

Efeitos de um Programa de Exercício Físico Não-Supervisionado e Acompanhado a Distância, Via Internet, sobre a Pressão Arterial e Composição Corporal em Indivíduos Normotensos e Pré-Hipertensos

The Effects of Nonsupervised Exercise Program, Via Internet, on Blood Pressure and Body Composition in Normotensive and Pré-Hypertensive Individuals

Ana Paula de Oliveira Barbosa Nunes, Aline Cristina dos Santos Rios, Gisela Arsa da Cunha, Antonio Carlos Pereira Barretto, Carlos Eduardo Negrão
Instituto do Coração do Hospital das Clínicas - FMUSP, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Esportes, Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo - São Paulo, SP

OBJETIVO

Verificar os efeitos de um programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado via *internet*, por um período de seis meses, na pressão arterial e composição corporal em indivíduos normotensos e pré-hipertensos.

MÉTODOS

Participaram 135 indivíduos divididos em dois grupos: 1) normotenso ($n = 57$), 43 ± 1 anos, pressão arterial sistólica (PAS) < 120 e diastólica (PAD) < 80 mmHg (G1); e 2) pré-hipertenso ($n = 78$), 46 ± 1 anos, PAS de 120 a 139 e PAD de 80 a 89 mmHg (GII).

RESULTADOS

Após três e seis meses de condicionamento físico, os indivíduos GII apresentaram redução significativa na PAS ($-3,6 \pm 0,94$ e $-10 \pm 0,94$ mmHg, $p < 0,05$, respectivamente) e PAD ($-6,5 \pm 1$ e $-7,1 \pm 0,9$ mmHg, $p < 0,05$, respectivamente), peso corporal ($-1,12 \pm 0,26$ e $-1,25 \pm 0,31$ kg, $p < 0,05$, respectivamente), IMC ($-0,79 \pm 0,4$ e $-0,84 \pm 0,41$ kg/m², $p < 0,05$, respectivamente) e circunferência da cintura ($-1,12 \pm 0,53$ e $-1,84 \pm 0,56$ cm, $p < 0,05$, respectivamente). No G1, o condicionamento físico diminuiu a circunferência da cintura no sexto mês ($-1,6 \pm 0,63$ cm, $p < 0,05$).

CONCLUSÃO

Este programa diminuiu a pressão arterial, peso corporal, IMC e circunferência da cintura em indivíduos pré-hipertensos, constituindo-se, portanto, numa estratégia segura e de baixo custo na prevenção de doenças cardiovasculares e melhoria da condição de saúde da população.

PALAVRAS-CHAVE

Condicionamento físico não-supervisionado, pressão arterial, composição corporal.

OBJECTIVE

To verify the effects of a six-month non-supervised physical training program followed via the Internet on blood pressure and body composition in normotensive and borderline hypertensive individuals.

METHODS

One hundred and thirty five individuals were divided into two groups: 1) normotensive individual ($n = 57$), 43 ± 1 years of age, systolic blood pressure (SBP) < 120 and diastolic blood pressure (DBP) < 80 mmHg (G1); and 2) borderline hypertensive individual ($n = 78$), 46 ± 1 years of age, SBP 120 to 139 and DBP 80 to 89 mmHg (GII).

RESULTS

After a three and six-month physical training, GII individuals showed a significant reduction in SBP (-3.6 ± 0.94 and -10 ± 0.94 mmHg, $p < 0.05$, respectively) and PAD (-6.5 ± 1 and -7.1 ± 0.9 mmHg, $p < 0.05$, respectively), body weight (-1.12 ± 0.26 and -1.25 ± 0.31 kg, $p < 0.05$, respectively), BMI (-0.79 ± 0.4 and -0.84 ± 0.41 kg/m², $p < 0.05$, respectively) and waist circumference (-1.12 ± 0.53 and -1.84 ± 0.56 cm, $p < 0.05$, respectively). In the G1 group, the physical training led to a decrease in waist circumference at the sixth month (-1.6 ± 0.63 cm, $p < 0.05$).

CONCLUSION

This program decreases blood pressure, body weight, BMI, and waist circumference in borderline hypertensive individuals, and is therefore a safe and low-cost strategy in the prevention of cardiovascular diseases and improvement of health status of the population.

KEY WORDS

Non-supervised physical training, blood pressure, body composition.

O número de pessoas com sobrepeso ou obesidade tem alcançado índices alarmantes em muitos países industrializados. O Brasil, infelizmente, está incluído nessa síndrome do excesso de peso. Os resultados do último censo¹ mostram que 40% dos brasileiros estão acima do peso considerado adequado. O fato preocupante dessa estatística é a relação que a obesidade tem com as doenças, especialmente aquelas relacionadas ao sistema cardiovascular^{2,3}. A ocorrência de complicações não depende apenas do excesso de peso, mas também da distribuição de gordura. Quando ela se localiza na região da cintura ou em vísceras, aumentam os distúrbios metabólicos associados à doença cardiovascular, como a dislipidemia e a intolerância a glicose. Esses distúrbios, em associação com a hipertensão arterial, caracterizam a síndrome metabólica⁴⁻⁶.

