP, MBP, and RPP, respectively.

Conclusion: Progressive RT reduced SBP, MBP, and RPP values at rest of hypertensive elderly women who were on anti-hypertensive treatment. (Arq Bras Cardiol 2008; 91(5) : 274-279)

Key words: Hypertension; exercise; physical fitness; aging.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Denize Faria Terra •

Rua do Símbolo, 131/61 – Morumbi - 05713-570 – São Paulo, SP - Brasil
E-mail: denizeft@yahoo.com.br

Artigo recebido em 20/02/08; revisado recebido em 18/03/08; aceito em 01/04/08

Introdução

Ao longo dos últimos anos, o treinamento resistido (TR) tem sido recomendado como importante componente em programas de exercícios físicos para indivíduos idosos¹. Dentre os benefícios decorrentes do TR, os aumentos da força e massa musculares estão bem evidenciados na literatura²⁻⁵. Adicionalmente, há evidências de que indivíduos que realizam 30 minutos ou mais de TR por sessão possam apresentar um risco reduzido em 23% para infarto agudo do miocárdio (IAM) e doenças cardiovasculares fatais, quando comparados aos que não realizam esse tipo de exercício⁶.

Existem controvérsias na literatura quanto aos possíveis benefícios crônicos do TR sobre a pressão arterial de repouso (PA). Há estudos que demonstraram redução da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD)⁷⁻¹⁰, redução apenas da PAS¹¹, redução apenas da PAD¹², ou ainda estudos que não encontraram alterações na PAS após o TR^{13,14}. Além disso, em duas metanálises foi observado que não existem aumentos significativos da PA após TR^{15,16}.

Um outro problema é a escassez de estudos conduzidos em indivíduos idosos e hipertensos. De acordo com a revisão de literatura realizada, foram encontrados apenas três estudos com idosos^{7,10,14} e dois com hipertensos^{12,13} que realizaram o TR. O conhecimento dessas alterações é importante, pois tem sido demonstrado que a redução de apenas 5 mmHg na pressão arterial diminui em 40% o risco de acidentes vasculares cerebrais e em 15% o risco de IAM¹⁶.

Diante disso, é fundamental a realização de pesquisas analisando os efeitos do TR em indivíduos idosos e hipertensos. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de 12 semanas de TR sobre a PA, FC e o DP de repouso, em idosas hipertensas controladas.

Métodos

Amostra

A população do estudo foi composta por idosas voluntárias com idade superior a 60 anos, moradoras das cidades satélites de Águas Claras, Ceilândia, Gama, Samabaia, Santa Maria e Taguatinga, do Distrito Federal. O recrutamento das idosas foi feito por meio de visitas aos locais e centros de convivência dessa população, tais como igrejas, grupos de artesanato, casas de dança/forró etc. Todas as idosas foram convidadas a participar da pesquisa, seja fazendo parte do grupo controle, seja do grupo experimental. Contudo, apenas aquelas que se dispuseram a participar da pesquisa e que se enquadravam nos critérios de inclusão foram selecionadas.

A amostra foi composta por 52 idosas hipertensas ($65,9 \pm 4,5$ anos de idade) controladas com medicação anti-hipertensiva, das quais 23 foram submetidas ao TR, constituindo o grupo do treinamento resistido (GTR). O grupo-controle (GC), composto por 29 voluntárias com características semelhantes, mas independente da população estudada, foi instruído a não modificar suas atividades habituais. As idosas foram instruídas a não alterar a medicação ao longo do estudo.

Antes do treinamento, todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, contendo todos

os procedimentos a serem desenvolvidos. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UCB, conforme o Processo nº 05/2007.

Os critérios de inclusão foram: idade igual ou superior a 60 anos; histórico de sedentarismo há, pelo menos, seis meses antes da pesquisa (IPAQ versão longa); e hipertensão arterial previamente diagnosticada e controlada ($PA < 140/90$ mmHg) com o uso de medicação anti-hipertensiva. Antes de começar a intervenção, todas as participantes apresentaram liberação médica para a prática do exercício resistido. Além disso, todas elas realizaram um teste de esforço máximo em esteira, como medida de segurança, para verificar se apresentavam problemas cardíacos.

