

Impacto de um programa de intervenção para mudança do estilo de vida sobre indicadores de aptidão física, obesidade e ingestão alimentar de indivíduos adultos

Impact of lifestyle change intervention program on physical fitness, obesity and food intake indicators in adults

Christianne de Faria
Coelho^{1,2},

Avany Fernandes Pereira³,
Fabrício César de Paula
Ravagnani²,
Edilaine Michelin¹,
José Eduardo Corrente⁴,
Roberto Carlos Burini¹

¹ Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição (CeMENutri) – Departamento de Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP.

² Laboratório de Aptidão Física e Metabolismo (LAFIME), Departamento de Educação Física – Universidade Federal do Mato Grosso, Mato Grosso-MT.

³ Departamento de Nutrição e Dietética, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ.

⁴ Departamento de Bioestatística, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP.

Endereço para Correspondência

Edilaine Michelin

Rua Padre Salústio Rodrigues Machado,
540
Vila dos Lavradores – 18.609-610
Botucatu - SP
email: edimichelin@yahoo.com.br

- Recebido: 15/12/2009
- Re-submissão: 24/02/2010
- Aceito: 24/02/2010

Resumo

A mudança do estilo de vida (MEV) incluindo exercícios físicos e reeducação alimentar faz parte das condutas recomendadas para a atenção primária às doenças crônicas não transmissíveis. Entretanto, embora amplamente recomendada, resultados de estudos a longo prazo são escassos. O presente estudo investigou o efeito de dois anos de MEV sobre variáveis antropométricas, de aptidão física e dietéticas de adultos de ambos os gêneros. No período de 2001-2004, 104 indivíduos (77 mulheres e 27 homens; 54,04±7,7 anos) preencheram os critérios de inclusão comparendo a sessões de exercícios físicos supervisionados, a reuniões nutricionais e avaliações a cada seis meses por dois anos. Após triagem médica inicial, para exclusão de doenças incapacitantes à atividade motora, foram avaliados o consumo alimentar, antropometria e aptidão física. As diferenças entre gêneros, faixa etária (< e ≥60 anos) e seis momentos de avaliação foram determinadas estatisticamente para p=0,05. Após seis meses de MEV houve redução significativa do peso, índice de massa corporal e, marcadamente, aumento da aptidão física sem variações na ingestão alimentar. Os aumentos da flexibilidade e força de preensão manual continuaram crescentes até dois anos de MEV, em maiores proporções nas mulheres. Assim, o presente modelo de MEV, de longa duração, mostrou-se eficiente na promoção da aptidão física e reclassificação da adiposidade mesmo sem grandes mudanças na ingestão alimentar.

Palavras-chave: exercício físico, força, aconselhamento nutricional, composição corporal, obesidade.

Abstract

Lifestyle modification programs (LMP) including physical exercises and nutritional re-education are the recommended conducts for primary attention to non-communicable chronic diseases. Although widely recommended there are just few data available about long time LMP. The present work aimed to present the effects of 2 years LMP on dietary, anthropometric and physical fitness of adults from both gender. One hundred and four subjects (77 women and 27 men; 54.04±7.7 years) fulfilled the inclusion criteria of exercise sessions, presence of nutritional meetings and accomplishment of every 6-months assessments during 2 years. After the clinical trial all subjects were included in supervised exercise program of 80 min, 5x/wk along with diet-counseling meetings. Assessments of dietary intake, anthropometry and physical tests were undertaken semesterly. Statistical analysis were done to compare sexes, aging and moments for $\alpha=5\%$. Six months of LMP reduced significantly body weight and body mass index and more markedly physical unfitness without changes on food intake. Only trunk flexibility and handgrip continued to improve up to 24 mo. The greater improvements were found in women. Thus the present long-lasting LMP showed to be efficient for adults in promoting better physical fitness and body fat reclassification without significant dietary changes.

Keywords: physical exercise, strength, dietary advice, body composition, obesity

INTRODUÇÃO

No Brasil, as doenças e agravos não transmissíveis (DANT) respondem pelas maiores taxas de morbi-mortalidade e por aproximadamente 70% dos gastos assistenciais com a saúde⁽¹⁾. Estima-se que 75% dos novos casos de DANT são explicados por dieta inadequada e sedentarismo^(2,3,4).

A mudança do estilo de vida (MEV) é considerada o método mais eficaz para prevenção e tratamento das DANT e da incapacidade física. A MEV visa três componentes: (re)educação alimentar, combate ao sedentarismo e abordagem comportamental⁽⁵⁾ e atualmente, é conduta inicial de todos os consensos médicos para DANT. Mas, embora essa terapia seja fundamental, há poucos dados na literatura brasileira sobre seus efeitos a longo prazo.

O programa de MEV proposto no presente estudo, denominado "Mexa-se Pró-Saúde" foi criado e implantado pelo Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição (CeMENutri-UNESP-Botucatu) em 1991 visando promover a melhora da saúde e qualidade de vida da população adulta e idosa mediante prática de exercícios físicos supervisionados por professores de educação física e fisioterapeutas, grupos de discussão para a (re)educação alimentar com nutricionistas, triagem e aconselhamento com médicos e palestras periódicas sobre diversos temas com diferentes profissionais da saúde.

A capacidade funcional e o diagnóstico de DANT são obtidos periodicamente por avaliações médica, nutricional, laboratorial e do desempenho físico, realizadas por profissionais e estudantes de Educação Física, Fisioterapia, Nutrição, Farmácia e Bioquímica, Biologia, Biomedicina e Medicina.

A ênfase dada ao exercício físico neste programa baseia-se no fato de que a manutenção da habilidade física e/ou da homeostase metabólica está associada, primordialmente, aos componentes da aptidão física, que incluem composição corporal, flexibilidade, força muscular e aptidão cardiorrespiratória, os quais são influenciados pela dieta e atividade física⁽⁵⁾.