Os resultados de estatísticas recentes evidenciam que, dependendo da região do Brasil, de 22% a 44% da população urbana adulta são portadores de hipertensão arterial⁷. Esses números tornam-se extremamente importantes à medida que a hipertensão arterial está diretamente relacionada a eventos cerebrovasculares, coronariopatia e mortalidade^{8,9}. Sabe-se, ainda, que o risco desses eventos aumenta progressivamente com o aumento no nível de hipertensão arterial¹⁰.

As evidências acumuladas nos últimos anos mostram que as condutas não-medicamentosas devem ser a estratégia inicial para o tratamento de indivíduos com sobrepeso e hipertensão leve a moderada¹¹⁻¹³. Nesse sentido, a dieta hipocalórica e o exercício físico têm um papel de destaque¹⁴. Os resultados de estudos recentes mostram que o exercício físico regular reduz a massa de gordura corporal total, a gordura subcutânea abdominal e visceral^{15,16}, e melhora a resistência a insulina¹⁷⁻¹⁹. Além disso, sabe-se que uma única sessão de exercício físico diminui a pressão arterial em indivíduos hipertensos²⁰ e que esse efeito hipotensor pode ser continuado pela repetição de sessões de exercício ao longo do tempo²¹⁻²³. No entanto, esses efeitos benéficos do exercício físico restringem-se aos programas de condicionamento físico supervisionados ou programas de reabilitação cardiovascular em pacientes já acometidos de eventos cardíacos^{24,25}. Portanto, o impacto de um programa de condicionamento físico não-supervisionado no sobrepeso e na pressão arterial é pouco conhecido.

No presente estudo, descrevemos os efeitos de um programa de condicionamento físico não-supervisionado, orientado de forma individualizada e acompanhado a distância, por meio da *internet*, na composição corporal e na pressão arterial, em indivíduos normotensos e indivíduos com níveis de pressão arterial próximos ao limite de normalidade.

Nossa hipótese consistia no fato de que um programa de condicionamento físico não-supervisionado, orientado de forma individualizada e acompanhado a distância, via *internet*, por um período de até seis meses, diminuiria o peso corporal, a circunferência da cintura e a pressão arterial, em indivíduos normotensos e pré-hipertensos.

MÉTODOS

De um total de 6.001 indivíduos cadastrados no Programa de Condicionamento Físico no Parque (Confipa), em desenvolvimento há seis anos no Parque do Ibirapuera e há três anos no Parque do Carmo, localizados no município de São Paulo, Brasil, foram selecionados 135 indivíduos que preencheram todos os critérios de inclusão estabelecidos no estudo: A) ambos os sexos; B) faixa etária de dezoito a 74 anos; C) índice de massa corporal (IMC) < 30 kg/m²; D) ausência de doença cardiovascular prévia; E) não-utilização de medicamentos, especialmente aqueles relacionados ao controle da pressão arterial e peso corporal; e F) aderência igual ou superior a dez entradas de dados mensais sobre a realização de exercício físico na ficha individual do sistema informatizado do Programa, num período mínimo de seis meses consecutivos.

Desses 135 indivíduos, 57 eram normotensos, com pressão arterial sistólica < 120 mmHg e pressão arterial diastólica < 80 mmHg, e 78 eram pré-hipertensos, com pressão arterial sistólica entre 120 e 139 mmHg e pressão arterial diastólica entre 80 e 89 mmHg, de acordo com a classificação de hipertensão arterial do *Seventh Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure – JNC, 2003*²⁶. As características físicas, os fatores de risco de doença coronariana e os parâmetros hemodinâmicos dos indivíduos envolvidos no estudo são apresentados na tabela 1. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa do Instituto do Coração (InCor – aprovação SDC 2493/04/113) e Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (número 719/04).

Tabela 1 – Características físicas, fatores de risco e parâmetros hemodinâmicos

	Normotensos (n = 57)	Pré-hipertensos (n = 78)
Características físicas		
Sexo masculino (n)	16	34
Sexo feminino (n)	41	44
Idade (anos)	43 ± 1	45 ± 2
Peso (kg)	64 ± 1,5	68 ± 1
IMC (kg/m ²)	24,5 ± 0,5	25 ± 0,5
Fatores de risco		
Número de fatores	1 ± 0,13	1 ± 0,10
Sedentarismo (%)	44	33
Estresse (%)	30	19
Diabetes (%)	5,3	5,1
Colesterol (%)	23	26
Tabagismo (%)	18	13
Dados hemodinâmicos		
PAS (mmHg)	107 ± 1	120 ± 1
PAD (mmHg)	69 ± 1	80 ± 1

Valores são média ± EP. IMC- índice de massa corporal; PAS- pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica

Medidas e procedimentos

Programa de condicionamento físico não-supervisionado - O Programa de Condicionamento Físico no Parque, desenvolvido pela Unidade de Reabilitação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício do Instituto do Coração (InCor) HC-FMUSP no Parque do Ibirapuera e Parque do Carmo, localizados no município de São Paulo, em parceria com a Prefeitura do Município de São Paulo, com a participação da Secretaria de Esportes, Secretaria da Saúde, Secretaria de Governo e Secretaria do Meio Ambiente e, também da Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo (PRODAM), com início em junho de 1998, consiste de sessões de exercício físico não-supervisionadas e acompanhadas a distância, via *internet*.

