

Custo-benefício de programa de exercício físico para redução de peso em adultos

Cost-effectiveness of exercise program to reduce weight in adults

Gabriela Kaiser Fullin Castanho¹
Christiane de Faria C. Ravagnani²
Mônica Yara Gabriel Morelli³
Roberto Carlos Burini⁴

¹ Nutricionista, Programa de Aprimoramento Profissional em "Nutrição e Dietética Preventiva e Desportiva" no Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição (CeMENutri) do Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FMB-UNESP) campus Botucatu -SP

² Profissional de educação física, Professora Doutora do Depto de Educação Física, Faculdade de Educação Física, Universidade Federal do Mato Grosso

³ Nutricionista, Departamento de Saúde Pública, CeMENutri, FMB-UNESP

⁴ Professor Titular do Departamento de Saúde Pública e Coordenador do Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição (CeMENutri), FMB-UNESP.

Resumo

O objetivo foi estimar o custo-benefício de programa de mudança de estilo de vida na redução da obesidade. Foram reunidos dados de 271 adultos (ambos sexos) participantes de programa de exercício físico, com protocolos distintos em tipo e duração (2, 6 ou 12 meses), envolvendo aconselhamento alimentar ou adequação de fibras alimentares. Aferiu-se peso e estatura para cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Considerou-se R\$0,79/pessoa/ano o custo da hospitalização relacionada à obesidade e do programa R\$1.580,00/mês. Em 2 meses, o grupo de caminhada e o de exercícios mistos (caminhada e força) e adequação de fibras alimentares tiveram maior redução de peso e IMC. A eutrofia aumentou em 2 meses com exercícios mistos e adequação de fibras, 6 meses de caminhada, 1 ano de exercícios mistos ou caminhada. Pelos cálculos a economia aos cofres públicos com 2 meses de exercícios mistos e fibras seria de aproximadamente R\$2 milhões e, com 1 ano de exercícios mistos, de R\$726.000 e com caminhada de R\$2,4 milhões. O programa mostrou que a economia gerada seria suficiente para financiar a replicação deste programa em todos os municípios brasileiros.

Palavras-chave: análise custo-benefício, obesidade, programa de exercício físico, Brasil

Abstract

The objective was to estimate the cost-effectiveness of lifestyle-modification program in reducing the obesity. Was collected data from 271 adults (both genders) they participated in exercise program, with different protocols as regards type and duration (2, 6 or 12 months), involved nutritional counseling or food fiber adequacy. Weight and height were measured to calculate the Body Mass Index (BMI). The considered expenditure with obesity were R\$ 0,79/person/year, and the monthly cost of the program R\$1.580,00. For 2 months, the group following walk and mixed exercises (walk and strength) with food fiber adequacy achieved greater weight loss and BMI reduction, and in 6 months was the group walk. The eutrophy increased in 2 months of mixed exercises with fiber, 6 months with walk, 1 year of mixed and walk. According to the cost-benefit estimates, the economy of public revenue with 2 months of mixed exercises with fiber would be almost R\$ 2,4 million, with 1 year of mixed it would be R\$ 726.000 and R\$ 2,4 million of walk. The program has shown that, if applied nationwide cities, the generated savings would be enough sufficient to implement this program in all municipalities in this country.

Keywords: cost-benefit analysis, obesity, exercise program, Brazil

Endereço para Correspondência

Gabriela Kaiser Fullin Castanho
UNESP Faculdade de Medicina -
Departamento de Saúde Pública, CeMENutri
Distrito de Rubião Jr, s/nº
CEP 18618-970
Botucatu (SP)
Telefone: (14) 3811 6128
e-mail: cemenutri@fmb.unesp.br
gabikaiser@hotmail.com

- Recebido: 03/01/2011
- Re-submissão: 27/02/2011
20/05/2011
- Aceito: 25/07/2011

INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada como um dos maiores problemas atuais de saúde pública no mundo ^{1,2}. De acordo com as últimas estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2015 a obesidade poderá atingir 700 milhões de adultos ³. Em 2025, o Brasil será o quinto país do mundo a apresentar problemas relacionados à obesidade ⁴.