Intervenções desse caráter requerem grande mobilização de recursos humanos, materiais e financeiros e, talvez, por este motivo, no Brasil quase não existam estudos com programas de intervenção envolvendo a mudança do estilo de vida da população adulta.

Assim, o objetivo do estudo foi avaliar o impacto de um programa de mudança de estilo de vida com reeducação alimentar e exercícios físicos sobre a aptidão física relacionada à saúde, ingestão alimentar e composição corporal de indivíduos adultos e idosos.

MÉTODOS

O estudo foi do tipo longitudinal, de intervenção quase-experimental, repetido em seis momentos com levantamento retrospectivo (2001 a 2004) incluindo 836 indivíduos com idade superior a 40 anos, de ambos os sexos, selecionados por meio de amostragem não-probabilística (demanda espontânea). Foram coletados dados dos dois primeiros anos de participação no programa, mediante levantamento de fichas individuais.

Adotaram-se como critérios de inclusão: permanência por dois anos no programa; comparecimento a todos os momentos de avaliação; assinatura do termo de consentimento para participação no programa; não apresentar limitações ortopédicas que impedissem a participação nas avaliações físicas e no protocolo de exercícios e apresentar cognição e português suficiente para entender os procedimentos da pesquisa. Foram excluídos indivíduos com tempo de permanência no programa inferior a dois anos e/ou que não compa-

receram a todos os momentos de avaliação. Preencheram os critérios de inclusão 104 indivíduos (77 mulheres, com 77% delas abaixo de 60 anos). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina de Botucatu sob o parecer Of. 107/2004-CEP.

As avaliações antropométricas incluíram peso corporal (PC) e estatura (E) e cálculo do índice de massa corpórea (IMC) pelo quociente PC/E^2 (kg/m^2), com diagnóstico nutricional utilizando os critérios da Organização Mundial da Saúde⁽⁶⁾. A circunferência abdominal (CA) foi medida no ponto médio entre a última costela e a crista-ílica com pontos de corte >102 cm e >88 cm, para homens e mulheres respectivamente⁽⁷⁾. O percentual de gordura (%GORD) foi determinado pela impedância bioelétrica, utilizando as equações propostas por Segal et al.⁽⁸⁾, sendo classificados como hiperadiposos os homens com valores superiores a 25% e mulheres quando superiores a 33%⁽⁹⁾.

O consumo alimentar foi avaliado pelo registro obtido no recordatório de 24 horas. Os dados das medidas caseiras foram processados no programa Virtual Nutri, versão 1.0, utilizando-se como referência para adequação dos nutrientes a Dietary Reference Intake (DRIs)⁽¹⁰⁾ e o guia alimentar para população brasileira⁽¹¹⁾.

As avaliações da aptidão física incluíram o teste de sentar e alcançar⁽¹²⁾ para flexibilidade de tronco, sentar e levantar da cadeira⁽¹³⁾ para força muscular de membros inferiores e preensão manual com dinamômetro hidráulico (escala de 0 a 100 kg) para força muscular de membros superiores. Para o teste de equilíbrio estático em uma perna foram executadas três tentativas de 30 segundos e calculado o valor médio⁽¹³⁾. O consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) foi determinado mediante teste indireto de caminhada da milha, com cálculo do VO_{2max} utilizando fórmula⁽¹⁴⁾ e classificação⁽¹⁵⁾ específicas.

O protocolo de exercícios físicos, conduzido por profissionais de Educação Física, foi oferecido em cinco sessões semanais com duração de 80 min./sessão e dividido em Protocolo A - realizado às 2^{as}, 4^{as} e 6^{as} feiras com alongamento e aquecimento articular (20 minutos), caminhada (40 minutos-65 a 85% da frequência cardíaca máxima) e flexibilidade (20 minutos) e Protocolo B - realizado às 3^{as} e 5^{as} feiras com alongamento e aquecimento articular (10 minutos), resistência muscular localizada (30 minutos de treinamento com halteres e tornozeleiras), caminhada (30 minutos-65 a 85% da frequência cardíaca máxima) e relaxamento (10 minutos).

As avaliações aconteceram nos momentos basal (M0), seis meses (M1) e 12 meses (M2) do primeiro ano e basal (M3), seis meses (M4) e 12 meses (M5) do segundo ano. O período de paralisação (M2 para M3) foi de dois meses (férias de fim de ano).

Para análise estatística das variáveis antropométricas e de aptidão física ao longo dos momentos de avaliação foram montadas tabelas de contingência para as variáveis categorizadas (IMC, CA, %GORD, FLEX, FPM e VO_{2max}) versus tempo (M0, M1, M2, M3, M4 e M5). Para as variáveis ordinais IMC, FLEX, FPM e VO_{2max} foi ajustado um modelo de regressão logística no qual foram testados a proporcionalidade das chances. Para CA e %GORD foram ajustados modelos de regressão logística no tempo. As categorias de referência para IMC, CA, %GORD, FLEX, FPM e VO_{2max} foram respectivamente, eutróficos, alterado, alterado, bom, bom e bom.

O teste de qui-quadrado foi utilizado para testar a associação das mesmas variáveis categorizadas com os gêneros fixando-se os momentos.

Considerando as variáveis antropométricas (Peso, IMC,

CA e %GORD), de aptidão física (FLEX, FMI, FPM, EQUI e VO_{2max}) como variáveis resposta, foi utilizado delineamento em medidas repetidas no tempo, cujo ajuste foi feito por meio do procedimento MIXED do programa SAS, que leva em consideração as correlações existentes entre os momentos. Em seguida, utilizando o mesmo modelo, incluiu-se os efeitos de gênero, tempo e a interação gênero versus tempo. Este mesmo procedimento do programa SAS fornece teste de comparações múltiplas por meio da opção PDIF, ajustando-se as probabilidades de significância para o teste de Tukey-Kramer.