Os critérios de exclusão considerados foram contra-indicações médicas à realização de exercícios resistidos, tais como: hipertensão arterial não-controlada, insuficiência cardíaca congestiva, infarto do miocárdio recente, limitações articulares importantes, entre outras enfermidades que pudessem comprometer as respostas cardiovasculares, além de alterações graves no eletrocardiograma de esforço.

Medidas hemodinâmicas

A PAS, PAD, PAM (calculada pela fórmula $PAD - 0,33 \times PAS - PAD$), FC e o DP ($PAS \times FC$) foram mensurados em repouso antes e após 12 semanas de TR. As variáveis foram aferidas após 5, 15 e 20 minutos de repouso. A média das três medidas foi considerada para estabelecer os valores de repouso. Para minimizar qualquer possível efeito agudo sobre as variáveis, as medidas foram realizadas 48 horas após a última sessão de exercício resistido.

Para aferição da PA e FC, utilizou-se o aparelho digital automático Microlife®, modelo BP 3AC1-1, validado de acordo com os critérios da Associação Britânica de Cardiologia para medidas de repouso¹⁷. As medidas foram realizadas sempre pelo mesmo pesquisador e no mesmo período do dia.

Os procedimentos para a medida de PA foram baseados no VII Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (2003)¹⁸, que recomenda a posição sentada do indivíduo com os pés descruzados e apoiados no chão, e o braço apoiado no nível do coração.

Programa de treinamento

Previamente ao TR, as voluntárias foram submetidas a um período de adaptação aos exercícios com duração de três semanas, para aprendizado da técnica correta de execução dos movimentos.

Após o processo de adaptação, realizaram-se testes de uma repetição máxima (1-RM). Não foram realizados testes para os exercícios abdução de ombros com halter, abdominal, extensão de tronco e panturrilha livre em pé. Para execução dos testes, cada indivíduo realizou, no máximo, cinco tentativas em cada exercício com um intervalo de 3-5 minutos entre elas. O peso máximo levantado em uma única repetição foi identificado como a carga máxima.

O TR de 12 semanas, com uma frequência semanal de três vezes em dias alternados, foi realizado em três séries de 12, 10

e 8 repetições. A intensidade do treinamento foi periodizada ao longo do programa de treinamento. Nas quatro semanas iniciais, a intensidade foi de 60% de 1-RM, nas quatro semanas subsequentes de 70% de 1-RM e nas últimas quatro semanas de 80% de 1-RM. O método de treinamento adotado foi o alternado por segmento com os exercícios feitos de forma aleatória, contanto que o exercício *leg press* fosse o último a ser realizado.

Os exercícios que compuseram o programa de treinamento foram: puxada costas, extensão de joelhos, supino vertical na máquina, cadeira abdução, flexão de joelhos, abdução de ombros com halter, panturrilha livre em pé, abdominal, extensão de tronco e *leg press* 45°. Utilizaram-se os aparelhos de musculação da marca Righetto®, da linha HighOn. A velocidade de execução utilizada foi 2:2 e o intervalo de recuperação de 60 segundos nas primeiras oito semanas e de 90 segundos nas últimas quatro. Previamente e logo após cada sessão de exercício, foram realizados exercícios de alongamento para os principais grupos musculares solicitados nos treinamentos.

Análise estatística

A tabulação dos resultados foi feita pelos autores do trabalho no programa Excel 2003. Previamente ao início da análise dos dados, fez-se uma análise descritiva detalhada com o propósito de determinar possíveis erros na digitação dos resultados. Para a análise estatística, foram utilizados dois programas estatísticos: Statistica 5.0 e SPSS 13.

A normalidade e a homogeneidade da variância dos dados foram checadas pelos testes de Shapiro-Wilks¹⁹ e Levene²⁰, respectivamente. O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar a prevalência dos fatores de risco cardiovasculares e da medicação utilizada entre GTR e GC. O teste t de *student* foi utilizado para verificar diferenças nas características clínicas entre o GTR e o GC.

