

OBESIDADE E EXERCÍCIO FÍSICO: OS BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO INTERMITENTE DE ALTA INTENSIDADE NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO**Carlos Marcelo Cuello Moreno^{1,2}, Rafaela Liberali¹, Francisco Navarro¹****RESUMO**

O exercício físico juntamente com a reeducação alimentar, vem sendo utilizado como a principal ferramenta não medicamentosa nos programas de emagrecimento. O objetivo do estudo foi verificar as vantagens (ou desvantagens) do método de exercícios físicos utilizando altas intensidades, através de estímulos variados ou intervalados, na redução de gordura corpórea e manutenção da composição corporal. A metodologia empregada neste estudo foi revisão sistemática, que se baseia em estudos primários, utilizando métodos previamente definidos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas consideradas relevantes. Os resultados apresentados no presente estudo de revisão evidenciam que os exercícios intermitentes de alta intensidade utilizados em programas de treinamento físico com o objetivo de emagrecimento, podem auxiliar de maneira importante a redução de gordura corporal em sujeitos com sobrepeso e obesidade. O método apresentou vantagens no momento da execução, e, principalmente, no período pós-exercício, já que proporcionou maiores níveis da taxa metabólica de repouso e no consumo excessivo de oxigênio após o exercício por um período de tempo maior comparado com o treinamento contínuo de baixa intensidade. Isso sugere que o modelo de treinamento de alta intensidade com estímulos intervalados produz um dispêndio energético total maior (durante a execução e no retorno aos níveis de repouso), e isso é fundamental quando nos referimos ao desequilíbrio intencional do balanço energético.

Palavras-chave: exercícios intermitentes, exercícios de alta intensidade, gasto energético, emagrecimento.

1 – Programa de Pós Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho em Obesidade e Emagrecimento

2 – Graduação em Educação Física pela Universidade Federal de Pelotas (ESEF-UFPeI)

ABSTRACT

Obesity and physical activity: the benefits of high-intensity intermittent exercise in the process of weight loss

Exercise together with the rehabilitation food, has been used as the main tool in programs for non-medical weight loss. Some of the likely mechanisms by which exercise can help maintain body and weight loss is the increase in daily energy expenditure and basal metabolic rate, increased muscle mass, increased oxygen consumption and optimizes the process of mobilization and use of fat. Accordingly, high-intensity intermittent exercises have been used as a strategy for the treatment of weight loss. The results presented in this study to review, demonstrate that high-intensity intermittent exercises used in physical training programs aimed at weight loss, can help in a major reduction of body fat in subjects with overweight and obesity. The objective of the study was to evaluate the advantages (or disadvantages) of the method of using high-intensity exercise, through various incentives or breaks, the reduction of body fat and maintenance of body composition. The method has advantages at the implementation and, mainly, in the post office, which already has higher levels of rest metabolic rate and EPOC for a period of time compared with the continuous training of low intensity. This suggests that the model of training with sprints of high intensity intervals produces a higher total energy expenditure (during the execution and return to the levels of rest), and this is crucial when we refer to intentional imbalance of energy balance.

Key words: intermittent exercise, high-intensity of exercise, energy expenditure, weight loss.

Endereço para correspondência:
marckzelo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, toda a atenção que antes era direcionada às doenças infecciosas, como a pneumonia e a tuberculose, foi desviada para outro tipo de patologias, as chamadas doenças crônico-degenerativas (Powers e Howley, 2000).

Doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose, diabetes e doença pulmonar obstrutiva crônica são as principais. Estas são as responsáveis pela maior taxa de morbidade e mortalidade na maioria dos países, principalmente os desenvolvidos. No entanto, essa condição apresenta um crescimento progressivo nos países em desenvolvimento, imitando determinados hábitos de vida de seus vizinhos mais ricos, com o agravante da precariedade de informações e políticas de saúde que atendam adequadamente a população (Kinra e colaboradores, 2000).