Para ingressar no Programa, o indivíduo deve preencher um questionário que lhe é entregue num desses Parques, com o objetivo de conhecer a condição de saúde do usuário e coletar dados para avaliar se ele está apto à prática de exercício físico não-supervisionada. Em seguida, o indivíduo é encaminhado para assistir a uma minipalestra sobre fatores de risco de doenças cardiovasculares, benefícios do exercício sobre esses fatores e hábitos alimentares, cujo objetivo é sensibilizá-lo da importância da prática regular de exercício físico e de uma boa condição de saúde.

A etapa seguinte consiste de uma breve entrevista com o professor de educação física, para que seja definida a sua aptidão física, o que é baseado no seu estado de saúde, sintomas e fatores de risco de doença coronariana e idade. A partir dessas informações, o indivíduo é classificado de acordo com um dos três níveis de risco cardiovascular (baixo, moderado ou alto), segundo as Diretrizes do *American College of Sports Medicine* 2000²⁷. Conforme essa classificação, é decidido quanto à necessidade de encaminhamento para exame médico/clínico ou exame médico/cardiológico, inclusive teste ergométrico, e até mesmo a indicação de exercício físico supervisionado.

Uma vez que o indivíduo não apresente nenhum fator que restrinja a sua prática de exercício físico não-supervisionada, é feita a programação de exercício físico. O tipo e a duração do exercício são sugeridos de acordo com a condição de saúde do usuário, idade, aptidão física, condição musculoesquelética, fator(es) de risco de doença coronariana preexistente e disponibilidade para a realização do exercício. Já a intensidade é programada de acordo com a capacidade física estimada ou obtida no teste ergométrico, quando disponível, e o risco cardiovascular.

Esse procedimento leva a uma ampla faixa de programação de intensidade de exercício (40% a 70% da frequência cardíaca de reserva). A partir daí, o usuário passa a ter à sua disposição uma ficha informatizada de prescrição de exercício físico, com acesso via *internet*. Por meio dessa ficha informatizada, ele pode manter contato freqüente com os professores, informando dados sobre o seu bem-estar e alguns comportamentos fisiológicos,

como a sua frequência cardíaca durante a realização da sessão de exercício físico.

No presente estudo, foi considerada uma aderência igual ou superior a dez entradas de dados mensais sobre a realização de exercício físico na ficha individual do sistema informatizado do Programa, num período mínimo de seis meses consecutivos para que o indivíduo pudesse ser incluído na amostragem. Finalmente, é solicitado um retorno mensal para atualização do programa de exercícios. Nesse momento, são realizadas as avaliações de pressão arterial, peso corporal e medida da circunferência da cintura.

Avaliação da pressão arterial - No Programa de Condicionamento Físico no Parque, as medidas da pressão arterial são realizadas segundo as recomendações do diagnóstico de hipertensão do *Seventh Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* - JNC, 2003²⁶. A pressão arterial é medida por duas vezes, no mesmo dia, com intervalos de pelo menos dois minutos entre cada medida. Quando a diferença entre as duas medidas de pressão arterial diastólica for superior a 5 mmHg, são feitas novas verificações em outro(s) dia(s), até que a diferença seja inferior a esse valor. A primeira medida é sempre realizada após dez minutos em repouso na posição sentada. A pressão arterial é medida pelo método auscultatório, utilizando-se esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (K Takaoka, 207). As fases I e V do som de Korotkoff são adotadas para a identificação da pressão arterial sistólica e diastólica, respectivamente. Essas medidas são realizadas no período da manhã, entre 7 horas e 11 horas, sem que o indivíduo tenha realizado exercício físico na mesma manhã da medida. Nos dias mais frios não são realizadas medidas da pressão arterial. Nesse caso, o indivíduo é orientado a retornar num outro dia. É solicitada uma avaliação mensal da pressão arterial (a cada atualização do programa do exercício).

No presente estudo, foi considerado o valor médio das duas medidas de pressão arterial. Os níveis de pressão arterial foram utilizados para classificar os indivíduos como normotenso ou pré-hipertenso. E, para verificar os efeitos do exercício físico, foram consideradas as medidas de pressão arterial realizadas no terceiro e no sexto meses de acompanhamento no programa.

Medida do peso corporal e do índice de massa corporal - No Programa de Condicionamento Físico no Parque, o peso corporal (kg) e a estatura (m) são avaliados por meio de uma balança de precisão (Filizola), com os indivíduos trajando roupa esportiva. A partir dessas medidas, é calculado o IMC por meio da divisão do peso pela altura ao quadrado ($IMC = \text{peso(kg)}/\text{altura}^2(\text{m})$). No presente estudo foram consideradas as medidas realizadas no terceiro e no sexto meses de acompanhamento no programa. Essas medidas foram realizadas no mesmo dia das medidas de pressão arterial.