Fixou-se o nível de significância de 5% ou p-valor correspondente para os testes. A análise foi realizada no programa estatístico SAS for Windows, versão 9.1.3.

RESULTADOS

No período de 2001-2004, 104 indivíduos (77 mulheres e 27 homens; 54,04±7,7 anos) preencheram os critérios de inclusão para a participação no estudo. No momento inicial, a inaptidão física caracterizou-se pela flexibilidade e força de prensão manual ruim e VO_{2max} fraco/muito fraco (Tabela 1).

Houve melhora significativa nos indicadores de aptidão (flexibilidade, equilíbrio, força de membro inferior e VO_{2max}) já a partir de seis meses de MEV, persistindo após 12 meses para flexibilidade e força de membros inferiores. Com a interrupção do MEV (M2-M3), flexibilidade e força de prensão manual reduziram significativamente (Tabela 2).

O segundo ano de MEV caracterizou-se pelo aumento da força de membros inferiores após seis e 12 meses, associado também a melhora na flexibilidade, força de prensão manual e VO_{2max} somente após 12 meses. Assim, o programa de MEV

resultou, após dois anos (M0-M5), em melhoras significativas na flexibilidade, força de prensão manual e VO_{2max}, apesar dos efeitos negativos da paralisação (M2-M3) sobre a flexibilidade e força de prensão manual (Tabela 1 e 2).

A resposta diferenciada dos gêneros à MEV foi que as mulheres melhoraram a flexibilidade, força de membros inferiores, equilíbrio e VO_{2max} após os primeiros seis meses, resultados que foram mantidos no ano seguinte. Já os homens aumentaram, significativamente, a força de membros inferiores nos primeiros seis meses e a flexibilidade, após um ano. Equilíbrio e VO_{2max} foram semelhantes em ambos os gêneros e em todos os momentos (Tabela 3).

Os homens com força de prensão manual ruim foram sempre mais frequentes que as mulheres em todos os momentos e, o inverso ocorreu para o VO_{2max} muito fraco e fraco (Tabela 4 e 5). Assim, as aptidões de flexibilidade e VO_{2max} melhoraram em ambos os gêneros ao longo do programa. Já a força de prensão manual apenas nas mulheres.

A ingestão média diária de energia foi de 2008 kcal/dia para homens e 1607 kcal/dia para as mulheres, assim como as respectivas contribuições energéticas de proteínas (17,2% e 17,4%), carboidratos (51% e 50,6%) e lipídios (32% e 32,3%) as quais mantiveram-se estáveis até o final do estudo.

Quanto aos indicadores antropométricos, no momento inicial predominaram os sobrepesos e obesos (Tabela 1).

Com seis meses de MEV houve redução significativa de peso e IMC permanecendo estável até o final do estudo (Tabela 2). Com isso, observou-se, em M1, redução dos obesos em 4,8%, os quais migraram para sobrepeso, sem alteração dos eutróficos. A redução dos obesos prosseguiu até M2 (8,4%) elevando-se (3,2%) com a paralisação (M2-M3) e em

Tabela 1

Distribuição das variáveis categorizadas nos momentos (M0-M5) de avaliação do programa de mudança de estilo de vida de adultos de ambos os sexos

	Momentos						χ^2 de Wald	p-valor	χ^2 proportional odds	p-valor
	1º Ano			2º Ano						
	M0 n (%)	M1 n (%)	M2 n (%)	M3 n (%)	M4 n (%)	M5 n (%)				
IMC										
Eutrófico	26(25,2)	26(25,2)	22(28,6)	31(29,8)	26(25,5)	27(28,7)	0,89	0,97	1,44	0,92
Sobrepeso	35(34,0)	40(38,8)	30(39,0)	36(34,6)	39(38,2)	34(36,2)				
Obeso	42(40,8)	37(36,0)	25(32,4)	37(35,6)	37(36,3)	33(35,1)				
CA										
Normal	50 (48,5)	48(46,6)	35(44,9)	49(47,1)	52(51,0)	47(50,5)	1,02	0,96	-	-
Alterada	53(51,5)	55(53,4)	43(55,1)	55(52,9)	50(49,0)	46(49,5)				
% GORD										
Normal	57(55,9)	47(52,2)	56(61,5)	64(62,1)	61(62,2)	57(62,0)	3,50	0,62	-	-
Alterado	45(44,1)	43(47,8)	35(38,5)	39(37,9)	37(37,8)	35(38,0)				
FLEX										
Ótimo	16(16,0)	24(23,1)	21(25,9)	24(24,0)	29(29,0)	28(31,8)	2,81	0,73	16,59	0,0054
Bom	10(10,0)	16(15,4)	21(25,9)	19(19,0)	16(16,0)	17(19,3)				
Ruim	74(74,0)	64(61,5)	39(48,2)	57(57,0)	55(55,0)	43(48,9)				
FPM										
Ótimo	8(8,1)	10(10,8)	3(4,8)	4(4,0)	4(4,0)	4(4,5)	2,49	0,78	9,35	0,10
Bom	72(72,7)	68(73,1)	49(77,8)	70(70,7)	69(68,3)	68(77,3)				
Ruim	19(19,2)	15(16,1)	11(17,4)	25(25,3)	28(27,7)	16(18,2)				
VO_{2max}										
Excelente	3(3,0)	6(5,9)	7(9,1)	7(7,1)	12(11,8)	7(8,8)	5,00	0,42	309,22	<0,0001
Bom	53(53,0)	52(51,0)	41(53,2)	46(46,5)	49(48,0)	51(63,7)				
Regular	25(25,0)	31(30,4)	19(24,7)	29(29,3)	23(22,6)	20(25,0)				
Fraco	13(13,0)	13(12,7)	10(13,0)	15(15,1)	14(13,7)	2(2,5)				
Muito Fraco	6(6,0)	0 (0)	0(0)	2(2,0)	4(3,9)	0(0)				

n- número de indivíduos; IMC- índice de massa corpórea; CA - circunferência abdominal; % GORD - percentual de gordura corporal; FLEX - flexibilidade de tronco; FPM - força de prensão manual; VO_{2max}- capacidade aeróbia máxima.