As causas destas doenças são múltiplas e elas são classificadas em modificáveis e as não-modificáveis. Entre os componentes modificáveis, que estão relacionados ao estilo de vida, encontramos a obesidade e a inatividade física (Eguchi e colaboradores, 2008).

Segundo Oliveira e colaboradores (2003), o excesso de gordura corporal relacionado à massa magra, ou simplesmente obesidade, é uma condição de etiologia multifatorial, cujo desenvolvimento sofre influência de fatores genéticos e ambientais. Existe uma grande variabilidade biológica entre os indivíduos em relação ao armazenamento do excesso de energia ingerida condicionada por seu patrimônio genético. A ingestão energética excessiva e a inatividade física formam os principais fatores entre os ambientais.

O exercício físico juntamente com a reeducação alimentar, vem sendo utilizado como a principal ferramenta não medicamentosa nos programas de emagrecimento. O *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2001) recomenda a prática de atividade física como terapia para os fatores de risco associados à obesidade. A recomendação é de 20 a 60 minutos de exercícios aeróbios, realizados de 3 a 5 dias por semana, juntamente com treinos de resistência muscular e flexibilidade com frequência de 2 a 3 vezes por semana.

Atualmente, exercícios intermitentes de alta intensidade ou exercícios de intensidade variada vêm sendo utilizados com frequência nas prescrições de combate à obesidade. No entanto, esse modelo de treinamento físico relacionado com a perda de gordura, ainda carece de estudos e pesquisas, criando muitas controvérsias e desinformações científicas.

Nesse contexto, o presente estudo de revisão bibliográfica teve como objetivo verificar as vantagens (ou desvantagens) do método de exercícios físicos utilizando altas intensidades, através de estímulos variados ou intervalados, na redução de gordura corpórea e manutenção da composição corporal.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada foi revisão sistemática, que se baseia em estudos primários, utilizando métodos previamente definidos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas consideradas relevantes. As revisões sistemáticas também contribuem como suporte teórico-prático, através de pesquisa bibliográfica classificatória (Liberali, 2008).

Os artigos citados foram consultados nas bases de dados da PubMed, Scielo, e outros, utilizando os seguintes termos para busca: exercícios intervalados, exercícios de alta intensidade, gasto energético, EPOC, obesidade, emagrecimento. Também foram citados alguns livros para definições e fundamentações teóricas.

Emagrecimento e Exercício Físico

A atividade física apresenta o efeito positivo no que se refere à redução do tecido adiposo. Contudo, os mecanismos de ação e otimização dos exercícios necessitam ser mais investigados, principalmente, em relação à predominância do metabolismo energético durante e após o esforço. Whatley e Poehlman, (1994) atribui às diferentes intensidades e protocolos de exercícios, alguns resultados divergentes quanto ao efeito do exercício físico na massa corporal, na composição corporal e na taxa de metabolismo basal.

Alguns dos prováveis mecanismos através dos quais o exercício físico pode auxiliar na perda e manutenção da massa

corporal é o aumento de gasto diário de energia e da taxa metabólica basal, aumento da massa muscular, elevação do consumo de oxigênio e otimização do processo de mobilização e utilização de gordura (Jakicic e colaboradores, 2002).

Do ponto de vista do substrato utilizado no momento do esforço, os programas de exercícios mais utilizados para os sujeitos com sobrepeso e obesidade são aqueles que trabalham com estímulos de intensidade baixa a moderada. De acordo com razão da troca respiratória (RR), os exercícios com menores intensidades, apresentam a predominância de utilização de gorduras como substrato. Por outro lado, apesar da lipólise ser estimulada fortemente durante o exercício de baixa intensidade, a quantidade total de energia derivada da gordura durante a realização de exercícios de alta intensidade pode ser a mesma ou até maior do que a utilizada em estímulos físicos menos intensos (Romijn e colaboradores, 1993).

