COMPARAÇÃO DE EFICÁCIA ENTRE PROGRAMA DE EXERCÍCIO AERÓBIO E ANAERÓBIO NA MODIFICAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Patrícia Marson, Eduardo Ramos da Silva, Cristina Bertochi, Ivan Wiliam Giazon

RESUMO

A obesidade, distúrbio nutricional caracterizado pelo depósito excessivo de gordura corporal, vem crescendo em proporções alarmantes desde as últimas décadas. O distúrbio pode ser causado pela ingestão de quantidades maiores de alimentos do que é possível utilizar como fonte de energia. Inúmeras doenças, tais como, hipertensão, diabetes e cardiopatias, podem ser desenvolvidas por pessoas que se apresentam nestas condições. O presente estudo teve como objetivo comparar a eficácia de um programa de exercício aeróbio e outro anaeróbio, com duração de 8 semanas, na modificação da composição corporal de indivíduos jovens destreinados. A amostra foi constituída de 17 indivíduos do sexo feminino com idades compreendidas entre 20 e 30 anos, que apresentavam IMC acima de 29 kg/m². Os voluntários foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: grupo de exercício aeróbio (TA) que realizou caminhada em esteira rolante; grupo de exercício anaeróbio (TAN) que realizou exercícios contra-resistência. Os sujeitos foram submetidos à medição de peso, estatura, dobras cutâneas e circunferências e, também orientação nutricional. Comparando-se os valores inicial e final das variáveis medidas entre os grupos, nenhuma mostrou diferenças significativas estatisticamente ($p<0,05$). Reduções foram observadas no grupo TA para os deltas percentuais de massa gorda, IMC e % gordura corporal. No grupo TAN houve aumento nos valores de massa magra. Os dados sugerem que o exercício aeróbio foi mais eficiente na redução ponderal, entretanto, atualmente, o treinamento de força vem sendo sugerido como ótima opção para aqueles que desejam reduzir o peso corporal.

Palavras-chave: Obesidade; emagrecimento; exercício físico.

ABSTRACT

The obesity, nutritional disturbance characterized by the excessive deposit of corporal fat, it is growing in alarming proportions since the last decades. The disturbance can be caused by the ingestion of larger amounts of foods of what is possible to use as source of energy. Countless diseases, such as, hypertension, diabetes and hart disease, can be developed by people that come in these conditions. The present study had as objective compares the effectiveness of a program of aerobic exercise and other anaerobic, with duration of 8 weeks, in the modification of the untrained young individuals' corporal composition. The sample was constituted of 17 individuals female with ages understood among 20 and 30 years, that presented IMC above 29 kg/m². The volunteers were divided in 2 groups: group of aerobic exercise (TA) that accomplished walk in rolling mat; group of anaerobic exercise (TAN) that accomplished exercises against-resistance. The subjects were submitted to the weight measurement, stature, skinfolds, circumferences and nutritional orientation. Being compared the initial values and final of the measured variables among the groups, were not significantly different ($p <0,05$). Reductions were observed in the group TA for the percentile deltas of fat mass, IMC and% corporal fat. In the group TAN there was increase in the values of thin mass. The data suggest that the aerobic exercise was more efficient in the weigh reduction, however, nowadays, the training of force has been suggested as great option for those that want reduce the corporal weight.

Key-words: Obesity, weigh loss, physical exercise.

INTRODUÇÃO

A obesidade vem crescendo em ritmo acelerado sendo considerada a nova epidemia do final do século XX e início do século XXI, representando uma das principais ameaças à saúde nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (CAMPOS, 2000). A obesidade não tem o mesmo significado que sobrepeso. O termo sobrepeso é definido como o peso corporal que excede o peso padrão ou normal para uma pessoa, tendo como base tabelas de peso e estatura, como o índice de massa corporal (IMC) (WILMORE, 2001; ROCHA, 2004). A obesidade refere-se à situação em que o indivíduo possui uma quantidade excessiva de gordura no corpo, em relação à massa magra (ROCHA, 2004; MCARDLE, 1998). Existe pouco consenso científico acerca do melhor método de estabelecer um objetivo para um peso saudável (ACSM, 2003). A Organização Mundial de Saúde (OMS) propõe uma classificação para o peso