Tabela 2

Efeito da intervenção com mudança de estilo de vida sobre as variáveis antropométricas e de aptidão física

	MOMENTOS					
	1º ANO			2º ANO		
	M0	M1	M2	M3	M4	M5
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
PESO (kg)	73,8 ± 14,8 ^a	73,3 ± 14,4 ^{bc}	74,0 ± 14,0 ^{bc}	72,9 ± 14,3 ^{bc}	73,0 ± 14 ^{bc}	72,2 ± 14,2 ^{ac}
IMC (kg/m ²)	28,6 ± 5,1 ^a	28,5 ± 4,9 ^{bc}	28,5 ± 4,7 ^{ac}	28,3 ± 5,0 ^{ac}	28,3 ± 4,8 ^{ac}	28,1 ± 4,7 ^{ac}
CA (cm)	93,1 ± 12,7 ^a	92,8 ± 12,2 ^{ab}	94,3 ± 11,2 ^{ab}	92,0 ± 12,0 ^b	92,0 ± 12,2 ^b	91,3 ± 12,7 ^{bc}
% GORD	33,7 ± 8,6 ^a	34,2 ± 8,8 ^a	32,2 ± 8,8 ^b	32,4 ± 8,8 ^b	32,5 ± 8,8 ^b	31,7 ± 8,1 ^{ab}
FLEX (cm)	21,9 ± 8,2 ^a	25,0 ± 7,8 ^b	26,1 ± 7,8 ^c	25,5 ± 7,9 ^b	25,9 ± 7,8 ^{bc}	27,0 ± 8,1 ^{cd}
FMI (rep)	15,4 ± 2,4 ^a	17,2 ± 2,3 ^b	17,9 ± 2,7 ^c	18,4 ± 2,7 ^c	19,8 ± 3,3 ^d	21,2 ± 2,9 ^e
FPM (kg)	32,9 ± 9,6 ^a	33,1 ± 9,7 ^a	31,7 ± 9,2 ^{ac}	29,7 ± 8,7 ^b	29,9 ± 8,7 ^b	31,2 ± 8,7 ^{cd}
EQUI (seg)	26,3 ± 6,3 ^a	28,2 ± 4,4 ^b	28,7 ± 4,1 ^b	28,1 ± 4,1 ^b	28,4 ± 3,8 ^b	28,6 ± 3,8 ^b
VO_{2max} (mL/kg/min)	28,5 ± 8,2 ^a	29,9 ± 7,4 ^b	30,3 ± 7,6 ^{bd}	29,7 ± 8,1 ^b	30,1 ± 8,5 ^{ab}	32,1 ± 6,5 ^{cd}

M0-basal; M1- 6 meses; M2-12 meses; M3- basal 2º ano; M4- 6 meses 2º ano; M5-12 meses 2º ano

DP- desvio padrão; Letras diferentes – comparação entre momentos com p<0,05.

IMC- índice de massa corpórea; CA- circunferência abdominal; %GORD- percentual de gordura corporal; FLEX- flexibilidade; FMI- força de membros inferiores; FPM- força de prensão manual; EQUI- equilíbrio estático; VO_{2max}- capacidade aeróbia máxima.

Tabela 3

Efeito da intervenção com mudança de estilo de vida sobre as variáveis antropométricas e de aptidão física, comparação entre gêneros

	1º Ano						2º Ano					
	M0 (Média±DP)		M1 (Média±DP)		M2 (Média±DP)		M3 (Média±DP)		M4 (Média±DP)		M5 (Média±DP)	
	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem
PESO (kg)	84,5±16,1 aA	71,4±14,2 bA	84,4±15,5 aA	70,9±13,7 bA	83,6±13,4 aA	71,7±13,8 bA	82,8±13,9 aA	70,5±13,7 bA	82,6±13,3 aA	70,5±13,3 bA	82,5±13,0 aA	69,3±13,2 bA
IMC (kg/m ²)	29,0±4,5 aA	28,7±5,4 aA	28,8±4,5 aA	28,4±5,2 aA	28,4±3,5 aA	28,5±5,1 aA	28,4±4,0 aA	28,4±5,2 aA	28,3±3,8 aA	28,3±5,1 aA	28,0±5,0 aA	28,0±5,0 aA
CA (cm)	100,9±12,5 aA	91,2±12,5 aA	100,8±12,3 aA	90,7±11,7 bA	100,4±10,8 aA	92,4±11,2 aA	98,5±11,8 aA	90,3±11,8 aA	98,3±11,4 aA	90,3±12,0 aA	98,2±12,3 aA	89,2±12,3 aA
%GORD	28,8±7,3 aA	35,1±8,5 aA	29,2±7,2 aA	35,5±8,7 aA	26,4±6,2 aAB	33,8±8,8 bA	25,6±5,4 aB	34,2±8,7 bA	25,5±5,2 aB	34,5±8,6 bA	25,8±5,2 aAB	33,5±8,1 bA
FLEX (cm)	19,0±8,0 aA	22,8±8,4 aA	21,6±8,6 aAC	26,0±7,6 aB	24,3±8,1 aB	26,8±7,7 aB	22,9±8,8 aBC	26,3±7,6 aB	23,8±8,5 aB	26,8±7,4 aBD	24,2±8,7 aB	28,3±7,5 aD
FMI (rep)	16,1±2,2 aA	15,3±2,4 aA	18,6±2,3 aB	16,9±2,1 bB	19,9±4,1 aBE	17,8±2,6 aC	19,6±2,8 aBE	18,2±2,7 aC	21,1±2,7 aCE	19,6±3,4 aD	23,7±3,7 aD	20,8±2,8 bE
FPM (kg)	46,0±8,3 aA	28,9±5,4 bA	46,1±8,4 aAC	29,3±5,7 bA	44,6±6,4 aAC	28,8±6,4 bAC	42,4±7,1 aBC	26,4±5,4 bBC	42,5±7,3 aBC	26,6±5,7 bBC	43,3±7,6 aBD	27,8±5,5 bAD
EQUI (seg)	26,6±6,4 aA	25,9±6,5 aA	26,8±7,7 aA	28,0±4,2 aB	27,3±6,7 aA	29,0±2,7 aB	27,2±5,0 aA	28,1±4,1 aA	29,0±2,4 aA	28,1±4,1 aA	28,6±3,6 aA	28,5±4,0 aB
VO_{2max} (mL/kg/min)	36,6±6,3 aA	26,2±7,2 bA	38,0±6,0 aA	27,6±6,2 bB	38,8±5,4 aA	28,3±6,8 bB	37,5±5,8 aA	27,6±7,3 bAB	38,2±5,7 aA	27,8±7,8 bAB	38,9±5,7 aA	30,1±5,2 bB