Para a análise dos dados, consideraram-se as seguintes variáveis dependentes: PAS (variável quantitativa contínua), PAD (variável quantitativa contínua), PAM (variável quantitativa contínua), FC (variável quantitativa contínua) e DP (variável quantitativa contínua). As variáveis independentes foram: grupo (variável qualitativa nominal) e tempo (variável qualitativa ordinal)²¹. Para analisar o efeito do treinamento em todas as variáveis, exceto o duplo produto, foi utilizada a ANOVA two-way²⁰ (grupo vs. treinamento). Na variável DP, observou-se diferença entre os grupos no momento pré-treinamento, e optou-se pela utilização da ANCOVA two-way²² (grupo vs. treinamento). Para ambas as análises, quando verificado o valor de F significativo, utilizou-se o teste *post hoc* de Newman-keuls²³ para localização das diferenças.

Para todas as análises, o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Os valores são expressos em média \pm desvio padrão.

Resultados

A tabela 1 apresenta as características clínicas do GTR e GC. Não houve diferença entre os grupos em nenhuma das variáveis avaliadas.

Das 23 idosas pertencentes ao GTR, 20 completaram o TR

sem apresentar nenhum problema causado pela intervenção. Os motivos da desistência incluíram problemas familiares e cirurgia de vesícula imediata. No GC, três voluntárias saíram do estudo por problemas familiares. Portanto, a amostra final foi composta por 20 idosas no GTR e de 26 no GC.

A aderência ao TR foi de 96% no GTR. No GC, a aderência durante a pesquisa foi de 98%. Os resultados são apresentados na tabela 2.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 2, o TR reduziu, significativamente, os valores de repouso da PAS (interação tempo vs. grupo: $F = 11,5$; $p < 0,01$), da PAM (interação tempo vs. grupo: $F = 6,7$; $p < 0,01$) e do DP (interação tempo vs. grupo: $F = 18,4$; $p < 0,01$). Não foram encontradas reduções significativas na PAD e na FC de repouso do GTR e do GC.

Tabela 1 – Características clínicas, antropométricas, hemodinâmicas, patológicas e da terapia medicamentosa do grupo treinamento resistido (GTR) e do grupo-controle (GC) previamente ao início da intervenção

Variáveis	GTR (n = 20)	GC (n = 26)	p
Idade (anos)	66,8 \pm 5,6	65,3 \pm 3,4	ns
Peso (kg)	65,0 \pm 14,5	66,9 \pm 11,1	ns
Estatura (cm)	151,8 \pm 7,9	153,7 \pm 4,8	ns
IMC (kg/m ²)	28,3 \pm 5,8	28,3 \pm 4,2	ns
PAS (mmHg)	125,2 \pm 9,3	124,6 \pm 10,1	ns
PAD (mmHg)	72,0 \pm 6,8	74,2 \pm 7,3	ns
PAM (mmHg)	89,7 \pm 6,9	90,8 \pm 7,5	ns
Comorbidades			
Diabete melito (%)	85,0	73,1	ns
Obesidade (IMC > 30 kg/m ²) (%)	35,0	30,4	ns
Osteoporose (%)	65,0	73,1	ns
Colesterolemia (%)	70,0	50,0	ns
Medicações anti-hipertensivas			
Betabloqueador (%)	5,0	11,5	ns
Associações com betabloqueador (%)	30,0	23,1	ns
Bloqueador do canal de cálcio (%)	15,0	11,5	ns
Inibidor da enzima conversora de angiotensina (%)	10,0	11,5	ns
Diurético (%)	10,0	11,5	ns
Outras associações (%)	30,0	30,8	ns

IMC - índice de massa corporal; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; PAM - pressão arterial média

Tabela 2 – Efeito de 12 semanas de intervenção na pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC) e no duplo produto (DP), nos grupos treinamento resistido (GTR) e controle (GC).