Medida da circunferência da cintura - No Programa de Condicionamento Físico no Parque, a medida da

circunferência da cintura (cm) é feita com fita métrica colocada na linha do umbigo. Para o presente estudo foram utilizadas as medidas realizadas no terceiro e no sexto meses de acompanhamento no programa.

Análise estatística

Os resultados são apresentados como média \pm EP. Foi utilizada a análise de variância de um caminho para detectar possíveis diferenças entre as médias. Quando foi encontrada diferença significativa, os resultados foram analisados pelas comparações de Newman-Keuls. A relação entre as variáveis foi avaliada com o coeficiente de correlação de Pearson. O nível de significância mínimo adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Efeitos do programa não supervisionado na composição corporal

Os resultados do peso corporal, IMC e circunferência da cintura, no início e após três e seis meses de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via *internet*, nos grupos normotenso e pré-hipertenso, são mostrados na tabela 2.

No grupo de pré-hipertensos, o programa provocou queda significativa no peso corporal após três meses de intervenção ($p = 0,000002$). Essa redução no peso corporal se manteve até o sexto mês de intervenção (fig. 1). Resultados semelhantes foram verificados no IMC. O programa de condicionamento físico provocou queda significativa no IMC aos três meses de programa ($p = 0,021$). Essa redução foi mantida até o sexto mês de intervenção (fig. 2). Com relação à circunferência da cintura, o programa de condicionamento provocou diminuição significativa nesse parâmetro no terceiro e no sexto meses (fig.3, $p = 0,0022$).

No grupo normotenso, o programa de condicionamento físico não alterou o peso corporal ($p = 0,1205$) e o IMC

($p = 0,754$). No entanto, a circunferência da cintura foi significativamente reduzida no sexto mês de programa (fig.3, $p = 0,0087$).

Análises adicionais (tab. 3) mostraram que, no grupo pré-hipertenso, as alterações encontradas no peso, IMC e medida da circunferência da cintura foram independentes da idade e do número de entradas na ficha individual de controle via *internet*. Essas alterações, entretanto, foram dependentes dos valores de peso, IMC e circunferência da cintura no início do programa. Além disso, a alteração encontrada no peso se correlacionou com a alteração no IMC e na circunferência da cintura.

Efeitos do programa não-supervisionado na pressão arterial

Os resultados de pressão arterial sistólica e diastólica no início e após três e seis meses de condicionamento físico não supervisionado e acompanhado a distância, via *internet*, nos grupos normotenso e pré-hipertenso, são mostrados na tabela 2. No grupo de indivíduos pré-hipertensos, o programa de condicionamento físico provocou redução significativa e progressiva na pressão arterial sistólica e diastólica (fig.4, $p = 0,0001$ e $p = 0,0001$, respectivamente) ao longo de seis meses de programa. Ao contrário, no grupo normotenso, o programa de condicionamento físico não alterou a pressão arterial sistólica e diastólica ($p = 0,3826$ e $p = 0,5623$, respectivamente).

Análises adicionais (tab. 3) mostraram que a diminuição na pressão arterial sistólica, encontrada no grupo pré-hipertenso, é independente de idade, peso, IMC, circunferência da cintura, número de entradas na *Internet* e mudança porcentual do peso, IMC e circunferência da cintura. Entretanto, a queda na pressão arterial sistólica dependeu do nível inicial da pressão arterial sistólica. A diminuição na pressão arterial diastólica também foi independente de idade, peso, IMC, circunferência da cintura, número de entradas na *Internet* e mudança porcentual do peso, IMC e circunferência

Tabela 2 – Peso corporal, índice de massa corporal, circunferência da cintura e pressão arterial sistólica e diastólica, no início e após três e seis meses de um programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, em indivíduos normotensos e pré-hipertensos

		início	3 meses	6 meses
Peso (kg)	N	64 \pm 2	64 \pm 2	64 \pm 2
	PH	68 \pm 0,5	67 \pm 1*	67 \pm 1**
IMC (kg/m ²)	N	24 \pm 0,5	24 \pm 0,5	24 \pm 1
	PH	25 \pm 0,5	24 \pm 0,5*	24 \pm 0,5*
Cintura (cm)	N	84 \pm 2	83 \pm 2	82 \pm 2*
	PH	86 \pm 1	84 \pm 1*	84 \pm 1*
PAS (mmHg)	N	106 \pm 1	106 \pm 1	105 \pm 1
	PH	120 \pm 1	114 \pm 1*	110 \pm 1*#
PAD (mmHg)	N	69 \pm 1	70 \pm 1	69 \pm 1
	PH	80 \pm 1	76 \pm 1*	73 \pm 1*#

Valores são média \pm EP. N- normotenso; PH- pré-hipertenso; IMC- índice de massa corporal; PAS- pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica. * = Diferença significativa em relação ao início do programa ($p < 0,05$); # = Diferença significativa em relação aos três meses ($p < 0,05$)