M0-basal; M1- 6 meses; M2-12 meses; M3- basal 2º ano; M4- 6 meses 2º ano; M5-12 meses 2º ano; Masc- masculino; Fem- feminino; IMC- índice de massa corpórea; CA- circunferência abdominal; %GORD- percentual de gordura corporal; FLEX- flexibilidade; FMI- força de membros inferiores; FPM- força de prensão manual; EQUI- equilíbrio estático; VO_{2max}- capacidade aeróbia máxima; Letra minúscula – comparação entre sexos (fixado momento); Letra maiúscula – comparação entre momentos (fixado sexo); DP- desvio padrão; p<0,05.

M4 (0,7%), reduzindo novamente em M5. O percentual de eutróficos aumentou após um ano de MEV e em dois anos houve redução de 5,7% dos obesos, os quais reclassificaram para sobrepesos (2,2%) e eutróficos (3,5%), ou seja, os indivíduos melhoraram seu estado nutricional (Tabela 1).

No momento inicial predominaram indivíduos com hiperadiposidade abdominal e com adiposidade corporal normal (Tabela 1). Para homens e mulheres a adiposidade abdominal permaneceu estável em todo o estudo (M0-M5), enquanto

que para a adiposidade corporal isto ocorreu apenas para as mulheres. Os homens responderam ao MEV com redução da gordura corporal após um ano (M3) estabilizando-se a seguir até M5 (Tabela 3).

Assim, após dois anos de MEV observou-se melhoras na hiperadiposidade corporal (6,1%) e em menor escala na abdominal (2%) (Tabela 1).

As variações de peso, IMC, CA e %GORD assemelharam-se entre homens e mulheres em todos os momentos avaliados

(Tabela 3) assim como as distribuições entre obesos/sobrepesos/eutróficos e adiposidade normal/alterada (Tabela 4 e 5).

A intervenção com MEV não apontou mudanças significativas nos indicadores antropométricos quando comparados gênero e momentos de avaliação.

DISCUSSÃO

Em uma amostra predominantemente feminina (>70%) e abaixo de 60 anos de idade (74%), as principais inaptidões observadas foram para flexibilidade, condicionamento aeróbio e força de preensão manual.

O programa de MEV composto de aconselhamento alimentar e 240 à 400min/sem de exercícios com predomínio aeróbio resultou em melhoras mais acentuadas da aptidão física quando comparadas às antropométricas com modificações discretas na ingestão alimentar.

Após os dois anos, todas as variáveis do desempenho físico alteraram-se significativa e, mais acentuadamente, para força de membros inferiores e flexibilidade. Esses resultados são concordantes com os descritos com treinamento resistido^(16,17). Nesse sentido, embora o protocolo de exercícios utilizado seja predominantemente aeróbio, o mesmo possibilitou aumento significativo também da força. Isso foi associado, provavelmente, a três aspectos: o treinamento contemplava atividades com pesos e várias repetições (resistência muscular localizada) as quais estimulam adaptações neuromusculares e ganhos de força e resistência muscular. Adicionalmente, a caminhada pode ter contribuído para os ganhos significativos de força de membros inferiores e por fim, o teste escolhido para avaliação da referida aptidão contemplava a resistência muscular⁽¹⁷⁾, a qual foi amplamente treinada no programa.

Os ganhos obtidos no VO_{2max} também foram significativos e confirmam os descritos pelo ACSM⁽¹⁷⁾ e Chodzko-Zajko⁽⁴⁾ que descrevem aumentos médios de 3,8 mL/kg/min ou 16,5% em indivíduos adultos e idosos exercitados com intensidade superior à 60% do VO_{2max} por 16 a 20 semanas.

No equilíbrio, a ausência de significância estatística possivelmente está atribuída ao fato de que os valores atingidos, desde o início do estudo, mantiveram-se muito próximos aos limites máximos⁽¹³⁾.

Houve semelhança na resposta entre gêneros e grupos etários para a treinabilidade aeróbia, força muscular e flexibilidade, com exceção apenas para o equilíbrio. Fatores como estado inicial de condicionamento, nível de atividade física, tipo, intensidade e duração do treinamento, genética e presença de doenças são mais importantes do que o sexo e a idade cronológica na magnitude das respostas ao treinamento⁽¹⁹⁾.