corporal, baseada no índice de massa corporal (IMC). Segundo essa classificação, o indivíduo é considerado pré-obeso, quando possui o IMC variando de 25 a 29,9 kg/m² e obeso, quando o IMC for de 30 kg/m² ou mais (BOUCHARD, 2003). De modo muito simplificado, pode-se dizer que a obesidade decorre de um desequilíbrio energético. Em algum momento da vida, a ingestão calórica foi maior que o gasto calórico, e este excesso de energia foi armazenado em forma de gordura (CAMPOS, 2000; BOUCHARD, 2003). Para Bouchard (2003), esse desequilíbrio pode ocorrer em função do aumento na ingestão energética, da redução no gasto energético total ou pela combinação dos dois fatores. Este último caso tende sempre a ser o mais grave e a partir disso, diversos fatores desencadeantes podem surgir como um gatilho para a instalação da obesidade. Há inúmeras causas que predispõe a obesidade, sendo essas classificadas como endógenas resultantes de fatores internos, como anormalidades endócrinas, lesões cerebrais e hereditariedade. Exógenas, resultantes de fatores externos, como alimentação excessiva e sedentarismo (CAMPOS, 2000). A obesidade está associada a várias doenças, incluindo hipertensão, *diabetes mellitus*, dislipidemias, cardiopatias, alguns tipos de câncer, osteoartrite, entre outras (CAMPOS, 2000; BOUCHARD, 2003). Neste sentido, é urgente a necessidade em se encontrar mecanismos eficazes na regulação ponderal para conseqüente melhora da qualidade de vida da população em geral. Na opinião de alguns autores (WILMORE, 2001; BOUCHARD, 2003) a perda de peso ocorre quando é conseguido um equilíbrio energético negativo, isto é, quando o dispêndio de energia ultrapassa a ingesta energética (ACSM, 2003). O dispêndio energético é influenciado por três componentes: taxa metabólica de repouso (TMR), responsável por aproximadamente 70% do gasto energético diário; efeito térmico dos alimentos (ETA) variando de 8 a 10% do gasto energético diário e, atividade física, responsável por 15 a 50% do gasto total (BOUCHARD, 2003), que podem ser influenciados tanto por fatores genéticos,como ambientais (MCARDLE, KATCH E KATCH, 2001). Ao comparar-se o gasto energético entre indivíduos, o gasto da atividade física é o mais variável, pois se relaciona ao tipo de atividade escolhida e realizada no dia-a-dia, intensidade, grupo muscular utilizado, motivação, (BOUCHARD, 2003) freqüência, duração e características individuais, como peso corporal e capacidade aeróbia (MELBY, 1999). Diversas pesquisas (JAKCIC E OTTO, 2005; DORIEN et al., 2002 E MCARDLE, 2001) têm demonstrado que a prática regular de atividade física é capaz de promover efeitos no organismo, tais como: diminuição da massa corporal, do índice de massa corporal, com concomitante aumento da massa corporal magra e taxa metabólica de repouso. Essas alterações podem ser observadas tanto em indivíduos sedentários quanto em fisicamente ativos. Assim, o incentivo à prática de atividade física e à utilização de uma alimentação mais equilibrada têm ocupado papel relevante nos diversos programas de prevenção e controle do sobrepeso e obesidade. Os benefícios do exercício físico podem ser observados no início do tratamento da obesidade, sendo que os melhores resultados aparecem com a continuidade da atividade, principalmente após os seis primeiros meses iniciais (JAKCIC E OTTO, 2005). Além disso, muitos estudos destacam a importância do exercício, tanto para prevenir, como para minimizar um novo ganho de peso corporal, após o indivíduo ter alcançado ótimos resultados em termos de perda de peso e gordura corporal (JAKCIC et al., 2003). Embora já tenha sido demonstrada a importância do exercício físico no gasto energético diário e, como responsável por promover alterações na composição corporal, discute-se bastante qual seria o volume, a intensidade, a freqüência e o tipo de exercício ideal para reduzir o peso e a gordura corporal (JAKCIC E OTTO, 2005). As atividades aeróbias, como a caminhada, corrida, ciclismo, remo, step, natação e hidroginástica, nas quais utilizam grandes grupos musculares, garante grande utilização de lipídeos como fonte de energia, auxiliando a redução da adiposidade no organismo (WILMORE, 2001). Alguns autores como McArdle (2001) e Powers e Howley (2000), demonstram que, na atividade aeróbia de baixa ou moderada intensidade (50%-65% VO2máx) e de longa duração (acima de 30 minutos), o principal substrato utilizado como fonte energética é a gordura. O ACSM (2003) descreve como modelo de exercício aeróbio para perda ponderal, intensidade moderada (60%-80% da Reserva da Freqüência Cardíaca – RFC), com duração mínima de 20 minutos, com uma freqüência de três a cinco vezes por semana. Apesar de o exercício aeróbio ser uma opção para alcançar os objetivos na redução de peso e, também, ser fundamental para promover outras alterações, tais como melhorias na função cardiorrespiratória, no perfil lipídico, nos níveis de glicose e insulina (MCARDLE, 2001), existem também, alternativas como o exercício intenso. Alguns autores, como Dorien et al. (2002) e McArdle (2001), defendem a utilização do exercício de intensidade mais elevada, pelo fato desses exercícios provocarem um maior aumento no gasto calórico e, conseqüentemente, um maior percentual de gordura também seria mobilizado. Além disso, evidências sugerem que o metabolismo de repouso está relacionado à quantidade total de massa magra (ALEXANDER, 2002) e, dessa forma, além de contribuir com a redução de gordura corporal, pode, também, manter ou aumentar a massa muscular, prevenindo ganhos futuros de peso (HUNTER et al., 1998). Então, quais devem ser as características de um programa de exercícios físicos para promover as alterações da composição corporal mais desejável para