No Brasil, segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada entre 2008 e 2009 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a prevalência de excesso de peso e obesidade apresentou elevação. Estima-se uma prevalência de sobrepeso e obesidade, respectivamente, de 49,0% e 14,8% na população adulta brasileira. As mais altas prevalências de excesso de peso por grupo etário foram encontradas entre indivíduos na faixa de 45 a 54 anos do sexo masculino (58,7%) e entre indivíduos na faixa de 55 e 64 anos do sexo feminino (63,0%) ⁵.

Foi estimado que o custo direto de doenças cardiovasculares associadas ao excesso de peso nos Estados Unidos chegava a 31 bilhões de dólares no ano de 2001 ⁶ e em 2009 atingiram 147 bilhões de dólares ou 9,1% dos gastos com saúde ⁷.

Em 2000 a OMS ⁸ apresentou dados de outros países em relação aos gastos diretos com a obesidade, sendo, 370 milhões na Austrália e 866 milhões na Nova Zelândia. Os gastos diretos são aqueles com internações hospitalares, consultas médicas e remédios e, os gastos indiretos com as faltas ao trabalho, licenças médicas e morte precoce ⁹.

Estudo brasileiro, utilizando dados de 2001 do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), estimou que do total de custos para hospitalizações, 3,02% (US\$ 13.941.832,00) para homens e 5,35% (US\$ 22.066.086,00) para mulheres, estão associados ao sobrepeso e obesidade ⁹. Essa associação considerou também as hospitalizações devidas doenças associadas ao peso elevado como diabetes, hipertensão arterial, infarto do miocárdio, doença isquêmica, câncer de cólon, colelitíase e colecistite.

Para a diminuição da obesidade e co-morbidades é necessária a indução da redução do peso. Diversos métodos têm sido propostos para obtenção desse resultado, sendo a restrição calórica, a prática de exercícios físicos regular e o uso de medicamentos, as estratégias mais usadas para o tratamento da doença ¹⁰. A cirurgia bariátrica também tem sido realizada com frequência. Em 2008 foram 3.195 cirurgias pelo SUS, totalizando custo de 15,7 milhões de reais para a rede pública de saúde ¹¹.

A importância de estratégias para o tratamento da doença é de caráter pessoal e também econômico. Estudos com os custos da obesidade em países desenvolvidos sugerem que a prevenção do ganho de peso pode ajudar a conter os gastos dos sistemas de saúde ⁸.

Apesar das campanhas publicitárias e movimentos esclarecedores o excesso de peso é crescente em todas idades, gêneros, níveis socioeconômicos e localização geográfica.

Estudos indicam que americanos adultos ganham de 0,5 a 0,9 kg/ano ¹²⁻¹⁴. Isto seria conseqüente ao acúmulo energético médio de 30 kcal/dia ou 50 kcal no nono decil ¹⁵. Para evitar esse ganho de peso seriam necessários 150-250 minutos/semana de exercícios de intensidade moderada ou 1200 passos/dia. Para a perda de 10% do peso (9-14 kg) o obeso teria que apresentar déficit energético de 170 a 250kcal/dia, o que pode ser atingido, mais facilmente, se a atividade física estiver associada à restrição alimentar de calorias ¹³⁻¹⁵.

De acordo com a OMS, uma das causas do excesso de peso seria o aumento do consumo de dieta de alta densida-

de energética (DE) ¹⁶. Diante desse panorama, recomenda-se o consumo de dietas de baixa DE como parte de estratégias para a redução do peso ¹⁷⁻¹⁸.

A redução da densidade energética de certos alimentos constitui estratégia que pode ser atingida com redução da ingestão de gorduras e açúcares por ingredientes com menos calorias como proteína e carboidratos (no caso das gorduras) ou, então, aumentado a ingestão de fibras e/ou água. Em relação às práticas alimentares de baixa DE, os alimentos ricos em fibras alimentares têm se mostrado efetivo nessa redução ¹⁹⁻²⁰. A vantagem deste último é a redução da ingestão energética sem a diminuição do tamanho da refeição ¹⁵.