Os ganhos obtidos em todos os testes motores são clinicamente importantes se considerarmos que com o envelhecimento ocorre redução aproximada de 12 a 24% na força muscular, 4 a 11% na flexibilidade e 10 a 14% no VO_{2max} a cada década⁽²⁰⁾. O programa proposto no estudo foi suficiente para aumentar em 28,2% a força de membros inferiores, valores suficientes para retardar os efeitos de duas a três décadas sobre a redução desse componente. Melhorou a flexibilidade em 20,4%, minimizando três a seis décadas de declínio e melhorou o VO_{2max} em 8,6%, permitindo reduzir ½ a duas décadas de declínio.

Por esses motivos, acredita-se que maior adesão ao programa e inclusão de exercícios que contribuam para o aumento da massa muscular e, consequentemente, do gasto energético de repouso, como exercícios resistidos, devem ser

Tabela 4

Evolução das classificações antropométricas e de aptidão física no primeiro ano de mudança de estilo de vida de acordo com o gênero

	M0			M1			M2		
	Masculino n(%)	Feminino n(%)	p	Masculino n(%)	Feminino n(%)	p	Masculino n(%)	Feminino n(%)	p
IMC									
Eutrófico	4(15,4)	22(28,6)	0,23	5(19,2)	21(27,3)	0,72	5(22,7)	17(30,9)	0,70
Sobrepeso	12(46,1)	23(29,9)		11(42,3)	29(37,7)		10(45,5)	20(36,4)	
Obeso	10(38,5)	32(41,5)		10(38,5)	27(35)		7(31,8)	18(32,7)	
CA									
Normal	14(53,9)	36(46,8)	0,53	13(50)	35(45,4)	0,69	11(50)	24(42,9)	0,57
Alterada	12(46,1)	41(53,2)		13(50)	42(54,6)		11(50)	32(57,1)	
% GORD									
Normal	11(42,3)	46(60,5)	0,11	8(36,4)	39(57,3)	0,09	12(48)	44(66,7)	0,10
Alterada	15(57,7)	30(39,5)		14(63,6)	29(42,7)		13(52)	22(33,3)	
FLEX									
Ótimo	5(18,5)	11(15,1)	0,53	7(25,9)	17(22,1)	0,92	8(34,8)	13(22,4)	0,30
Bom	4(14,8)	6(8,2)		4(14,8)	12(15,6)		7(30,4)	14(24,1)	
Ruim	18(66,7)	56(76,7)		16(59,3)	48(62,3)		8(34,8)	31(53,5)	
FPM									
Ótimo	2(7,4)	6(8,3)	0,02	1(4)	9(13,2)	0,0276	-	3(6,4)	0,004
Bom	15(55,6)	57(79,2)		16(64)	52(76,5)		9(56,3)	40(85,1)	
Ruim	10(37)	9(12,5)		8(32)	7(10,3)		7(43,7)	4(8,5)	
VO_{2max}									
Excelente	2(7,7)	1(1,4)	0,06	5(18,5)	1(1,3)	0,0006	5(23,8)	2(3,6)	0,006
Bom	18(69,2)	35(47,3)		17(63)	35(46,7)		13(61,9)	28(50)	
Regular	5(19,2)	20(27)		5(18,5)	26(34,7)		3(14,3)	16(28,6)	
Fraco	1(3,9)	12(16,2)		-	13(17,3)		-	10(17,8)	
Muito fraco	-	6(8,1)		-	-		-	-	

n- número de indivíduos; M0-basal; M1 - 6 meses; M2 -12 meses; IMC- índice de massa corpórea ; CA - circunferência abdominal %GORD- percentual de gordura corporal; FLEX- flexibilidade; FPM- força de preensão manual; VO_{2max} - capacidade aeróbia máxima p<0,05.

Tabela 5

Evolução das classificações antropométricas e de aptidão física no segundo ano de mudança de estilo de vida de acordo com o gênero

	M3		p	M4		p	M5		p
	Masculino n(%)	Feminino n(%)		Masculino n(%)	Feminino n(%)		Masculino n(%)	Feminino n(%)	
IMC									
Eutrófico	6(22,2)	25(32,5)	0,57	5(18,5)	21(28)	0,42	5(18,5)	22(32,8)	0,34
Sobrepeso	11(40,8)	25(32,5)		13(48,2)	26(34,7)		12(44,5)	22(32,8)	
Obeso	10(37)	27(35)		9(33,3)	28(37,3)		10(37)	23(34,4)	
CA									
Normal	14(51,9)	35(45,4)	0,57	17(63)	35(46,7)	0,15	16(61,5)	31(46,3)	0,18
Alterada	13(48,1)	42(54,6)		10(37)	40(53,5)		10(38,5)	36(53,7)	
% GORD									
Normal	14(53,9)	50(64,9)	0,31	15(60)	46(63)	0,79	13(48,2)	44(67,7)	0,08
Alterada	12(46,1)	27(35,1)		10(40)	27(37)		14(51,8)	21(32,3)	
FLEX									
Ótimo	8(32)	16(21,3)	0,50	9(34,6)	20(27)	0,28	9(34,6)	21(31,8)	0,97
Bom	5(20)	14(18,7)		6(23,1)	10(13,5)		5(19,2)	13(19,7)	
Ruim	12(48)	45(60)		11(42,3)	44(59,5)		12(46,2)	32(48,5)	
FPM									
Ótimo	-	4(5,4)	<0,0001	-	4(5,4)	0,0006	-	4(6,2)	<0,0001
Bom	10(40)	60(81,1)		12(44,4)	57(77)		14(53,9)	56(86,1)	
Ruim	15(60)	10(13,5)		15(55,6)	13(17,6)		12(46,1)	5(7,7)	
VO_{2max}									
Excelente	5(20)	2(2,7)	0,01	7(26)	5(6,7)	0,009	5(21,7)	2(3,5)	0,01
Bom	14(56)	32(43,3)		15(55,5)	34(45,3)		16(69,6)	35(61,4)	
Regular	5(20)	24(32,4)		5(18,5)	18(24)		2(8,7)	18(31,6)	
Fraco	1(4)	14(18,9)		-	14(18,7)		-	2(3,5)	
Muito fraco	-	2(2,7)		-	4(5,3)		-	-	