aqueles que querem perder peso? Como deve ser a atividade física ideal para intensificar a perda de gordura e minimizar a perda de tecido magro? Assim, o objetivo deste estudo foi comparar o efeito de um programa de exercício aeróbio e outro anaeróbio, com duração de oito semanas (dois meses), na modificação da composição corporal de mulheres jovens destreinadas.

MÉTODOS

POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra inicial foi constituída de 17 jovens do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 20 e 30 anos. Incluíram-se no estudo apenas as voluntárias que apresentaram sobrepeso ou obesidade (com índice de massa corporal [IMC] igual ou superior a 29 Kg/m²), sedentarismo e disponibilidade de tempo para participar dos exercícios físicos três vezes por semana. Também foram considerados inaptos à participação do estudo os indivíduos que possuíam diagnóstico prévio de algum tipo de doença (cardiopatias, hipertensão, diabetes, doenças reumáticas, problemas endócrinos lesões articulares, etc.).

INSTRUMENTAÇÃO E PROTOCOLOS

Após ler, concordar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, a amostra foi dividida aleatoriamente por sorteio em dois grupos: 1) Grupo de treinamento aeróbio (n = 8) que realizou um programa de exercício fundamentalmente composto por caminhada em esteira rolante. 2) Grupo de treinamento anaeróbio (n = 9) que realizou um programa de exercícios de musculação. Previamente ao início do programa de exercícios, os sujeitos foram submetidos à medição de peso, estatura, dobras cutâneas e circunferências, e também orientação nutricional a fim de equilibrar sua ingesta calórica com a demanda calórica proveniente das atividades da vida diária (dieta normocalórica). Com as medidas de peso e estatura, calculou-se o índice de Quetelet (ACSM, 2003) ou índice de massa corporal (IMC) (massa corporal total / estatura²). Para análise dessa variável utilizou-se a classificação proposta pela Organização Mundial de Saúde (BOUCHARD, 2003), que considera: sobrepeso (IMC de 25-29,9 kg/m²) e obesidade (IMC acima ou igual a 30,0 kg/m²). As dobras cutâneas foram medidas com um compasso científico da marca *Cescorf* com precisão de 0,1mm, em sete locais (tríceps, subescapular, peitoral, suprailíaca, axilar-média, abdominal e meio da coxa), de acordo com as técnicas descritas pelo ACSM (2003). Três medidas foram realizadas e a média utilizada nas análises. Para estimativa do percentual de gordura (%GC) foi utilizada a equação de sete dobras cutâneas para mulheres, de Jackson e Pollock (1985), para o cálculo da densidade corporal, transformada em %GC através da equação de Siri (ACSM, 2003). Para as medidas de circunferência (abdômen, antebraço, braço, cintura, coxa, perna e quadril) foi utilizada uma fita métrica de 2 metros, não extensível, da marca *Sanny* (11). As medidas do abdômen e da cintura foram utilizadas para calcular a relação cintura-para-quadril (RÇQ – a circunferência da cintura dividida pela circunferência dos quadris) (ACSM, 2003).

As atividades de orientação nutricional foram desenvolvidas por um nutricionista. As voluntárias realizaram uma consulta (antes do início do treinamento), onde entregaram o recordatório alimentar, o levantamento das atividades diárias, recebendo a partir destas informações as orientações dietéticas O inquérito alimentar foi realizado através de um diário alimentar de três dias, incluindo pelo menos um dia de final de semana. O mesmo foi utilizado para conhecimento e análise do consumo diário total. O levantamento das atividades diárias foi realizado durante um dia, devendo ser anotadas todas as atividades realizadas no decorrer desse dia. Através desse levantamento foi calculado o fator atividade (FA) (ACSM, 2003), que classifica o indivíduo como sedentário, pouco ativo, ativo e muito ativo. Utilizando as medidas de peso e estatura, foi calculada a taxa de metabolismo basal (TMB) (FILHO, 2006). As dietas foram prescritas de acordo com o gasto calórico diário (FA + TMB) e ficaram em equilíbrio com o mesmo.