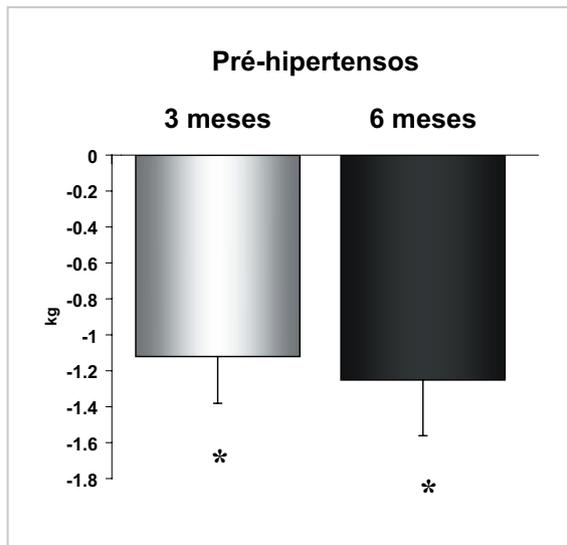


Fig.1 – Mudança absoluta no peso corporal aos três e seis meses de programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via internet, em indivíduos pré-hipertensos. Valores são média ± EP. * = Diferença significativa em relação ao início do programa ($p < 0,05$)

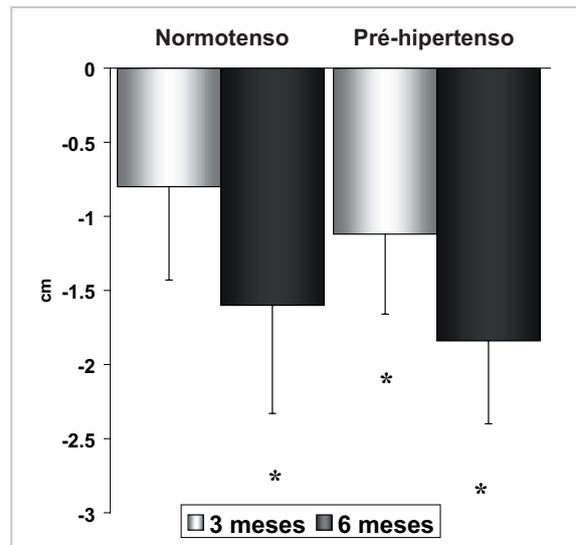


Fig.3 – Mudança absoluta na circunferência da cintura aos três e seis meses de programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via internet, em indivíduos normotensos e pré-hipertensos. Valores são média ± EP. * = Diferença significativa em relação ao início do programa ($p < 0,05$)

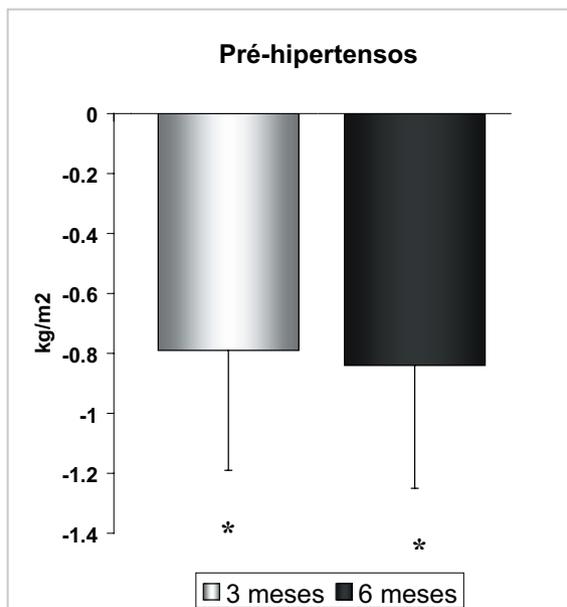


Fig.2 – Mudança absoluta no índice de massa corporal aos três e seis meses de programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via internet, em indivíduos pré-hipertensos. Valores são média ± EP. * = Diferença significativa em relação ao início do programa ($p < 0,05$)

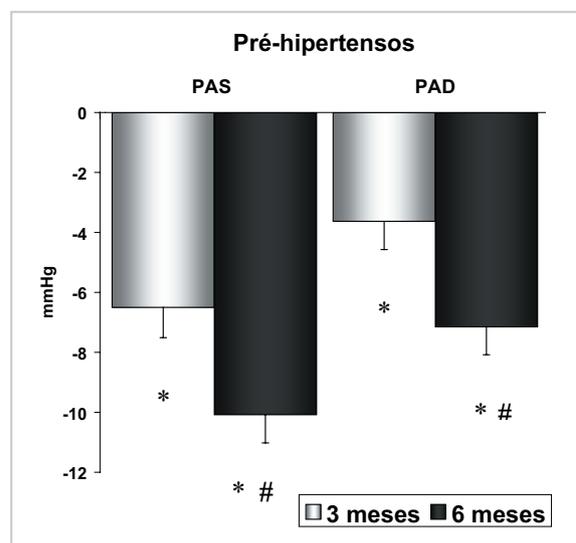


Fig. 4 – Mudança absoluta na pressão arterial sistólica e diastólica aos três e seis meses de programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via internet, em indivíduos pré-hipertensos. Observe que a diminuição na pressão arterial sistólica e diastólica no sexto mês é ainda mais evidenciada que a diminuição no terceiro mês. Valores são média ± EP. PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica. * = Diferença significativa em relação ao início do programa ($p < 0,05$); # = Diferença significativa em relação aos três meses ($p < 0,05$)

da cintura, mas dependente do nível inicial da pressão arterial diastólica.