	GTR	GC	ANOVA	F	P
PAS (mmHg)					
Pré-treino	125,2 ± 9,3	124,6 ± 10,1	Grupo	1,9	0,2
Pós-treino	114,7 ± 9,2 * †	123,3 ± 13,5	Tempo	18,8	0,01
Δ%	-9,2% *	-1,1%	Interação	11,5	0,01
PAD (mmHg)					
Pré-treino	72,0 ± 6,8	74,2 ± 7,3	Grupo	1,1	0,3
Pós-treino	71,04 ± 7,9	73,3 ± 7,5	Tempo	1,2	0,3
Δ%	-1,4%	-1,2%	Interação	0,0	1,0
PAM (mmHg)					
Pré-treino	89,7 ± 6,9	90,8 ± 7,5	Grupo	2,9	0,1
Pós-treino	83,5 ± 8,1 * †	89,8 ± 8,8	Tempo	13,0	0,01
Δ%	-7,4% *	-1,1%	Interação	6,7	0,01
FC (bpm)					
Pré-treino	72,2 ± 12,0	74,1 ± 10,1	Grupo	0,3	0,6
Pós-treino	72,7 ± 10,1	74,0 ± 9,4	Tempo	0,0	0,9
Δ%	0,7%	-0,1%	Interação	0,0	0,9
DP (mmHg x bpm)					
Pré-treino	9.034,8 ± 1.512,9 ‡	9.219,8 ± 1.357,7	Grupo	12,0	0,01
Pós-treino	6.816,2 ± 1.392,0 * †	9.140,7 ± 1.446,6	Tempo	21,2	0,01
Δ%	-33,0% *	-0,9%	Interação	18,4	0,01

* Diferença significativa em relação ao pré-treino, $p < 0,01$; † Diferença significativa em relação ao pós-treino do GC, $p < 0,01$; ‡ Diferença significativa em relação ao pré-treino do GC, $p < 0,01$.

A magnitude da queda com o treinamento no GTR foi de 10,5 mmHg para a PAS, 6,2 mmHg para a PAM e 2218,6 mmHg x bpm para o DP, representando reduções de 9,2%, 7,4% e 33,0% para a PAS (gráf. 1), PAM (gráf. 2) e DP (gráf. 3), respectivamente.

Apesar de os valores pré-treino das variáveis dos grupos experimental e controle não apresentaram diferenças entre si, exceto para o DP ($p < 0,01$), após o treinamento, os valores do GTR foram significativamente menores em relação ao GC para a PAS (114,7 ± 9,2 vs. 123,3 ± 13,5 mmHg; $p < 0,01$), PAM (83,5 ± 8,1 vs. 89,8 ± 8,8 mmHg; $p < 0,01$) e DP (6.816,2 ± 1.392,0 vs. 9.140,7 ± 1.446,6; $p < 0,01$).

Discussão

Os resultados do presente estudo demonstraram que 12 semanas de TR promoveram reduções significativas na PAS, PAM e no DP de repouso em idosas hipertensas controladas. Além disso, é importante destacar que não ocorreu nenhum efeito adverso durante as sessões de treinamento de força, o que demonstrou a segurança desse tipo de treinamento para a população idosa hipertensa.

Nossos resultados são relevantes, pois a redução na PA após o TR promoveu mudança na categoria da classificação da média do grupo experimental, de pré-hipertensão para

normal, reduzindo, conseqüentemente, os riscos de eventos cardiovasculares¹⁸. Tem sido sugerido que a redução de apenas 5 mmHg na pressão arterial diminui em 40% o risco de acidentes vasculares cerebrais e em 15% o risco de infarto agudo do miocárdio¹⁶. No presente estudo, os benefícios podem ter sido ainda maiores, já que as reduções encontradas, em repouso, apresentaram valores superiores a 5 mmHg na PAS e PAM.

A magnitude da redução da PAS após o TR encontrada neste estudo é superior aos valores encontrados na literatura (-3,2 mmHg)^{10,15,24,25}, sendo semelhante a alguns valores obtidos com o treinamento aeróbio²⁵. Os valores de PAS e PAD com o treinamento aeróbio variaram entre -20,0 a + 9,0 mmHg para a PAS²⁵. Não foram encontrados valores médios para a PAM e o DP.