O modelo de exercício contínuo (cíclico) normalmente é aplicado em intensidades de baixa a moderada, o que representa trabalhar abaixo do limiar anaeróbio em estado estável. Com isso o volume de trabalho (duração do exercício) deve ser relativamente alto, principalmente em relação ao gasto energético total da sessão de treino. O principal fato complicador nesta prescrição é a aptidão cardiorrespiratória (variável que determina a zona alvo de treino) que normalmente é muito baixa em sujeitos obesos que não praticam atividade física (Wilmore e Costill, 2003).

Neste sentido, exercícios intermitentes de alta intensidade vêm sendo utilizados como estratégia no tratamento de perda de peso. Além de apresentar um gasto energético maior, este método de treinamento produz altas taxas de consumo excessivo de oxigênio pós-exercício (EPOC) por períodos maiores de tempo. Portanto, mesmo não havendo predomínio de gordura como substrato energético durante o treinamento, na recuperação desse exercício, ocorre alto consumo de oxigênio com utilização do metabolismo de gorduras (Lanforgia e colaboradores, 1997).

Exercícios Intermitentes de Alta Intensidade

Com o objetivo de intensificar os trei-

nos de corridas de longa distância, surgiu na década de 20, o modelo de treinamento intervalado, com estímulos de alta intensidade com curtas pausas de repouso. Nas décadas seguintes, passou a ser o principal método de treinamento dos esportes ligados à resistência, como corridas de média e longa distâncias, ciclismo e natação (Volkov, 2002).

Segundo McArdle e colaboradores (1998), o treinamento intervalado (TI) é o método de exercícios que utiliza períodos de exercício e períodos de intervalo de recuperação. Dependendo da intensidade do treino, a recuperação pode ser ativa (estímulos de menor intensidade) ou passiva. A relação trabalho/recuperação e suas respectivas demandas fisiológicas determinam o sistema energético no qual haverá predominância no treino, por isso é tão importante a escolha adequada dos intervalos de recuperação.

Essa relação é baseada no objetivo específico do treino, ou seja, a combinação de cargas dos diferentes tipos de trabalho intermitente deve ser direcionada para o efeito que se deseja atingir. Se o objetivo é desenvolvimento da capacidade anaeróbia alática, a intensidade deve ser máxima, com duração não superior a 10-15 segundos, com intervalos passivos não inferiores a 90 segundos; para o desenvolvimento da capacidade anaeróbia láctica ou glicolítica, a intensidade do estímulo deve ser submáxima, a duração ser de 30 a 60 segundos, com recuperação ativa de 60 a 180 segundos; e por fim, para trabalhar a capacidade aeróbia, a intensidade do exercício deve ser moderada e ter a relação trabalho/recuperação de 1:1, o volume não deve ser inferior a 10-15 repetições numa única série, e os intervalos de recuperação deverão ser ativos (Volkov, 2002).

Em comparação com o método de exercícios contínuos de baixa intensidade, existem evidências que determinam que o treinamento intervalado apresenta vantagens fisiológicas e comportamentais. O fato deste modelo de treino proporcionar uma considerável melhora na aptidão cardiorrespiratória através do aumento do volume sistólico, elevando a capacidade de consumir oxigênio e, conseqüentemente, a capacidade de oxidar gordura (Rocha, 2004). Além de proporcionar sessões de treino menos longas e monótonas, o que teria influência direta na adesão dos programas de exercícios (Wilmore e Costill, 2003).

Treinamento Intermitente e Emagrecimento

Os principais benefícios dos exercícios de alta intensidade em relação à perda de gordura são o aumento da taxa metabólica de repouso (TMR), um tempo maior de EPOC e, conseqüentemente, um gasto energético total superior ao treinamento de caráter contínuo (Jakicic e colaboradores, 2002).

Geralmente nos programas de emagrecimento, a atividade física está associada à restrição do consumo alimentar. O fato é que a restrição calórica tem efeito negativo na TMR, principalmente pela inevitável perda de massa muscular que acompanha este método. Um importante efeito dos exercícios de alta intensidade é de manter a TMR em valores altos por um longo período de tempo após o término do esforço físico (Skender e colaboradores, 1996).