DISCUSSÃO

Efeitos na composição corporal

A redução de peso e IMC, em indivíduos pré-hipertensos, após um programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, tem, no

mínimo, duas implicações clínicas importantes. Primeiro, o excesso de peso e a obesidade estão associados a uma série de fatores de risco de doenças, especialmente aqueles relacionados ao sistema cardiovascular^{2,3}. Segundo, a mortalidade aumenta progressivamente com o aumento IMC²⁸. Por exemplo, o risco de morte é 1,3 vez maior em mulheres com IMC entre 25 e 26,9 kg/m², quando comparado àquele de mulheres com IMC < 25kg/m².

Tabela 3 – Correlação e probabilidades de significância (p) entre as mudanças percentuais de pressão arterial sistólica e diastólica, peso corporal, índice de massa corporal e circunferência da cintura, provocadas por um programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, pela *internet*, e sexo, idade, índice de massa corporal, circunferência da cintura e número de inserções de dados pela *internet* por mês, em indivíduos pré-hipertensos

Variáveis independentes	Variáveis dependentes				
	Delta % PAS	Delta % PAD	Delta % Peso	Delta % IMC	Delta % Cintura
Idade	-0,057	-0,171	0,068	0,077	-0,078
Peso	0,051	-0,008	0,0257*	-0,267*	-0,177*
IMC	-0,045	-0,151	-0,324*	-0,372*	-0,280*
Circ. Cintura	0,050	-0,131	-0,328*	-0,354*	-0,401*
PAS	-0,291*	0,112	0,056	0,000	-0,055
PAD	0,016	0,457*	-0,086	-0,051	-0,011
# <i>Internet</i>	0,005	0,208	0,078	0,090	0,022
Delta % peso	0,106	0,225	1	0,946*	0,519*
Delta % IMC	0,140	0,187	0,946*	1	0,521*
Delta % Cintura	0,189	0,145	0,519*	0,521*	1
Delta % PAS	1	0,348*	0,106	0,140	0,189
Delta % PAD	0,348*	1	0,225	0,187	0,145

IMC- Índice de massa corporal; *PAS*- pressão arterial sistólica; *PAD*- pressão arterial diastólica; # *Internet* = número de dados individuais colocados na *Internet*; *Circ. Cintura* = circunferência da cintura. * = correlação significativa, ($p < 0,05$)

Um outro resultado de grande interesse no presente estudo é a redução da circunferência da cintura, após um programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, em indivíduos normotensos e indivíduos pré-hipertensos. O excesso de gordura na região abdominal e visceral está fortemente relacionado a maior incidência de hipertrigliceridemia, hiperinsulinemia de repouso, redução de HDL-colesterol e apolipoproteína B²⁹. Além disso, um aumento de 10% na medida da circunferência da cintura provoca um aumento considerável no número de pacientes acometidos de doença coronariana e mesmo na taxa de mortalidade³⁰. Portanto, os nossos resultados sugerem que o condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via *internet*, é uma estratégia relevante para a melhoria da condição de saúde e prevenção de doenças.

Efeitos na pressão arterial

A prática regular de exercício físico, a dieta hipocalórica e a redução na ingestão de sódio são condutas não-farmacológicas consagradas no tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial¹¹⁻¹³. Mais que isso, elas são a primeira estratégia no tratamento da hipertensão leve ou moderada²⁶. Estudos anteriores têm mostrado que um programa de exercício físico supervisionado diminui a pressão arterial em humanos com hipertensão arterial essencial^{21-23,31,32}. Além disso, ele diminui os riscos de acidentes cardiovasculares^{33,34} e a dependência de medicamentos anti-hipertensivos³⁵.

Os resultados do presente estudo estendem os nossos conhecimentos para o fato de que um programa

de exercício físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via *internet*, provoca queda na pressão arterial sistólica e diastólica – semelhantes às aquelas verificadas nos programas de condicionamento físico supervisionados. Isto é, ele reduz a pressão arterial, principalmente naqueles indivíduos com níveis mais elevados de pressão arterial. A diminuição na pressão arterial após seis meses de programa de condicionamento físico é ainda mais evidenciada que a diminuição após três meses de programa. E essa alteração na pressão arterial é independente da perda de peso corporal, IMC e circunferência da cintura. Estudos anteriores envolvendo um programa de exercícios supervisionados também mostram que a redução na pressão arterial pode ser independente da redução no peso corporal^{35,36}.

É óbvio que o presente estudo não foi planejado para explicar os mecanismos envolvidos na queda pressórica após um programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância. No entanto, podemos sugerir alguns mecanismos para explicar a diminuição da pressão arterial em nosso estudo. É possível que o exercício físico tenha diminuído a resistência vascular periférica e, conseqüentemente, a pressão arterial^{37,38}. Estudos anteriores mostraram que o treinamento físico diminuiu a concentração plasmática de catecolaminas³⁹ e a atividade nervosa simpática muscular, em pacientes hipertensos (dados não-publicados do nosso laboratório). Portanto, não seria surpresa que o condicionamento físico não-supervisionado levasse a resultados semelhantes em pacientes pré-hipertensos. Uma alternativa seria a diminuição do débito cardíaco.