O objetivo do presente estudo foi estimar a relação custo-benefício de participantes de programa de mudança de estilo de vida (MEV) envolvendo exercícios físicos e aconselhamento/intervenção alimentar para redução da obesidade em adultos.

METODOLOGIA

O programa de MEV, no caso, é parte do projeto "Mexe-se pró-saúde" oferecido à população urbana de Botucatu (SP) desde 1991, delimitado para avaliar o papel de dieta e exercícios físicos na ocorrência dos componentes da síndrome metabólica e comorbidades. O recrutamento, por demanda espontânea, é semestral, para ambos os sexos, com idade acima de 35 anos. Feita a triagem médica para as doenças incapacitantes da atividade física os indivíduos selecionados são submetidos à avaliação inicial envolvendo antropometria, dieta e alimentação, bioquímica do sangue, aptidão física e postura. A seguir são feitas as intervenções com MEV envolvendo exercícios físicos de pista, solo e academia (com pesos e aparelhos), supervisionados com três a cinco sessões/semana e reeducação alimentar com aconselhamento e/ou intervenção dietética. As reavaliações ocorrem na frequência de dois a seis meses dependendo do propósito da intervenção. Nos dias atuais há cerca de 3.500 indivíduos cadastrados para quase 7.000 consultas e 12.000 resultados de testes.

O presente estudo, tipo observacional retrospectivo, reuniu dados de 271 indivíduos, acima de 35 anos, de ambos os sexos, participantes do Projeto Mexa-se pró-saúde, em épocas diferentes (1991-1999, 2002-2005, 2006-2007) e protocolos de intervenção com exercícios físicos (caminhada e força) e alimentares (aconselhamento e intervenção) distintos em tipo e duração. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, com os estudos sendo aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de Botucatu (OF.286/2009-CEP).

Protocolos de exercícios físicos

Os indivíduos praticavam exercícios físicos em sessões oferecidas cinco vezes por semana, sendo caminhada (EXC; cinco dias/semana) ou misto (EXM; três dias de caminhada e dois de exercícios de força).

O protocolo de caminhada era composto de 15 minutos de aquecimento articular, 30-40 minutos de caminhada (60-80% da frequência cardíaca máxima), 15-30 minutos de fortalecimento e alongamento muscular e 15 minutos de relaxamento muscular.

O protocolo misto era composto de três dias da semana de caminhada (descrito acima) e dois dias de exercícios de força, no qual era realizado 10 minutos de alongamento e aquecimento muscular, 30 minutos de resistência muscular localizada com pesos em circuito, contemplando os grandes

grupos musculares e 10 minutos de relaxamento muscular.

Protocolos alimentares

A intervenção nutricional com adequação de fibras alimentares (EXM-F) consistiu em aplicação de recordatório de 24h, anamnese nutricional e aconselhamento nutricional geral, com recebimento de lista de inclusão de alimentos ricos em fibras para a ingestão de 30g/dia e acompanhamento semanal com nutricionista.

Para os indivíduos que tiveram apenas aconselhamento nutricional foi realizado inquérito alimentar pelo recordatório de 24 h, questionário de frequência alimentar e registro alimentar de três dias. Os indivíduos eram orientados a alimentação oferecendo 25 kcal/kg de peso, orientação repetida a cada dois meses, visando adequação dos macronutrientes.

Avaliação antropométrica

Os pesos corpóreos foram mensurados em balança antropométrica com precisão de 0,1 kg, a estatura em estadiômetro portátil (com precisão de 0,1 cm), com cálculo do Índice de Massa Corporal ($IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$) classificado de acordo com a Organização Mundial da Saúde²¹.