Lanforgia e colaboradores (1997) atribuem esse efeito ao maior estresse metabólico provocado pelo esforço de alta intensidade, repercutindo assim num maior dispêndio de energia no retorno à condição de

homeostase. Nos resultados do seu estudo, o autor descreve que o exercício intermitente de alta intensidade (20 repetições de 1 minuto a 105% do $VO_{2máx}$), manteve o EPOC acima dos níveis de repouso por 8 horas após o término do exercício.

Fernandez e colaboradores (2004) realizaram um estudo utilizando os métodos de treinamento aeróbio contínuo (TA) e anaeróbio intermitente (TI) em adolescentes (15-18 anos) obesos do gênero masculino durante 12 semanas. A amostra de 28 sujeitos teve orientação nutricional e foi dividida em 3 grupos: TA (40-60 minutos de bicicleta ergométrica a 60-70% do $VO_{2máx}$); TI (também na bicicleta ergométrica, 12 tiros de 30 segundos a uma carga de 25 watts x 0,8 da massa corporal com velocidade máxima, intervalando com recuperação ativa de 3 minutos); e um grupo controle sem exercício físico. Os grupos TA e TI apresentaram redução de massa corporal significativa, sendo o TI mais eficiente na redução de gordura dos membros inferiores.

Tabela 1. Relação de estudos que mencionam o exercício intermitente, fracionado ou de intensidade variada.

Autores	Métodos	Resultados
Lanforgia e colaboradores (1997)	8 homens, 1 sessão de 30 minutos a 70% versus 20 vezes 1 minuto a 105% do $VO_{2máx}$ + 2 minutos de recuperação passiva	EPOC de 1h na sessão contínua e de 8h na sessão intermitente
Fernandez e colaboradores (2004)	28 adolescentes obesos do gênero masculino, 12 semanas, ciclo ergômetro, 40 à 60 minutos a 60-70% versus. 12x30 segundos com carga alta e velocidade máxima + 3 minutos de recuperação ativa	Treino intermitente mais eficiente na redução dos membros inferiores
Sabia e colaboradores (2004)	28 adolescentes obesos, 16 semanas, pista, 30-40 minutos a 80-85% versus. 10x30 segundos a 95-105% do $VO_{2máx}$ + 1 minuto de recuperação passiva	Treinamento contínuo apresentou maior redução de gordura corporal
Moreira e colaboradores (2008)	8 homens e 14 mulheres, IMC >25, 40 anos, 12 semanas, ciclo ergômetro, 60' a 10% abaixo do limiar anaeróbio versus. 60 minutos a 20% acima do limiar, esforço/recuperação 2:1 minutos	Ambos apresentaram redução de gordura do pré para pós-treinamento, o protocolo contínuo foi mais eficiente na redução de colesterol sanguíneo
Silva (2004)	22 mulheres com sobrepeso, 32 anos, 12 semanas, esteira, 40 minutos intensidade variada (90% FC_{Max} + 120-130 bpm)	Redução de gordura corporal de 3,73%
Darling e colaboradores (2005)	20 jovens do gênero masculino, 21 anos, IMC 23, caminhada, 30 minutos contínuos versus. 3x10 minutos fracionados com 4h de intervalo entre eles, ambos a 70% do $VO_{2máx}$	Maior gasto energético no protocolo fracionado

Em outro estudo com adolescentes obesos, Sabia e colaboradores (2004)

compararam os resultados em relação à perda de gordura corporal, entre 2 diferentes

modelos de treino. Um grupo com exercícios aeróbios contínuos, que realizou de 20 a 40 minutos de caminhada a 80-85% do VO_2 máx, e um grupo com exercício intervalados (30 segundos de corrida a 95-105% do VO_2 máx + 1 minuto de recuperação passiva) acompanhados de exercícios contra-resistidos em forma de circuito. Os resultados mostraram que o modelo de treino contínuo produziu uma redução de gordura maior comparando com o intervalado.