n- número de indivíduos; M3 - basal 2º ano; M4 - 6 meses 2º ano; M5-12 meses 2º ano; IMC - índice de massa corpórea; CA- circunferência abdominal; %GORD- percentual de gordura corporal; FLEX- flexibilidade; FPM- força de prensão manual; VO_{2max} - capacidade aeróbia máxima; p<0,05.

estimulados. Na tentativa de promover tais mudanças, a equipe "premiava" com medalhas e troféus os participantes mais assíduos e mais ativos. Além disso, foram criados grupos de exercícios resistidos voltados a essa população.

Estudos anteriores realizados por nossa equipe, com mulheres menopausadas em treinamento com pesos por 16 semanas, mostrou ganho de massa muscular de 1,8 kg⁽²¹⁾ com elevação correspondente no gasto energético de repouso de 8,4%⁽²²⁾.

Quanto aos indicadores antropométricos, os resultados mostraram que o programa de MEV, adotado no presente estudo, promoveu modificações apenas discretas nos valores absolutos da composição corporal. Isso é referido por outros autores^(16,17,23,24) em que a idade e o sexo não afetaram a magnitude das mudanças.

Peso e composição corporal são reflexos do balanço energético. Neste caso, a ingestão energética foi inferior a preconizada⁽¹⁰⁾. Não apenas ela, mas também a participação dos carboidratos (<55% do VCT), compensado, parcialmente, pela maior ingestão protéica (>15% do VCT). Parece que a educação nutricional (por meio de palestras e grupos de discussão) não foi suficiente para induzir a pretendida redução de peso.

Com base na experiência do projeto, acredita-se que estratégias mais direcionadas como a individualização da prescrição, controle do aporte calórico, da composição de macronutrientes e a redução do número de porções sejam necessárias para promover mudanças mais acentuadas na composição corporal desses sujeitos.

Outras hipóteses explicativas da discreta alteração das variáveis antropométricas devem ser consideradas. Uma delas refere-se ao protocolo de exercícios empregado. Embora as recomendações populacionais^(3,18) preconizem 30 minutos de atividades físicas moderadas diárias, cinco dias na semana (to-

tal de 150 min/sem) para a redução de doenças cardiovasculares, metabólicas e câncer, as recomendações para controle da obesidade apoiam o uso de durações maiores de atividade física (200 a 300 minutos semanais) e dispêndio energético com atividade física de cerca de 2000 kcal/semana para indivíduos com dieta livre^(3,7,26).

A perda de peso observada neste estudo foi de 0,8 kg no primeiro ano e de 1 kg em dois anos. Esses valores correspondem a 1,07% e 1,33% do peso inicial, respectivamente. Variações de \pm 3% são consideradas metas para manutenção e/ou prevenção de ganho de peso, o que pode ser obtido com 150-250 min/semana de exercícios moderados⁽²⁷⁾.

O gasto energético das sessões de treinamento aeróbio do presente estudo apresenta valor médio aproximado de 400 kcal/sessão⁽²⁸⁾. Cumprida a frequência de 3 a 5 sessões/semana totalizaria 240-400 minutos/semana perfazendo 1200 a 2000 kcal/semana. Entretanto, cerca de 70% dos participantes não atingiram a frequência mínima de 3x/semana (1200 kcal semanais) o que explicaria a ausência de significância estatística para as variações antropométricas observadas.

Programas de exercício, sem restrição dietética, levam a perda de peso aproximada de 0,4 a 3,2 kg em dois a nove meses^(4,16). Em seis meses foi descrito perda média de 1,6 kg de peso corporal e 2,9% de gordura⁽²³⁾. Esses resultados corroboram os do presente trabalho, levando-se em consideração o maior período estudado.

Em revisão acerca da eficácia da MEV no controle de peso⁽⁵⁾, observou-se redução superior de aproximadamente 0,5 kg/semana. Nota-se, no entanto, nesses estudos, a presença de restrição energética, ao contrário do presente e dos citados anteriormente, o que pode ter potencializado os efeitos do exercício na redução do peso.

Nesse sentido, a perda de aproximadamente 3% ou mes-

mo a manutenção do peso, que ocorreu nesse estudo, já seria um ganho em saúde, levando-se em conta que são esperados ganhos de 1,5 kg de gordura/década a partir dos 50 anos⁽²⁹⁾. A partir desses dados, a perda de gordura verificada no estudo, seria suficiente para retardar os efeitos de uma a quatro décadas sobre o aumento desse componente.

As limitações do presente estudo iniciam-se pela amostragem por conveniência de indivíduos que procuraram esse programa de MEV visando benefícios à saúde. Adicionalmente, não foram incluídos os dados de desistentes no período estudado de dois anos. A evasão do programa é calculada em cerca de 55% a partir do primeiro semestre. Apesar da redução no número de participantes em cada momento, considerou-se que o tamanho amostral foi suficiente para testar, com poder adequado, as hipóteses do estudo, mesmo sendo uma amostra de conveniência.

Em razão do objetivo do presente estudo, os indivíduos foram considerados controles deles mesmos e por isso não houve grupo controle, além do que seria antiético privar o indivíduo da mudança do estilo de vida, uma vez que a literatura recomenda para promoção da saúde. Pela ausência do grupo controle sem MEV, torna-se difícil verificar as possíveis implicações das diferenças entre os que concluíram e os que não o fizeram.