Com relação ao programa de exercícios, o treinamento aeróbio foi realizado em esteira rolante, três vezes por semana e por um período de 31 minutos por sessão. A duração da sessão de treino do grupo de exercício aeróbio foi determinada pelo tempo de duração do treinamento anaeróbio, ou seja, foi calculado o tempo de execução dos exercícios de musculação, com seus respectivos intervalos e o total, foi o utilizado para o grupo aeróbio. A progressão de carga foi feita a partir da modificação da velocidade empregada sendo esta dependente da freqüência cardíaca alvo para a sessão de treino. De acordo com o ACSM (2003), os programas de treinamento que visam perda ponderal devem ser realizados a aproximadamente 60 a 80% da Reserva Freqüência Cardíaca (RFC). Assim, nas duas primeiras semanas, a caminhada foi realizada em uma

velocidade que elevou a FC até o nível de 60% da RFC (ACSM, 2003); nas três semanas seguintes, a freqüência alvo foi elevada para 70% da RFC, passando nas três semanas finais para 80% da RFC. Para cálculo da RFC foi utilizada a freqüência cardíaca máxima (Fcmáx), determinada através da estimativa da idade (220 – idade atual) (ACSM, 2003) e a freqüência cardíaca de repouso (Fcrepouso), que foi aferida ao despertar, antes de levantar da cama pela manhã, no período de três dias, sendo utilizado a média dos valores para o cálculo, de acordo com as orientações do ACSM (2003). O cálculo utilizado seguiu o protocolo de Karvonen (1957) consistindo no seguinte: RFC = [%. (FCmax – FCrep)] + Fcrep.

O treinamento anaeróbio constou do mesmo volume semanal e mesmo tempo por sessão do grupo aeróbio. Primeiramente, os indivíduos passaram por um período de adaptação ao programa, com o objetivo de aprendizagem das tarefas motoras, familiarização com os aspectos técnicos (contagem das repetições, velocidade de execução dos movimentos, controle dos intervalos de recuperação) e ganho de resistência muscular localizada (RML) (FLECK E KRAEMER, 1999). Esse período teve duração de duas semanas, passando em seguida para uma rotina de exercícios com características próprias de treinamento para hipertrofia (FLECK E KRAEMER, 1999). O programa de musculação constou inicialmente de sete exercícios, realizados em três séries de 15 repetições durante o período de adaptação (semana 1 e 2); três séries de 12 repetições (semana 3, 4 e 5), sendo acrescido um exercício nesta fase (extensão de joelhos), e três séries de 10 repetições (semana 6, 7 e 8), sendo acrescido mais um exercício (abdominal invertido). O intervalo entre as séries foi de 30 segundos e o tempo de execução para cada repetição foi de 2 segundos na fase excêntrica e 2 segundos na fase concêntrica (12). Os exercícios que compuseram o programa foram os seguintes: supino reto (peitoral); pulley costas e remada alta (costas); leg pres 45 graus (quadríceps); flexão de joelho (posteriores da coxa); extensão de joelhos (quadríceps); flexão de cotovelos com halteres (bíceps); abdominal em decúbito dorsal com aparelho (abdômen); abdominal invertido (abdômen). Ao longo do experimento, as cargas foram ajustadas periodicamente, de acordo com os ganhos adicionais de resistência de força.

Foi utilizada estatística descritiva para apresentação dos dados (média e desvio padrão). Para a comparação temporal intra-grupos das médias de perda ponderal, foi utilizado o teste *t* de Student não pareado; para a comparação inter-grupos foi aplicado o teste *t* de Student pareado, comparando a variabilidade média apresentada pelo grupo (∆). Foi adotado um nível de significância de p< 0, 05, tendo sido utilizado para as análises, o pacote estatístico SPSS (*Statistical Packge for Social Sciences*) versão 14.0.

RESULTADOS

Comparando-se os valores iniciais das variáveis medidas entre os grupos, observou-se que nenhuma das variáveis mostrou diferenças significativas estatisticamente (p < 0,05). Diante disso, os resultados a seguir foram comparados dentro de cada um dos grupos separadamente, ou seja, a diferença do valor final em relação ao inicial (∆) (teste *t* de Student pareado).