Os nossos resultados de redução da PAS de repouso vão de encontro aos resultados de vários estudos⁷⁻¹⁰, o que indica que o TR, realmente, exerce um efeito hipotensor sobre os valores de repouso da PAS e da PAM. Entretanto, vale ressaltar que alguns autores não observaram redução da PAS após o TR^{13,14,26,27}. Com relação à PAD, os resultados encontrados no presente estudo e em outros estudos^{11,14,26} não indicaram reduções após o programa de TR. Todavia, a redução na PAD após o TR foi verificada por outros estudos^{10,12}. Essas controvérsias podem ser atribuídas, pelo menos em parte, a

Pressão Arterial Sistólica

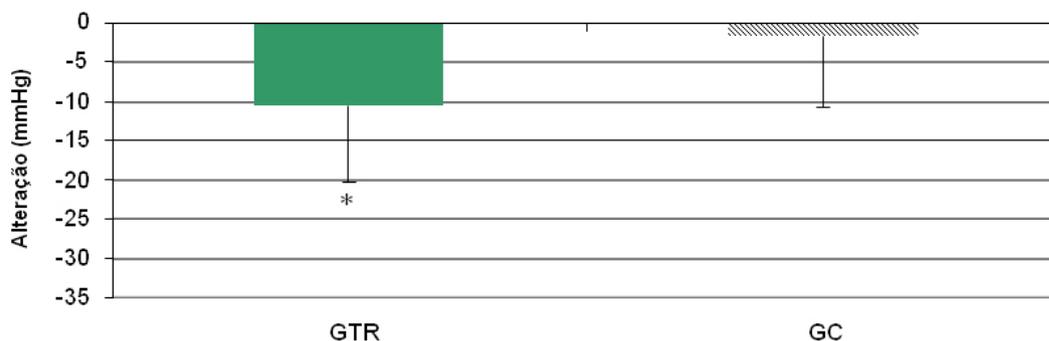


Gráfico 1 - Efeito de 12 semanas de intervenção na pressão arterial sistólica (PAS) nos grupos treinamento resistido (GTR) e controle (GC); * Significativamente diferente do pré-treino ($p < 0,01$).

Pressão Arterial Média



Gráfico 2 - Efeito de 12 semanas de intervenção na pressão arterial média (PAM) nos grupos treinamento resistido (GTR) e controle (GC); * Significativamente diferente do pré-treino ($p < 0,01$).

Duplo Produto

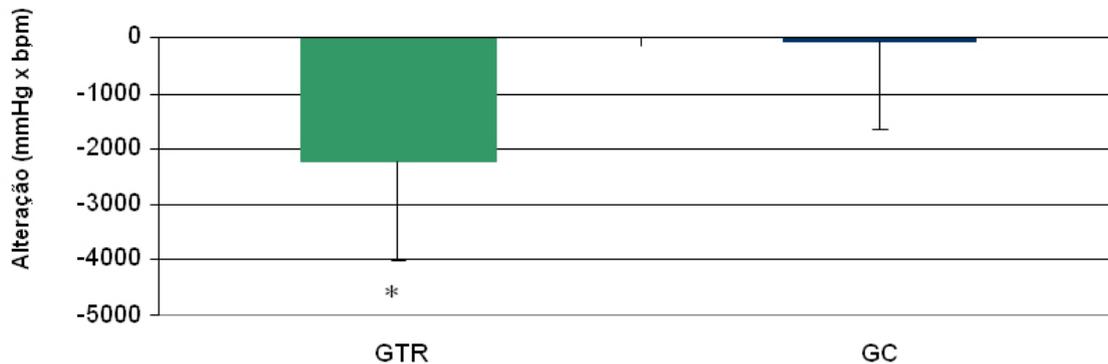


Gráfico 3 - Efeito de 12 semanas de intervenção na pressão arterial sistólica (PAS) nos grupos treinamento resistido (GTR) e controle (GC); * Significativamente diferente do pré-treino ($p < 0,01$).

dois fatores: às características da amostra e ao programa de treinamento realizado.

Este foi o único estudo que analisou os efeitos do TR em idosas hipertensas controladas. Além disso, o programa do treinamento utilizado neste estudo foi periodizado, ou seja, houve variação de intensidade durante o programa. É possível que esse modelo de prescrição promova adaptações diferenciadas das observadas após o treinamento não-periodizado. Todavia, são necessários estudos que comprovem essa hipótese.