Análise de custo-benefício

Para avaliação do custo relacionado à obesidade e doenças associadas foi utilizado como referência o estudo de Sichieri *et al.*⁹, referindo o custo de US\$ 36 milhões (R\$ 58 milhões – cotação dólar = R\$1,63) com hospitalizações relacionadas à obesidade. Para estimativa da população acima do peso utilizou-se os resultados da POF 2008/09 que estimou uma prevalência de sobrepeso e obesidade de 49% e 14,8% respectivamente, para a população adulta brasileira⁵. De acordo com o Censo do IBGE 2010²², essa população adulta de 20 a 64 anos é 113.751.154, ou seja, aproximadamente 55.738.065 de pessoas com sobrepeso e 16.835.170 com obesidade, totalizando 72.573.235, perfazendo custo individual de R\$ 0,79/pessoa/ano.

O programa MEV do presente estudo, aplicado em turmas diárias (40 pacientes/turma), teve custo profissional mensal de R\$ 1.580,00, com dois profissionais da área da saúde (educação física e nutrição) cada um recebendo bolsa de aprimoramento profissional de R\$ 790,00/mês (valor referente ao ano de 2009).

O custo-benefício do programa de MEV foi calculado a partir do percentual de indivíduos tornados eutróficos nos diferentes momentos de cada tipo de intervenção. Do valor obtido com a economia gerada pela promoção de eutrofia (reclassificação do IMC) foi subtraído o valor gasto com profissionais do programa MEV. Não foram computados os valores gastos com área física, equipamentos, manutenção e consumo mensal de água e luz do espaço utilizado para a prática de exercícios físicos.

Análise estatística

Para as características iniciais dos indivíduos foi feita análise descritiva, utilizando média e desvio-padrão (para determinar as dispersões das variáveis) e comparações entre grupos pelo teste t de Student. Realizou-se ANOVA para comparação das variações de peso e IMC entre os grupos e teste de Tukey para teste de variância. As análises foram realizadas sem ajuste e também com dois modelos de ajuste, modelo ajustado por sexo e o modelo justado por sexo e IMC. Os dados foram processados no software SAS for Windows (versão 9.1.3) considerando nível de significância de 5%.

RESULTADOS

O estudo foi composto principalmente por mulheres (n = 171, 63%), exceto no grupo EXC (53,4% de homens), a média de idade foi 53±8,8 anos. De acordo com a média do IMC, os grupos EXC e EXM se enquadraram na classificação de sobrepeso e o grupo EXM-F obesos.

As variações de peso e IMC encontram-se na Tabela 1. As reduções de peso e IMC foram maiores no EXC do que no EXM exceto quando o EXM esteve associado à adequação de fibras (EXM-F).

Em dois meses, obesos, sobrepesos e eutróficos reduziram semelhantemente peso e IMC (tabela 2). Entretanto, eutróficos e sobrepesos diferiram dos obesos após seis meses (p=0,0002; p=0,001 respectivamente), tendo reduções menores. No segundo semestre os obesos, sobrepesos e eutróficos apresentaram novamente comportamentos semelhantes nas variações de peso e IMC e após um ano, os obesos perderam mais peso do que eutróficos e sobrepesos (p=0,011; p=0,0013 respectivamente). Obesos e sobrepesos reduziram semelhantemente o IMC, sendo que os obesos em maior magnitude do que os eutróficos (p=0,015) (tabela 2).

Após os períodos de MEV, os indivíduos que tiveram reclassificação do IMC variaram de acordo com o grupo seguido. Em dois meses de exercícios mistos e adequação nutricional com fibras (EXM-F) houve aumento da eutrofia na mesma proporção da queda na obesidade, o que não ocorreu para o grupo EXM. Com exercícios de caminhada (EXC) a classificação se modificou de forma diferente, diminuindo o percentual de indivíduos tanto eutróficos como obesos. Com seis meses iniciais de MEV apenas o grupo EXC aumentou a eutrofia e diminuiu a obesidade. Após um ano de intervenção, os percentuais de indivíduos eutróficos aumentaram em ambos os grupos EXC e EXM, com queda de obesidade. Após dois anos de MEV o aumento da eutrofia se manteve nos grupos, entretanto, para o grupo EXM, o percentual de diminuição da obesidade foi menor. A proporção de sobrepesos aumentou gradativamente no EXC mais do que no EXM (Figura 1).