Os valores da amostra estão descritos na tabela 1. As avaliações foram realizadas no início e ao término do programa, os resultados estão expressos em média e desvio padrão (DP).

Tabela 1 - Variáveis comparadas pré e pós-treinamento da amostra.

Variável	Valores iniciais (média ± DP)	Valores finais (média ± DP)
Peso gordo (*kg*)	30,78 ± 5,49	28,07 ± 5,44
Peso magro (*kg*)	58,99 ± 6,06	57,67 ± 6,23
Peso total (*kg*)	89,77 ± 9,36	85,75 ± 9,90
IMC (*kg/altura²*)	33,90 ± 2,27	32,32 ± 2,64
% gordura	34,19 ± 3,80	32,61 ± 3,58
Somatório dobras	195,4 ± 31,97	181,25 ± 28,8
CC (*cm*)	90,92 ± 8,90	87,88 ± 7,95
CQ (*cm*)	118,22 ± 3,58	116,09 ± 3,91
ICQ	0,76 ± 0,07	0,75 ± 0,05

CC – Circunferência da cintura; CQ – Circunferência do quadril; ICQ – índice cintura-para-quadril.

Os valores médios de massa gorda e massa magra antes e após treinamento são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Massa gorda e massa magra antes e após treinamento nos grupos TA e TAN.

	Massa gorda (*kg*)		**Massa magra (*kg*)**	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Grupo TA	32,4 ± 6,4	28,1 ± 6,3 *	61,2 ± 6,0	60,3 ± 5,7
Grupo TAN	28,5 ± 3,1	27,9 ± 4,5	54,0 ± 5,2	55,9 ± 4,9*

Valores expressos em média ± desvio padrão. * diferença estatística em relação aos valores iniciais. ($p < 0,05$)

Com relação à massa gorda, o grupo de treinamento aeróbio (TA) apresentou redução significativa ($p = 0,001$), enquanto que no grupo de treinamento anaeróbio (TAN) essa variável não alterou significativamente entre o período inicial (TAN = 28,5 ± 3,1) e final (TAN = 27,9 ± 4,5). Para os valores de massa magra, no grupo TA, o valor inicial (TA = 61,2 ± 6,0) e final (TA = 60,3 ± 5,7) não modificou significativamente. No grupo TAN observou-se uma alteração na massa magra significativa estatisticamente ($p = 0,03$). Os valores de índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (RÇQ) estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3 - Índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (RÇQ), nos períodos inicial e final do estudo, nos grupos TA e TAN.

	IMC (*kg/m²*)		**RCQ (*cm*)**	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Grupo TA	34,2 ± 2,5	32,3 ± 2,7 *	0,76 ± 0,0	0,75 ± 0,0
Grupo TAN	33,4 ± 2,0	32,3 ± 2,8	0,76 ± 0,0	0,75 ± 0,0

Valores expressos em média ± desvio padrão. *diferença estatística em relação aos valores iniciais. ($p< 0,05$)

Para a variável IMC os dois grupos mostraram diferenças entre os períodos inicial e final. Porém, no grupo TA a diferença foi significativa ($p = 0,002$) e no grupo TAN houve uma ligeira tendência à diminuição, contudo, sem significância estatística (inicial: TAN = 33,4 ± 2,0; final: TAN = 32,3 ± 2,8). Não foram detectadas diferenças significativas em nenhum dos grupos na variável RÇQ, quando comparados os valores iniciais (TA = 0,76 ± 0,09; TAN = 0,76 ± 0,05) e finais (TA = 0,75 ± 0,07; TAN = 0,75 ± 0,04).

Os valores de percentual de gordura corporal (% GC) e somatório das dobras cutâneas (Σ DC) estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Percentual de gordura corporal (% GC) e Somatório das dobras cutâneas (Σ DC), nos períodos inicial e final do estudo, nos grupos TA e TAN.

	% GC		**Σ DC**	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Grupo TA	34,5 ± 4,4	31,5 ± 3,8 *	196,2 ± 35,4	173,2 ± 30,6 *
Grupo TAN	33,7 ± 3,0	33,9 ± 2,9	194,2 ± 29,9	191,9 ± 24,4

Valores expressos em média ± desvio padrão. * diferença estatística em relação aos valores iniciais. ($p < 0,05$).