Para cálculo da ingestão alimentar utilizou-se o inquérito alimentar considerando o dia anterior. É esperada a subestimação da ingestão por esse método. As razões para tal incluem dificuldade em quantificar as porções, esquecimento, constrangimento em comer alimentos "não-saudáveis" e medo de julgamentos ou tentativa de agradar aos entrevistadores e equipe^(5,25).

A presente amostra apresenta características peculiares o que limita a generalização dos resultados para outras populações.

CONCLUSÃO

A efeito deste programa de MEV foi mostrado, nos seus diferentes momentos, como mais marcante na promoção da aptidão física do que da eutrofia, com as mulheres respondendo mais precocemente, sem influência da faixa etária. O período recomendável de permanência para observação de melhores resultados é de seis meses.

Contribuição dos autores

Coelho C.F. participou de todas as etapas de condução do estudo e desenvolvimento do artigo. Pereira A.F. participou das avaliações antropométricas e dietéticas. Ravagnani F.C.P. colaborou na condução do protocolo de exercícios físicos e avaliações, Michelin E. na condução do protocolo de exercícios físicos, avaliações e redação do artigo. Corrente J. E. foi o responsável pelas análises estatísticas e Burini R.C. como mentor do trabalho, coordenador do estudo e orientador.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde. Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis (DAnT). http://portal.saude.gov.br/portal/svs/area.cfm?id_area=448 (acesso em 01/Jan/2007).
2. Organização Pan-Americana da Saúde, Organização Mundial Da Saúde. 26ª Conferência Sanitária Pan-americana. Washington, D.C., 2002. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/goals/em/> (acesso em 20/Fev/2006).
3. Ministério da Saúde. Análise da estratégia global para alimentação saudável, atividade física e saúde. http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/doc_eg_final_submetido.pdf (acesso em 22/Fev/2007).
4. Chodzko-Zajko W, Schwingel A, Park CH. Successful Aging: The Role of Physical Activity. *American Journal of Lifestyle Medicine* 2009;3:20-8.
5. Wadden TA, Butryn ML, Byrne KJ. Efficacy of lifestyle modification for long-term weight control. *Obes Res* 2004;12:1515-625.
6. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. *Who Technical report Series* 894. Geneva, 2000. <http://www.who.int> (acessado em 10/Nov/2006).
7. Jakicic JM, Clark K, Coleman E et al. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:2145-56.
8. Segal KR, Van Loan M, Fitzgerald PI et al. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site cross-validation study. *Am J Clin Nutr* 1988;47:7-14.
9. Convenção Latino-Americana para Consenso em Obesidade. Rio de Janeiro: Ministérios da Saúde, 1988. <http://abeso.org.br/revista/> (acesso em 14/Dez/2006).
10. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (2002). <http://www.nap.edu>. (acesso em 15/Fev/2007).
11. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. Brasília-DF, 2005. http://www.materiasespeciais.com.br/saude/guia/guia_alimentar.doc (acesso em 15/Fev/2007).
12. Nieman DC. Exercise testing and prescription: a health-related approach. *Montain View*: Mayfield; 1990.
13. Rikli RE, Jones J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *JAPA* 1999;7:129-61.
14. Kline GM. et al. Estimation of VO2max from a one-mile track walk: gender, age, and body weight. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19:253-259.
15. American Heart Association. Exercise Testing and Training of Apparently Healthy Individuals: Handbook for Physicians. New York; 1972.
16. Donnelly JE, Smith BK. Is exercise effective for weight loss with ad libitum diet? Energy balance, compensation, and gender differences. *Med Sci Sports Exerc* 2005;5:169-74.
17. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:1510-30.
18. Haskell WL, Lee I, Pate LL, Powell KE, Blair SN, Franklin BA et al. Physical Activity and Public Health. Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116:1094-1105.
19. Hawkins SA, Wiswell RA, Marcell TJ. Exercise and the Master Athlete - A Model of Successful Aging? *Journal of Gerontology* 2003;58:1009-11.
20. Ravagnani FCP. Efeito de dois programas de exercício físico sobre os componentes da aptidão física relacionada à saúde de adultos do sexo masculino [Dissertação de Mestrado] Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba. Programa de Pós-Graduação em Performance Humana. Faculdade de Ciências da Saúde, 2006.
21. Orsatti FL, Nahas EAP, Maesta N et al. Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women. *Maturitas* 2008;59:394-404.
22. Trevisan MC, Burini RC. Metabolismo de repouso de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (hipertrofia). *Rev Bras Med Esporte* 2007;13:133-37.
23. Wilmore JH, Després J, Stanforth PR, et al. Alterations in body weight and composition consequent to 20 wk of endurance training: the Heritage Family Study. *Am J Clin Nutr* 1999;70:346-52.
24. Kell TR, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med* 2001;31:863-73.
25. Scagliusi FB, Lancha Júnior AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. *Rev Nutr* 2003;16:471-81.
26. Fogelholm M. Walking for the Management of Obesity. *Dis Manage Health Outcomes* 2005;13:9-18.
27. American College of Sports Medicine. Position Stand Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain in adults. *Med. Sci. Sports Exerc* 2009;41:459-71.
28. Moraes ER, Coelho CF, Ravagnani FCP, et al. Estimativa do equivalente metabólico (METS) de uma sessão de exercícios físicos baseada no resultado da calorimetria indireta em esteira In: XXVII Simpósio Internacional de Ciência do Esporte; 2004; out 12-15; São Paulo, 2004. p.149.
29. Forbes GB. Longitudinal changes in adult fat-free mass: Influence of body weight. *Am J Clin Nutr* 1999;70:1025-31.