A eutrofia foi alcançada em maiores proporções no EXC do que no EXM, para a mesma duração de MEV. Em ambos

Tabela 1

Variações no peso e Índice de Massa Corporal (IMC) de acordo com duração de programa de mudança de estilo de vida

Grupos	2 meses			11º semestre		2º semestre		12 meses	
	EXC	EXM	EXM-F	EXC	EXM	EXC	EXM	EXC	EXM
N	116	22	29	116	103	116	76	116	76
Peso Corporal (kg)	-0,82	0,37	-3,65	-1,73	-0,61	-0,42	0,57	-1,49	-1,05
IMC (kg/m ²)	-0,28	0,13	-1,36	-0,6	-0,32	-0,16	0,22	-0,58	-0,38

EXC: exercícios de caminhada; EXM: exercícios mistos; EXM-F: exercícios mistos+adequação de fibras alimentares.

Tabela 2

Variações no peso e Índice de Massa Corporal (IMC), nos diferentes momentos, de acordo com o IMC

	2 meses	1º semestre	2º semestre	12 meses
Eutrofia (n)	20	45	43	39
Peso Corporal (kg)	-0,93	-0,39	-0,37	-0,71
IMC (kg/m ²)	-0,35	-0,12	-0,11	-0,16
Sobrepeso (n)	71	88	84	77
Peso Corporal (kg)	-1,16	-0,82	-0,23	-0,71
IMC (kg/m ²)	-0,41	-0,28	-0,1	-0,38
Obesidade (n)	76	86	65	76
Peso Corporal (kg)	-1,83	-2,07 ^a	-0,71	-2,38 ^a
IMC (kg/m ²)	-0,66	-0,76 ^a	-0,27	-0,84 ^a

^a: diferença entre grupos, P<0,05

o alcance máximo foi em um ano. Apenas o EXC promoveu eutrofia em 6 meses (3,4%) mas quando associado a fibras (EXM-F) o EXM atingiu essa eficiência (3,4% de eutrofia) com apenas 2 meses de duração (Figura 1).

Com relação ao custo-benefício do programa, dois meses de EXM-F ou seis meses de EXC, houve aumento em 3,4% os pacientes eutróficos, ou seja, cerca de 2,5 milhões da população atualmente acima do peso e, com isso, uma economia de aproximadamente R\$2 milhões com hospitalizações relacionadas à obesidade. No período de um ano, a eficiência observada nos grupos EXM (1,3%) e EXC (4,3%), resultaria em economia de R\$726.000 e R\$2,4 milhões, respectivamente, próximos aos valores de dois anos de MEV (R\$590.000 e R\$2,4 milhões).

DISCUSSÃO

Poucos estudos com indivíduos sobrepeso e obesos sedentários utilizando apenas exercícios físicos para perda de peso obtiveram perda maior que 3%, a maioria necessitou de

intervenções adicionais, como a dietética¹³. São escassos os estudos com exercícios e fibras alimentares, a maioria inclui intervenção dietética utilizando dietas hipocalóricas, porém com adesão limitada²³⁻²⁴. Ma *et al.*²⁵ encontraram associação inversa entre a maior ingestão de fibras alimentares e IMC, enquanto Tucker & Thomas²⁶ (2009) verificaram que o maior consumo dietético de fibras reduz o risco de ganhar peso em mulheres, porém ambos os estudos não avaliariam os exercícios físicos.