No percentual de gordura corporal medido por dobras cutâneas (% GC), verificou-se redução significativa ($p = 0,05$) no grupo TA, sendo que no somatório das dobras cutâneas, a redução não foi significativa ($p < 0,05$). Na variável % GC, o valor inicial (TAN = 33,7 ± 3,0) e final (TAN = 33,9 ± 2,9) do grupo

TAN não modificou significativamente ($p < 0,05$). Foi detectada uma diminuição no somatório das dobras cutâneas, no grupo TAN, comparando-se o valor inicial (TAN = 194,2 ± 29,9) com o final (TAN = 191,9 ± 24,4), porém essa diferença não foi significativa estatisticamente ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O presente estudo comparou as possíveis modificações ocorridas, em termos de composição corporal, em mulheres jovens destreinadas, após um programa de exercícios que teve a duração de dois meses. Estudos recentes (SOTHERN et al., 1999; MELBY, COMMERFORD E HILL, 1998) têm demonstrado que o treinamento produz um efeito significativo sobre o metabolismo lipídico durante o exercício. Algumas adaptações fisiológicas evidenciadas no treinamento de resistência têm se mostrado efetivas no incremento da oxidação das gorduras durante a atividade física (MCARDLE, 1998). De acordo com McArdle (1998) e Maughan (2000), fatores como o aumento dos níveis de atividade da Lípase Lipoprotéica (LPL) dos músculos esqueléticos e da Lípase Sensível a Hormônios (HSL) dos adipócitos, assim como as adaptações bioquímicas e vasculares que ocorrem no próprio músculo, ajuda a explicar a maior utilização das gorduras na obtenção de energia durante um exercício de intensidade moderada após o treinamento. Sothern et al., (1999) utilizaram um programa de treinamento físico de moderada intensidade e progressivo, definido como 45 – 55% do volume máximo de oxigênio (VO2máx), associado à dieta e mudança de hábitos alimentares, em crianças obesas. As crianças diminuíram o IMC e o % de gordura corporal também, não havendo mudança na massa magra corporal. Pode-se, no presente estudo, confirmar essas modificações nestes mesmos parâmetros. O grupo de treinamento aeróbio diminui significativamente o % de gordura corporal, IMC e massa corporal gorda, quando comparados os valores iniciais e finais. A oxidação do substrato energético varia de acordo com as características do exercício (intensidade, freqüência e duração) e do indivíduo (peso corporal, capacidade aeróbia, etc) (MELBY, COMMERFORD E HILL, 1998). Em baixas intensidades (25% VO2máx) a utilização é principalmente de ácidos graxos livres (AGL); em intensidades moderadas (60-75% VO2máx) há utilização de glicogênio muscular e aumento na utilização dos triacilgliceróis intramusculares (MARTIN, 1997). Já em altas intensidades (85% VO2máx) o substrato a ser utilizado é predominantemente o glicogênio muscular (MARTIN, 1997). Os autores citados a seguir, em seus estudos, utilizaram uma intensidade moderada durante o exercício físico e comprovaram a eficácia do treinamento aeróbio na redução da massa corporal e gordura corporal. Um grupo de 27 senhoras acima de 40 anos, que realizaram, durante o período de 10 semanas, caminhada em esteira, quatro vezes por semana, a 65 a 80% da freqüência cardíaca máxima, com duração de 40 minutos, observou-se uma diminuição do percentual de gordura, da gordura corporal e aumento da massa livre de gordura (BARBOSA et al., 2001). Kraemer (1997) registrou queda na gordura corporal de 21,52% com utilização de um programa de exercício aeróbio associado à dieta e 12,86% com outro grupo praticante de exercício aeróbio, exercício de força e dieta. Halle (1999) observaram que um programa de quatro semanas em cicloergômetro a 70% da Fcmáx, realizado cinco vezes/semana, aliado a dieta, ocasionou redução na massa corporal e no índice de massa corporal. Apesar de o exercício aeróbio ser o modelo clássico de treinamento utilizado para quem quer perder peso (ACSM, 2003), atualmente, o treinamento de força vem sendo sugerido como ótima opção de redução na gordura corporal e massa corporal. Os achados descritos a seguir, demonstram que o exercício de contra-resistência pode ser tão eficaz quanto o exercício de resistência em programas de redução de peso, contrapondo-se aos resultados obtidos no presente estudo. Geliebter et al., (1997) em um estudo com 65 obesos, no período de oito semanas, onde os voluntários foram divididos aleatoriamente em três grupos, sendo: grupo 1: somente dieta; grupo 2: dieta + exercício aeróbio; grupo 3: dieta + treinamento de força, resultaram em redução semelhante em todos os grupos nas variáveis peso e massa adiposa. Entretanto no valor de massa magra, o grupo de treinamento de força demonstrou menor redução (8%), quando comparado ao grupo de treinamento aeróbio (redução de 20%) e grupo de somente dieta (redução de 28%). Rice (1999) após submeter 29 homens sedentários a 16 semanas de treinamento, sendo divididos em três grupos: Dieta; Dieta + exercício aeróbio; Dieta + treinamento de força, verificou redução semelhante no peso e massa adiposa nos três grupos. Davi et al., (2002) avaliaram os efeitos do treinamento de força de alta intensidade, realizado três vezes por semana, durante seis meses, em homens e mulheres idosos, sedentários, com sobrepeso e diabetes tipo II, observando uma redução no peso, na gordura corporal e na circunferência da cintura. Estudos atuais realizados por Raso (2000) verificaram o efeito de um programa sistematizado de exercícios com pesos na adiposidade, no IMC e no peso corporal de mulheres com média de idade de 65,8 anos. O programa era composto de três séries de 10 repetições a 50% RM para seis exercícios, com freqüência de três vezes por semana durante 12 semanas. Quando comparou o grupo com