Estudos experimentais têm mostrado que o treinamento

físico diminui o débito cardíaco em ratos geneticamente hipertensos⁴⁰. Essa diminuição está associada à redução da frequência cardíaca, em consequência de uma atenuação no tônus simpático que controla o coração^{41,42}.

Limitações

Reconhecemos uma série de limitações em nosso estudo. O número de indivíduos que preencheram todos os critérios de inclusão e, portanto, puderam ser incluídos no estudo foi limitado (de 6.001 indivíduos cadastrados foram incluídos apenas 135). Um dos fatores que mais contribuíram para esse baixo número de inclusão no estudo foi o nível de aderência ao programa. Conforme o critério de inclusão estabelecido, somente aqueles indivíduos que tiveram no mínimo dez entradas de dados na ficha individualizada de acompanhamento via *internet* por mês, num período de seis meses consecutivos, foram incluídos no estudo. A frequência da prática de exercício físico foi controlada pelas informações colocadas pelo indivíduo na sua ficha de acompanhamento individual, o que não garante que a frequência ao exercício realmente aconteceu. Essa, entretanto, é uma limitação inerente a esse tipo de estudo, cujo objetivo era exatamente o controle do indivíduo a distância, via *internet*.

Um outro problema está relacionado à intensidade do exercício. Esta foi programada de acordo com a capacidade física estimada ou obtida no teste ergométrico, já que os indivíduos que apresentaram risco elevado de doença cardiovascular, no momento da inscrição no programa, foram encaminhados para

teste ergométrico no Instituto do Coração. Isso levou a uma faixa de intensidade de exercício variada (40% a 70% da frequência cardíaca de reserva). Além disso, não podemos garantir que a intensidade do exercício foi seguida, conforme programada.

Perspectivas

Um programa de condicionamento físico supervisionado a distância, via *internet*, é uma forma segura, efetiva e de baixo custo, que deve ser implementada como um modelo de prevenção de doenças e promoção de saúde para a população brasileira. O programa representa uma alternativa importante para a redução de peso corporal, IMC, circunferência da cintura e pressão arterial, especialmente em indivíduos pré-hipertensos. Entretanto, ele deve ser conduzido com uma estrutura de retaguarda para eventuais diagnósticos clínicos ou mesmo de avaliações cardiológicas em esforço. Nesse sentido, é fundamental o apoio dos postos de saúde regionais e retaguarda hospitalar, com um grupo experiente em cardiologia do exercício.

Em conclusão, um programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via *internet*, por um período de seis meses, promove: 1) redução no peso corporal e IMC em indivíduos pré-hipertensos; 2) redução na circunferência da cintura em indivíduos normotensos e indivíduos pré-hipertensos; e 3) redução significativa e progressiva na pressão arterial sistólica e diastólica em indivíduos pré-hipertensos.

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

REFERÊNCIAS

- Inquérito familiar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis. Brasil, 15 capitais e Distrito Federal 2002-2003. Brasília. Ministério da Saúde, 2004. Available from: www.inca.gov.br/inquerito/docs/DD_MorbiRef_2.pdf.
- Garrison R, Higgins M, Kannel, W. Obesity and coronary heart disease. *Curr Opin Lipidol* 1996; 7: 199-202.
- Hubert HB, Feinleib M, Mcnamara PT, Castell WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of the participants of the Framingham Heart Study. *Circulation* 1983; 67: 968-77.
- Hans TS, Van Leer EM, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ (Clin. Res. Ed)* 1995; 311: 1401-5.
- Depres JP, Moorjani S, Lupien PJ, Tremblay A, Nadeau A, Bouchard C. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins and cardiovascular disease. *Arteriosclerosis* 1990; 10: 497-511.
- Defronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991; 14: 173-94.
- Mion Jr D, Machado CA, Gomes MAMG et al. IV diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol* 2004; 82(Sup IV): 7-22.
- Stamler J, Stamler R, Neaton, JD. Blood pressure, systolic and diastolic, and cardiovascular risks US population data. *Arch Intern Med* 1993; 153: 598-615.
- McMahon S, Rodgers A. Blood pressure, antihypertensive treatment and stroke risk. *J Hypertens* 1994; 12: S5-14.
- Wang W, Zhao D, Liu J et al. A prospective study of relationship between blood pressure and 10-year cardiovascular risk in a Chinese cohort aged 35 - 64 years. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi* 2004; 43: 730-4.
- Appel LJ. Nonpharmacologic therapies that reduce blood pressure: a fresh perspective. *Clin Cardiol* 1999; 22: 1-5.
- Alderman MH. Non-pharmacological treatment of hypertension. *Lancet* 1994; 344: 187-90.
- Viskoper R, Shapira I, Priluck R et al. Nonpharmacologic treatment of resistant hypertensives by device-guided slow breathing exercises. *Am J Hypertens* 2003; 16: 484-7.
- Weinstock RS, Da Ih Wadden T. Diet and exercise in treatment of obesity. *Arch of Intern Med* 1998; 158: 2477-83.
- Bertoli A, Di Daniele N, Ceccobelli M, Ficara A, Girasoli C, De Lorenzo AA. Lipid profile, BMI, body fat distribution, and aerobic fitness in men with metabolic syndrome. *Acta Diabetol* 2003; 40: S130-3.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R et al. Fitness alters the associations of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. *Obes Res* 2004; 12: 525-37.
- Trombetta IC, Batalha LT, Rondon MUPB et al. Weight loss improves neurovascular and muscle metaboreflex control in obesity. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2003; 285: H974-82.
- Braun B, Sharoff C, Chipkin SR, Beaudoin F. Effects of insulin resistance