Em relação à prática de exercícios isolados, Chan *et al.*²⁷ constataram que protocolo com 12 semanas de intervenção com caminhada em indivíduos sedentários não modificou o IMC dos mesmos. O Colégio Americano de Medicina do Esporte¹³ refere serem necessários mais de 150 minutos de exercícios físicos aeróbicos para promoção de redução moderada de peso e 225-420 minutos/semana para maior redução. O presente protocolo de caminhada (EXC) está de acordo com a segunda e o de exercícios mistos (EXM) com a primeira recomendação.

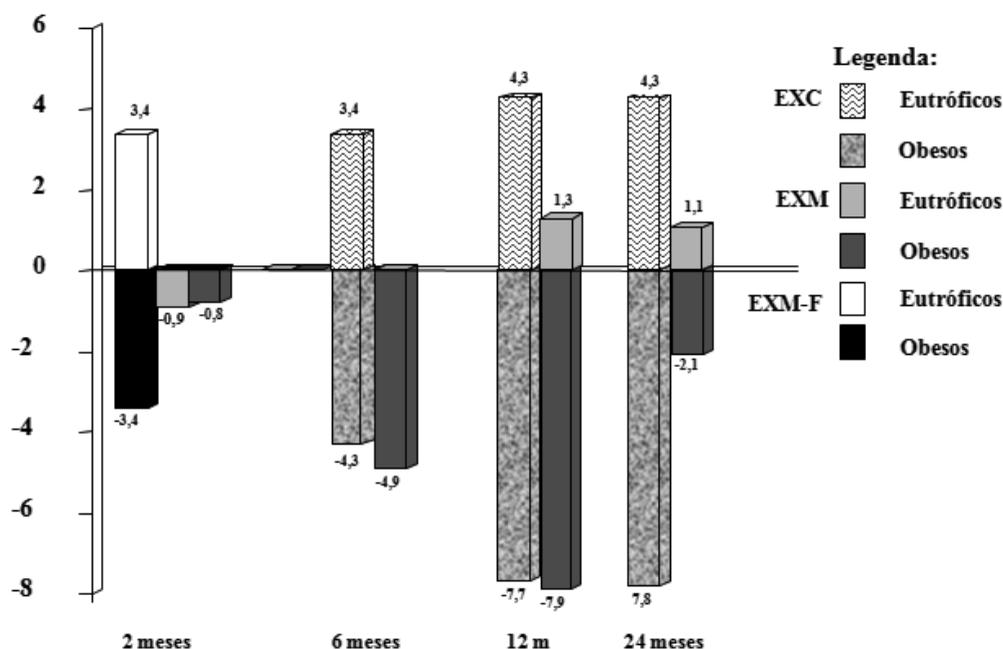


Figura 1

Das prevalências (%) de eutrofia e obesidade em decorrência da intervenção com exercícios físicos mistos (caminhada e força) e aconselhamento nutricional (EXM) ou intervenção com fibras alimentares (EXM-F)

Quando a MEV foi realizada por seis meses, os exercícios de caminhada mostraram ser a melhor opção para redução de peso e IMC. Porém quando a MEV se estendeu por um ano, o segundo semestre do mesmo não apresentou mudança nos diferentes tipos de exercícios praticados. Na soma dos dois semestres, ou seja, MEV por um ano contínuo, não houve redução de peso e IMC. Isso mostra que em um ano a redução de peso e IMC independe do tipo de exercício realizado, mas sim da sua duração e assiduidade. Dois estudos, ambos com 12 meses de duração, mostraram que quanto maior a quantidade de exercícios físicos, maior a redução de peso^{16,28}, porém não houve comparação entre tipos diferentes de exercícios.

Quando a amostra foi estratificada por gênero, os homens reduziram mais peso e IMC em dois meses. Esses achados concordam com o estudo de Ross *et al.*²⁹, em que homens reduziram mais peso em 12 semanas do que as mulheres. Já no estudo de Donnelly *et al.*⁵ o resultado foi o mesmo, porém com 16 meses de intervenção com exercícios físicos. Ballor & Keesey³⁰, em meta-análise, analisando a influência do exercício no peso, gordura e massa muscular corporal, observaram que os homens reduziram mais peso. Esses achados mostram que há diferença entre gêneros na redução de peso e IMC, devendo ser considerados e analisados separadamente.