No entanto, em estudo realizado em 8 homens e 14 mulheres com IMC acima de 25 e idade média de 40 anos, Moreira e colaboradores (2008) verificaram que os protocolos contínuo e intervalado, não apresentaram diferenças estatísticas entre eles no que se refere à redução de gordura. Os protocolos de treinamento foram aplicados em ciclo ergômetro, por 12 semanas, 3 sessões semanais e a amostra foi dividida em 3 grupos: Grupo Contínuo (60 minutos com intensidade de 10% abaixo do limiar anaeróbio); Grupo Intermitente (60 minutos com intensidade de 20% acima do limiar, com a relação esforço/recuperação de 2:1); e Grupo Controle (sem exercício). Apesar de ambos apresentarem alterações na composição corporal comparando com os dados pré-treinamento dentro de cada grupo, o protocolo contínuo foi mais eficiente em relação à redução das concentrações sanguíneas de colesterol total.

Silva (2004) em estudo com 22 mulheres acima do peso, com idade média de 32 anos, submetidas a um programa de treinamento intermitente que consistiu em 5 sessões por semana, 40 minutos de esteira com intensidade variada. Os estímulos de alta intensidade e recuperação foram estabelecidos pela frequência cardíaca (FC), onde, ao chegar aos 90% de FC máx, a velocidade da esteira era diminuída até que o sujeito alcançasse os valores 120-130bpm. Os resultados apresentaram uma significativa redução de gordura corporal (3,73%), onde, o autor justifica esse achado pelo fato do treinamento intermitente de alta intensidade produzir um período prolongado do EPOC pós-exercício.

Em relação ao gasto energético da sessão de treino e na recuperação, Darling e colaboradores (2005) realizaram um estudo em homens jovens (18-25 anos), utilizando 2 protocolos de exercício. O treino contínuo

consistiu de 30 minutos de caminhada e o treino fracionado utilizou os mesmos 30 minutos de caminhada divididos em 3 sessões de 10 minutos distribuídos durante o dia com 4 horas de intervalo. Ambos utilizaram a intensidade de 70% do VO_2 máx. Verificou-se que o protocolo fracionado apresentou um maior dispêndio energético durante as sessões de exercício e na recuperação. Esse resultado sugere que a transição fisiológica do repouso para o esforço e, o retorno ao níveis de repouso das 3 sessões de 10 minutos utilizaram mais energia que a sessão única de 30 minutos que passou por esse processo apenas uma vez contra as 3 vezes do outro protocolo.

Diferentemente de Moreira e colaboradores (2008), que, verificaram em seu trabalho de pesquisa, que o gasto energético durante o exercício foi similar entre os dois diferentes protocolos de treinamento: um contínuo com intensidade abaixo do limiar anaeróbio, e um intermitente com estímulos acima do limiar.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados no presente estudo de revisão evidenciam que os exercícios intermitentes de alta intensidade utilizados em programas de treinamento físico com o objetivo de emagrecimento, podem auxiliar de maneira importante a redução de gordura corporal em sujeitos com sobrepeso e obesidade. O método apresentou vantagens no momento da execução, e, principalmente, no período pós-exercício, já que proporcionou maiores níveis da TMR e EPOC por um período de tempo maior comparado com o treinamento contínuo de baixa intensidade. Isso sugere que o modelo de treinamento de alta intensidade com estímulos intervalados produz um dispêndio energético total maior (durante a execução e no retorno aos níveis de repouso), e isso é fundamental quando nos referimos ao desequilíbrio intencional do balanço energético.

Entretanto, existem ainda muitas dúvidas sobre o método, principalmente, pela variabilidade dos protocolos investigados nas pesquisas científicas. Por isso, torna-se importante ressaltar a necessidade de mais estudos relacionados ao tema, buscando um modelo ideal do método de treinamento direcionado especificamente para o emagrecimento.