peso com um grupo que fazia atividade aeróbica, o autor observou que houve uma diminuição do peso (1,5%) e do IMC (1,6%) no grupo com peso e de 3,3% e 2,8% no grupo aeróbico, respectivamente. Quanto à adiposidade, houve uma variação em termos percentuais similar entre ambos os grupos (-9,2% grupo com peso e -10,5% grupo aeróbico). O gasto energético decorrente do exercício físico está relacionado ao gasto energético no exercício e, também, durante a recuperação, ou seja, pós-exercício. O metabolismo elevado após o exercício é denominado consumo excessivo de oxigênio (EPOC) (WILMORE E COSTIL, 2001). Acredita-se que o treinamento de força seja capaz de elevar o EPOC, e, assim, promover uma maior oxidação de lipídeos durante o processo de recuperação (HALTON et al., 1999). Burleson et al., (1998) compararam os efeitos do treinamento de força com o treinamento aeróbio de moderada intensidade em um cicloergômetro, sendo constatado que os efeitos do exercício sobre o EPOC, nos trinta primeiros minutos, foram maiores no treinamento de força. Por outro lado, Binzen, Swian e Manore (2001), ao compararem o treinamento de força com o aeróbio, não encontraram diferenças no EPOC. Embora o grupo de treinamento anaeróbio não tenha reduzido à gordura corporal e massa corporal, com relação à massa magra, obteve um aumento significativo estatisticamente, quando comparados os valores iniciais e finais.

CONCLUSÃO

Considerando-se os dados obtidos no estudo e os dados disponíveis na literatura, parece viável afirmar que o exercício tem papel fundamental para o controle e tratamento da obesidade. Assim, conclui-se que o exercício aeróbio conforme modelo utilizado neste estudo foi mais eficiente em promover diminuição da massa corporal e gordura corporal em mulheres jovens destreinadas e no que se refere à manutenção da massa magra, o exercício anaeróbio parece ser a melhor opção.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ALEXANDER, J.L. The role of resistance exercise in weight loss. **Strenght and Conditioning Journal, v. 24 n.1**, p. 65-9, 2002.

BARBOSA, A.R.; SANTARÉM, J.M.; FILHO, J.W.; MARUCCI, J.M. Comparison of body fat using anthropometry bioelectrical impedance and DEXA in elderly women. **Arch Latinoam Nutr, v. 51 n.1**, p.49-56, 2001.

BINZEN C.A.; SWAN P.D.; MANORE M.M. Postexercise oxygen consumption and substrate use after resistance exercise in women. **Medicine Science Sports Exercise, v. 33 n.2**, p.932-8, 2001.

BOUCHARD, C. **Atividade física e obesidade**. São Paulo: Manole, 2003.

BURLESON M.A.; O'BRYANT H.S.; STONE M.H.; COLLINS M.A.; TRIPLLET – McBRIDE T. Effect of weight training exercise and treadmill exercise on post-exercise oxygen consumption. **Medice Science Sports Exercise, v. 30 n.4**, p.518-22, 1998.

CAMPOS, M.A. **Musculação e obesidade**. São Paulo: Sprint, 2000.

DAVID, W.D.; ROBIN, M.D.; NEVILLE, O.; DAMIEN, J. High – Intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. **Diabetes Cares, v.25 n.1**, p.1729-1736, 2002.