Em relação à classificação de IMC, os indivíduos obesos apresentaram maior redução de peso e IMC em seis e 12 meses de MEV, sem diferença nos outros períodos. Isso pode ser pelo fato de os obesos demorarem mais tempo a se adaptarem aos exercícios, porém após esse período tendem a perder mais peso.

Os melhores resultados observados foram no grupo EXM-F, estando de acordo com outros estudos que associaram dieta e exercício e apontaram ser a melhor estratégia para reduzir peso e prevenir a recuperação³¹. Em relação ao exercício físico, o do tipo aeróbico (EXC) teve maior redução de peso e IMC, mas deve-se ressaltar que os exercícios mistos (EXM), por incluírem exercícios com peso, é facilitador da perda de gordura corporal e importante para manter a massa muscular^{13,30}.

As principais limitações levantadas poderiam ser relativas à amostragem do programa, em demanda espontânea e não de representatividade populacional. Adicionalmente, considerou-se apenas a adesão completa às avaliações (critério de inclusão), mas em realidade, apenas 25% aderiu à intervenção mínima com exercícios físicos 3 vezes/semana (grupo EXM). Os informes para estimativa do custo-benefício foram incompletos por falta de informes mais precisos na literatura científica nacional. No presente estudo apenas utilizou-se informes sobre o custo das hospitalizações relacionadas à obesidade, excluindo demais custos relacionados com a doença.

Como calculado, dois meses com EXM-F ou seis meses de EXC, produziria uma economia de aproximadamente 2 milhões de reais com a saúde e, em um ano, os resultados dos grupos EXM e EXC resultariam em economia de R\$726.000 e R\$2,4 milhões, respectivamente, e em dois anos de MEV R\$590.000 e R\$2,4 milhões.

Se o dinheiro economizado fosse utilizado para replicação deste programa MEV nas demais cidades do Brasil, a economia pela intervenção EXM-F (dois meses) e a EXC (seis meses) seria suficiente para replicar o programa de MEV por 105,5 e 126,5 anos respectivamente (com 80 pacientes/cada).

Em conclusão, o presente estudo mostrou que o programa MEV foi efetivo para redução da obesidade, sendo que a intervenção com exercícios físicos e adequação de fibras alimentares, apresentou os melhores resultados em curto

período. O programa ofereceu diferentes tratamentos alternativos para a obesidade, também com resultados positivos. O sistema de saúde do Brasil economizaria milhões de reais, caso o programa de MEV fosse aplicado nacionalmente e, essa economia gerada financiaria a replicação deste programa em todos os municípios deste país.