Não foram investigados os mecanismos envolvidos na diminuição da PA após o TR. Embora nenhum estudo na literatura tenha investigado esses mecanismos, acredita-se que o controle da PA após um programa de TR possa ser resultado do somatório dos efeitos agudos de várias sessões de exercícios de força^{28,29}. Nesse sentido, existe um estudo que investigou os mecanismos envolvidos na redução da PA após o exercício de força realizado a 40% e a 80% 1-RM³⁰. Os resultados encontrados demonstraram que a redução da PA após o exercício é ocasionada, principalmente, pela diminuição do débito cardíaco. A redução do débito cardíaco, por sua vez, é mediada pela diminuição no volume de ejeção (possivelmente pela diminuição do retorno venoso) e pelo aumento na FC (ocasionado pelo aumento da atividade nervosa simpática). Todavia, no presente estudo não foi observada redução na FC, sugerindo que a redução da PA induzida pelo TR seja ocasionada por outros mecanismos ainda não esclarecidos. Além disso, é importante destacar que apenas um estudo³⁰ foi realizado com indivíduos jovens normotensos, e talvez os mecanismos de controle de PA em idosos possam ser diferenciados por causa da idade e da presença de doenças, como a hipertensão arterial sistêmica³¹. Dessa forma, sugere-se a realização de novos estudos que analisem os mecanismos envolvidos na redução da PA em idosos após o TR.

Um achado importante do presente estudo foi a redução do DP após o TR, uma vez que não foram encontrados estudos na literatura que tenham verificado a resposta do DP após o TR. A redução do DP em repouso tem uma importância significativa, uma vez que diminui o risco de problemas cardiovasculares³¹. Assim, parece que o TR pode proporcionar diminuição do trabalho cardiovascular. Essa redução, por sua vez, parece ser mediada pela diminuição da PAS, haja vista que não foram observadas alterações significativas na FC.

Uma possível limitação do presente estudo foi a utilização

de medicação anti-hipertensiva, como os betabloqueadores. A utilização de medicação não permite determinar o efeito isolado do exercício físico sobre a PA, FC e o DP, mas, sim, o efeito da associação do exercício com a medicação. Por sua vez, a inclusão de idosas medicadas proporciona maior aplicabilidade prática dos resultados encontrados, pois sabe-se que a maioria dos indivíduos hipertensos utiliza na terapêutica o tratamento farmacológico. Além disso, não foram observadas diferenças na proporção de indivíduos medicados entre o GTR e GC, o que diminui as chances de alteração na PA ter ocorrido por causa, exclusivamente, dos efeitos dos fármacos. Outra limitação foi a realização do treinamento em diferentes intensidades. Por esse motivo, não se pode atribuir a redução da PA de repouso a nenhuma das intensidades realizadas. Para isso, seria necessário um grupo para cada intensidade de exercício, além do GC. Contudo, o ponto forte do estudo é o fato de tratar-se de um treinamento de 12 semanas de duração, que contempla uma população pouco explorada, como é o caso das idosas hipertensas, controladas com medicação.

Conclusão

O TR reduziu a PAS, PAM e o DP de repouso de idosas hipertensas, controladas com medicação anti-hipertensiva. Essa redução pode diminuir o risco de infarto agudo do miocárdio e de doenças coronarianas. Dessa forma, o TR pode ser utilizado como terapia não-medicamentosa não só para a prevenção, mas também como tratamento e controle da hipertensão arterial sistêmica. Apesar da resistência em prescrever o TR para a população idosa, esse tipo de treinamento parece ser seguro e eficaz em idosos hipertensos.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de tese de Mestrado de Denize Faria Terra pela Universidade Católica de Brasília.