DORIEN P.C.; WIM H.M.; ANTON J.M.; JOAN M.S.; MARVEN A.V. Effector exercise training at different intensities on fat metabolism of obese men. **Journal of Applied Physiology , v. 92 n.1**, p.1300-1309, 2002.

FILHO, L.A.D. **Manual do personal trainer brasileiro**. 3ª ed. São Paulo: Ícone Editora, 2006.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

GELIEBTER, A.; MAHER, M.M.; GERACE, L.; GUTIN, B. HEYMSFIELD, S.B.; HASHIM, S.A. Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. **American Journal of Clinical Nutrition, v.66 n.3**, p.557-63, 1997.

HALTOM R.W.; KRAEMER R.R.; SLOAN R.A.; HEBERT E.P.; FRANK K.; TRYNIECKI J.L. Circuit weight training and its effects on excess post exercise oxygen consumption. **Medicine Science Sports Exercise, v. 31 n.11**, p. 1613-8, 1999.

HALLE, M.; BERG, A.; GARWERS, U.; BAUMSTARK, M.W.; KNISEL, W.; GRATHWOHL, D. Influence of 4 weeks' intervention by exercise and diet on low-density lipoprotein subfractions in obese men with type 2 diabetes. **Metabolism, v.48 n.5**, p. 641-644, 1999.

HUNTER, G.R.; WEINSIER, R.L.; BAMMAN, M.M.; LARSON, D.E. A role for high intensity exercise on energy balance and weight control. **International Journal of Obesity. V.22 n.6**, p.489-493, 1998.

JAKICIC J.M.; MARCUS B.H.; GALLAGHER K.I.; NAPOLITANO M.; LANG W. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial, **Jama, v. 290 n.10**, p. 1323-30, 2003.

JAKICIC J.M.; OTTO A.D. Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity, **American Journal of Clinical Nutrition, v. 82 n.1**, p.226-229, 2005.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Practical assessment of body composition. **Physician Sport Medicine, v.13 n.1**, p.76-90, 1985.

KRAEMER, W.J.; VOLEK, J.S.; CLARK, K.L.; GORDON, S.E. Incledon T. Puhl SM, et al. Physiological adaptations to a weight-loss dietary regimen and exercise programs in women. **Journal of Applied Physiology, v.83 n.1**, p. 270-279, 1997.

KARVONEN, M.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study – **Ann Medicine Exp Biology Fenn, v.35 n.3**, pp. 307-305, 1957.

MARTIN, W.H. Effect of endurance training on fatty acid metabolism during whole body exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise, vol.29 n.1**, p.635-9, 1997.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

MELBY, C.I.; HILL, J. Exercício, balanço dos macronutrientes e regulação do peso corporal, **Sports Science Exchange, n.23**, 1999.

McARDLE W.D.; KATCH F.I.; KATCH V.L. **Nutrição para o desporto e o exercício**. Rio de Janeiro: Koogan, 2001.

MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; GREENHALF, P.L. **Bioquímica do Exercício e do treinamento**, São Paulo: Manole, 2000.

MELBY, C.L.; COMMERFORD, S.R.; HILL, J.O. Exercise macronutrient balance, and weight control. In: LAMB, D.R.; MURRAY, R. Perpectives in exercise science and sports medicine: exercise, nutrition, and weight control. **Carmel: Cooper Publ. Group**, **v.11 n.1**, p.1-60, 1998.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento físico e ao desempenho**. São Paulo: Manole, 2000.

ROSS, R.; RISSANEN, J.; PEDWELL, H.; CLIFFORD, J.; SHRAGGE, P. Influence of diet and exercise on skeletal and visceral adipose tissue in men. **Journal of Applied Physiology, v.81 n6**, p. 2445-2455, 1996.

RASO, V. Exercícios com pesos para pessoas idosas: a experiência do Celafiscs. **Revista Brasileira Ciências Movimento, v.8 n.2**, p. 41-49, 2000.

RICE, B.; JANSSEN, I.; HUDSON, R.; ROSS, R. Effects of aerobic or resistance exercise and/or diet on glucose tolerance and plasma insulin levels in obese men. **Diabetes Care, v.22 n.5**, p.684-91, 1999.

ROCHA, M.L. **Aspectos diversos da medicina do exercício**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

SOTHERN, M.S.; HUNTER, S.; SUSKIND, R.M.; BROWN, R.; UDALL, J.N.; BLECKER, U. Motivating the obese child move: the role of structured exercise in pediatric weight management. **South Medicine Journal, v.92 n.6**, p.577-84, 1999.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2001.

Instituição: Laboratório do Movimento Humano do CCBS/DEFI da Universidade de Caxias do Sul.