REFERÊNCIAS

- 1- American College Of Sports Medicine. ACSM stand position on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight gain for adults. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 33. 2001. p. 2145-2156.
- 2- Darling, J.L.; Linderman, J.K.; Laubach, L.L. Energy expenditure of continuous and intermittent exercise in college-aged males. *Journal of Exercise Physiology*. Vol. 4. Num. 8. 2005. p. 1-8.
- 3- Eguchi, R.; Cheik, N.C.; Oyama, L.M.; Nascimento, C.M.O.; Mello, M.T., Tufik, S.; Dâmaso, A. Efeitos do exercício crônico sobre a concentração circulante de leptina e grelina em ratos com obesidade induzida por dieta. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, Vol.14. Num. 3. Mai/Jun, 2008. p.182-187.
- 4- Fernandez, A.C.; Mello, M.T.; Tufik, S.; Castro, P.M.; Fisberg, M. Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Num. 3. Mai/Jun, 2004. p. 152-158.
- 5- Jakicic, J.M. The role of physical activity in prevention and treatment of weight gain in adults. *Journal of Nutrition*, suppl. Vol. 132. Num. 12. 2002. p. 3826S-3829S.
- 6- Kinra, S.; Nelder, R.P.; Lewendon, G.J. Deprivation and childhood obesity: a cross sectional study of 20.973 children in Plymouth, United Kingdom. *Journal of Epidemiology and Community Health*. Vol. 54. Num. 6. 2000. P. 456-460.
- 7- Lanforgia, J.; Withers, R.T.; Shipp, N.J.; Gore, C.J. Comparison of energy expenditure elevations after submaximal and supramaximal running. *Journal Applied of Physiology*. Vol. 82. Num. 2. 1987. p. 661-666.
- 8- Liberali, R. Metodologia Científica Prática: um saber-fazer competente da saúde à educação. Florianópolis: (s.n.), 2008.
- 9- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
- 10- Moreira, M.M.; Souza, H.P.C.; Schwingel, P.A.; Sá, C.K.C. Efeitos do exercício aeróbico e anaeróbico em variáveis de risco cardíaco em adultos com sobrepeso. *Arquivos Bras Cardio-logia*. Vol. 91. Num. 4. 2008. p. 219-226.
- 11- Oliveira, A.M.A.; Cerqueira, E.M.M.; Souza, J.S.; Oliveira, A.C. Sobrepeso e Obesidade Infantil: Influência de Fatores Biológicos e Ambientais em Feira de Santana, BA. *Arquivos Brasileiro Endocrinologia e Metabologia*. Vol. 47. Num. 2. 2003. p.144-150.
- 12- Powers, S.K.; Howley, E.T. Fisiologia do exercício. Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 3. ed., São Paulo: Manole, 2000.
- 13- Rocha, M. L. Aspectos Diversos da Medicina do Exercício. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.
- 14- Romijin, J.A.; Coyle, E.; Sidossis, L.; Gastaldelli; Horowitz, J.F.; Endert, E.; Wolfe, R.R. Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise duration and intensity. *American Journal of Phys*. Vol. 265. 1983. p. E380-E391.
- 15- Sabia, R.V.; Santos, J.E.S.; Ribeiro, R.P.P. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Num. 5. 2004. p. 349-355.
- 16- Silva, M.S. Efeitos do treinamento intervalado na redução da gordura corporal em mulheres adultas. *Revista Digital*. Buenos Aires, ano 10, Num. 70. Março, 2004.
- 17- Skender, M.L.; e colaboradores. Comparison of 2-year weight loss trends in behavioral treatments of obesity: diet, exercise, and combination interventions. *J Am Diet Assoc*. Vol. 96. 1996. p. 342-346.
- 18- Volkov, N. I. Teoria e prática do treinamento intervalado no esporte. Campinas: Multiesportes, 2002.

19- Whatley, J.E.; Poehlman, E.T. Obesity and exercise. In: Blackburn, G.L.; Kandres, B.S.; editors. Obesity: path physiology and treatment. New York: Chapman & Hall, 1994.

20- Wilmore, J.H.; Costill, D.L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. 2.ed., São Paulo: Manole, 2003.

Recebido para publicação em 08/08/2009

Aceito em 29/08/2009