Referências

1. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39 (8): 1435-45.
2. Seguin R, Nelson M. The benefits of strength training for older adults. *Am J Prev Med.* 2003; 25 (3 Suppl 2): 141-9.
3. Hurley B, Roth S. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. *Sports Med.* 2000; 30 (4): 249-68.
4. Roth S, Ferrell R, Hurley B. Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. *Nutr Health Aging.* 2000; 4 (3): 143-55.
5. Evans W. Reversing sarcopenia: how weight training can build strength and vitality. *Geriatrics.* 1996; 51 (5): 51-3.
6. Tanasescu M, Leitzmann MF, Rimm E, Willet W, Stampfer M, Hu F. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. *JAMA.* 2000; 288 (16): 1994-2000.
7. Martel GF, Hurlbut DE, Lott ME, Lemmer JT, Ivey FM, Roth SM, et al. Strength

- training normalizes resting blood pressure in 65- to 73-year-old men and women with high normal blood pressure. *J Am Geriatr Soc.* 1999; 47 (10): 1215-21.
8. Lightfoot JT, Torok DJ, Journell TW, Turner MJ, Claytor RP. Resistance training increases lower body negative pressure tolerance. *Med Sci Sports Exerc.* 1994; 26 (8): 1003-11.
 9. Norris R, Carroll D, Cochrane R. The effects of aerobic and anaerobic training on fitness, blood pressure, and psychological stress and well-being. *J Psychosom Res.* 1990; 34 (4): 367-75.
 10. Taaffe DR, Galvao DA, Sharman JE, Coombes JS. Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. *J Hum Hypertens.* 2007; 21 (1): 96-8.
 11. Stone M, Wilson G, Rozenek R. Cardiovascular responses to short-term olympic style weight-training in young men. *Can J Sports Sci.* 1983; 8: 134-9.
 12. Harris KA, Holly RG. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc.* 1987; 19 (3): 246-52.
 13. Blumenthal JA, Siegel WC, Appelbaum M. Failure of exercise to reduce blood pressure in patients with mild hypertension: results of a randomized controlled trial. *JAMA.* 1991; 266 (15): 2098-104.
 14. Cononie C, Graves JE, Pollock ML, Phillips I, Summers C, Hagberg J. Effect of exercise training on blood pressure in 70-to 79yr-old men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 1991; 23: 505-11.
 15. Fagard RH, Cornelissen VA. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007; 14 (1): 12-7.
 16. Kelley G. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. *J Appl Physiol.* 1997; 82: 1559-65.
 17. Cuckson A, Reinders A, Shabeeh H, Shennan A, British Hypertension Society. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit.* 2002; 7: 319-24.
 18. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr, et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension.* 2003; 42 (6): 1206-52.
 19. Pett MA. *Nonparametric statistics for health care research.* London: Thousand Oaks; 1997. p. 30-58.
 20. O'Neill ME, Mathews KL. Levene tests of homogeneity of variance for general block and treatment designs. *Biometrics.* 2002; 58 (1): 216-24.
 21. Vincent WJ. (ed.). *Statistics in kinesiology.* 2nd ed. Champaign: Human Kinetics; 1999. p. 1-16.
 22. Vincent WJ. (ed.). *Statistics in kinesiology.* 2nd ed. Champaign: Human Kinetics; 1999. p. 213-24.
 23. Glantz SA. (ed.). *Primer of biostatistics.* 6th ed. Columbus: McGraw-Hill; 2005. p. 73-110.
 24. Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens.* 2005; 23 (2): 251-9.
 25. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension.* 2005; 46 (4): 667-75.
 26. Smutok M, Reece C, Kokkinos P, Foimer C, Dawson P, Shulman R, et al. Aerobic versus strength training for risk factor intervention in middle-aged men at high risk for coronary disease. *Metabolism.* 1993; 42: 177-84.
 27. Katz J, Wilson B. The effects of a six-week, low-intensity Nautilus circuit training program on resting blood pressure in women. *J Sports Med Phys Fitness.* 1992; 2: 299-302.
 28. Polito M, Farinatti P. Respostas da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão de literatura. *Rev Port Cien Desp.* 2003; 3 (1): 79-91.
 29. Umpierre D, Stein R. Hemodynamic and vascular effects of resistance training: implications for cardiovascular disease. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 89 (4): 256-62.
 30. Rezk C, Marrache C, Tinucci T, Mion D, Forjaz C. Pos-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol.* 2006; 98 (1): 105-12.
 31. Forjaz CL, Matsudaira Y, Rodrigues FB, Nunes N, Negrão CE. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Braz J Med Biol Res.* 1998; 31 (10): 1247-55.