- on substrate utilization during exercise in overweight women. *J Appl Physiol* 2004; 97: 991-7.
19. Despres JP. Visceral obesity, insulin resistance, and dyslipidemia: contribution on endurance exercise training to the treatment of plurimetabolic syndrome. *Exerc Sport Sci Rev* 1997; 25: 271-300.
 20. Brandão-Rondon MUPB, Alves MJNN, Brag AMW et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 676-82.
 21. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals Intern Med* 2002; 136: 493-503.
 22. Barengo NC, Hu G, Kastarinen M et al. Low physical activity as a predictor for antihypertensive drug treatment in 25-64-year-old populations in Eastern and south-western Finland. *J Hyperten* 2005; 23: 293-9.
 23. Kokkinos PF, Papademetrio UV. Exercise and hypertension. *Coron Artery Dis* 2000; 11: 99-102.
 24. Brubaker PH, Rejeski J, Smith MJ et al. A home-based maintenance exercise program after center-based cardiac rehabilitation: effects on blood lipids, body composition, and functional capacity. *J Cardiopulm Rehabil* 2000; 20: 50-6.
 25. Kodis J, Smith KM, Arthur HM, Daniels C, Suskin N, Mckelvie RS. Changes in exercise capacity and lipids after clinic versus home-based aerobic training in coronary artery bypass graft surgery patients. *J Cardiopulm Rehabil* 2001; 21: 31-6.
 26. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR et al. Seventh Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII). *J Am Med Assoc* 2003; 289: 2560-72.
 27. American College of Sports Medicine. Triagem de saúde e estratificação de risco. In: Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 15-21.
 28. Manson JE, Willet WC, Stampfer MJ et al. Body weight and mortality among women. *New Eng J Med* 1995; 333: 677-85.
 29. Kahn HS, Valdez R. Metabolic risk identified by the combination of waist and elevated triacylglycerol concentration. *Am J Clin Nut* 2003; 78: 928-34.
 30. Bigaard J, Tjonneland A, Thomsen BL et al. Waist circumference, BMI, smoking, and mortality in middle-age men and women. *Obes Res* 2003; 11: 895-903.
 31. Rogers MW, Probst MM, Gruber JJ, Berger R, Boone Junior JB. Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular responses to stress in borderline hypertensive humans. *Journal of Hypertension* 1996; 14: 1369-75.
 32. Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. *Sports Med* 2000; 30: 193-206.
 33. Bassuk SS, Manson JE. Physical activity and the prevention of cardiovascular disease. *Curr Atheroscler Rep* 2003; 5: 299-307.
 34. McMahon S, Rodgers A. Blood pressure, antihypertensive treatment and stroke risk. *J Hypertens* 1994; 12: S5-14.
 35. Cade R, Wagemaker H, Zauner C et al. Effect of aerobic exercise training on patients with systemic arterial hypertension. *Am J Med* 1984; 77: 785-90.
 36. Blumenthal JA, Emery CF, Madden DJ et al. Cardiovascular and behavior effects of aerobic exercise training in healthy older men and women with mild hypertension: effects on cardiovascular, metabolic and hemodynamic functioning. *Arch Intern Med* 2000; 160: 1947-58.
 37. Gordon NF, Scott CB, Levine BD. Comparison of single versus multiple lifestyle interventions: are the antihypertensive effects of exercise training and diet-induced weight loss additive? *Am J Cardiol* 1997; 79: 763-7.
 38. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 533-53.
 39. Higashi Y, Sasaki S, Kurisu S et al. Regular aerobic exercise augments endothelium dependent vascular relation in normotensive as well as hypertensive subjects. *Circulation* 1999; 100: 1194-202.
 40. Vêras-Silva AS, Mattos KC, Gava NS, Brum PC, Negrão CE, Krieger EM. Low-intensity exercise training decreases cardiac output and hypertension in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 1997; 42: 2627-31.
 41. Negrão CE, Moreira ED, Brum PC, Denadai MLDR, Krieger EM. Vagal and sympathetic controls of the heart rate during exercise in sedentary and trained rats. *Braz J Med Biol Res* 1992; 25: 1045-52.
 42. Gava NS, Vêras-Silva AS, Negrão CE, Krieger EM. Low-intensity exercise training attenuates cardiac β -adrenergic tone during exercise in spontaneously hypertensive rats. *Hypertension* 1995; 26: 1129-33.