Contribuição dos autores

Gabriela Kaiser Fullin Castanho: Contribuiu substancialmente para a análise e interpretação dos dados, elaboração do rascunho e aprovação da versão final do manuscrito. Christiane de Faria Coelho Ravagnani: Contribuiu substancialmente para a concepção e planejamento dos dados, elaboração do rascunho e aprovação da versão final do manuscrito. Mônica Yara Gabriel Morelli: Contribuiu substancialmente para a concepção e planejamento dos dados, elaboração do rascunho e aprovação da versão final do manuscrito. Roberto Carlos Burini: Contribuiu substancialmente para a concepção, planejamento, análise e interpretação dos dados, elaboração do rascunho, revisão crítica do conteúdo e aprovação da versão final do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Hossain P, Kowar B, El Nahas M. Obesity and diabetes in the developing world—a growing challenge. *N Engl J Med* 2007;356:213-5.
2. Obesity: preventing and managing the global epidemic. In: *Report of a WHO consultation*. World Health Organ Tech Rep Ser 2000;894:i-xii, 1-253.
3. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. Acessado em 20 de abril de 2009.
4. Damaso A. Etiologia da obesidade. Rio de Janeiro: Medsi, 2003.
5. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida>. Acessado em 16 de maio de 2011.
6. Donnelly JE, Hill JO, Jacobsen DJ, et al. Effects of a 16-month randomized controlled exercise trial on body weight and composition in young, overweight men and women: the Midwest Exercise Trial. *Arch Intern Med* 2003;163:1343-50.
7. Finkelstein EA, Trogon JG, Cohen JW, Dietz W. Annual medical spending attributable to obesity: payer- and service-specific estimates. *Health Aff (Millwood)* 2009;28:w822-31.
8. WHO/IASO/IOTF. The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment. In: *Health Communication Pty Ltd*, Basel 2000.
9. Sichert R, do Nascimento S, Coutinho W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. *Cad Saude Publica* 2007;23:1721-7.
10. Francisci R. Obesidade: Atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Revista de Nutrição* 2000;13:17-28.
11. <http://www.sus20anos.saude.gov.br>. Acessado em 20 de abril de 2009.
12. Brown WJ, Williams L, Ford JH, Ball K, Dobson AJ. Identifying the energy gap: magnitude and determinants of 5-year weight gain in midage women. *Obes Res* 2005;13:1431-41.
13. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:459-71.
14. Williams L, Germov J, Young A. Preventing weight gain: a population cohort study of the nature and effectiveness of mid-age women's weight control practices. *Int J Obes (Lond)*.2007;31:978-86.
15. Hill JO. Can a small-changes approach help address the obesity epidemic? A report of the Joint Task Force of the American Society for Nutrition, Institute of Food Technologists, and International Food Information Council. *Am J Clin Nutr* 2009;89:477-84.
16. World Health Organization/Food and Agriculture Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. A report of the WHO Study Group on Diet, Nutrition and Prevention of Noncommunicable Diseases. *Nutr Rev* 2002;49:291-301.
17. US Department of Health and Human Services. US Department of Agriculture. Dietary guidelines for Americans. In: *US Government Printing Office*. Washington DC; 2005.
18. http://www.cdc.gov/nccdphp/dnppa/nutrition/pdf/rtp_practitioner_10_07.pdf. Acessado em 24 de abril de 2009.
19. Howarth NC, Saltzman E, Roberts SB. Dietary fiber and weight regulation. *Nutr Rev* 2001;59:129-39.
20. Pereira MA, Ludwig DS. Dietary fiber and body-weight regulation. Observations and mechanisms. *Pediatr Clin North Am* 2001;48:969-80.
21. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. In: *Report of the WHO Consultation on Obesity*. Geneva; 1998.
22. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>. Acessado

em 16 de maio de 2011.

23. Morelli MB, RC. Conseqüências metabólicas do uso prolongado do jejum ou de dietas hipocalóricas para redução de peso. *Rev. Nutrição em Pauta* 2006;14.
24. Del Corral P, Chandler-Laney PC, Casazza K, Gower BA, Hunter GR. Effect of dietary adherence with or without exercise on weight loss: a mechanistic approach to a global problem. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:1602-7.
25. Ma Y, Griffith JA, Chasan-Taber L, et al. Association between dietary fiber and serum C-reactive protein. *Am J Clin Nutr* 2006;83:760-6.
26. Tucker LA, Thomas KS. Increasing total fiber intake reduces risk of weight and fat gains in women. *J Nutr* 2009;139:576-81.
27. Chan CB, Ryan DA, Tudor-Locke C. Health benefits of a pedometer-based physical activity intervention in sedentary workers. *Prev Med* 2004;39:1215-22.
28. Jakicic JM, Winters C, Lang W, Wing RR. Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women: a randomized trial. *Jama* 1999;282:1554-60.
29. Ross R, Dagnone D, Jones PJ, et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2000;133:92-103.
30. Ballor DL, Keesey RE. A meta-analysis of the factors affecting exercise-induced changes in body mass, fat mass and fat-free mass in males and females. *Int J Obes* 1991;15:717-26.
31. Wu T, Gao X, Chen M, van Dam RM. Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. *Obes Rev* 2009;10:313-23.