

TREINAMENTO DE FORÇA EM CIRCUITO NA PERDA E NO CONTROLE DO PESO CORPORAL CIRCUIT FORCE TRAINING IN LOSS AND BODY WEIGHT CONTROL

Prof. João Paulo Limongi França Guilherme
Dr. Tácito Pessoa de Souza Júnior
Faculdade de Educação Física de Santos – FEFIS/UNIMES

Resumo

Muitos estudos têm sido feitos voltados para contribuir no combate a prevenção e diminuição do número de pessoas com excesso de peso corporal (gordura corporal). No qual o aumento do gasto calórico é fundamental. O treinamento de força em circuito pode ser um método de treinamento intermediário entre os exercícios com predominância aeróbia ou anaeróbia, que parece atender as pessoas com sobrepeso. Podendo ser um método mais intenso (com características mais anaeróbias) tendo uma maior presença do metabolismo aeróbio, contribuindo com um maior gasto calórico durante o exercício e na sua recuperação, através de um maior EPOC, totalizando em um maior gasto calórico durante as 24 horas do dia ao indivíduo.

Palavras-chave: treinamento de força, treinamento em circuito, aptidão física, emagrecimento.

Introdução

O excesso de peso corporal associado a um estilo de vida inativo representa uma das maiores ameaças à saúde dos indivíduos no mundo atual. Um dos grandes motivos para a instalação desta epidemia é a falta de atividade física (MATSUDO et al., 2002).

Os estudos acerca de qual exercício é o mais eficaz na redução de peso são muito contraditórios. Pesquisadores defendem os exercícios com maior predominância aeróbia (ACSM 2000a), enquanto outros defendem os exercícios com maior predominância anaeróbia (FLECK; KRAEMER, 2006; ACSM, 2002; WINETT; CARPINELLI, 2001). O ACSM (2000b) cita que todos os tipos de programas de exercícios podem contribuir.

Nos dias de hoje acredita-se que o emagrecimento acontece pelo gasto calórico total da atividade, no qual inclui a realização do exercício, bem como a sua

recuperação orgânica. Devido a este novo conhecimento, passou-se a dar mais importância a intensidade do exercício, por aumentar o gasto energético durante a recuperação do organismo, totalizando um maior gasto calórico durante as 24 horas do dia para o indivíduo, facilitando a perda de peso (DIONNE; TREMBLAY, 2003), além de ser mais eficiente na melhora do condicionamento físico (FERNANDEZ et al., 2004).

As pessoas com sobrepeso, ao se submeterem a exercícios mais intensos, como a corrida, podem sobrecarregar suas articulações, caso estas não estejam preparadas a suportar exercícios mais intensos e cíclicos, podendo gerar entre outras doenças articulares a osteoartrite nas mais diversas articulações, o que poderia causar dor, limitar a amplitude dos movimentos e reduzir o número de opções viáveis de exercícios (POSTON; SUMINSKI; FOREYT, 2003). Indivíduos com sobrepeso representam um risco maior de desenvolver doenças ortopédicas (ACSM, 2000a). Neste caso, a prática do treinamento de força, parece ser um método de treinamento eficiente, tendo o intuito de fortalecer os músculos esqueléticos e assim diminuir o risco de lesões por impacto, bem como aumentar o gasto calórico (ACSM, 2002; GUEDES; GUEDES, 1998).

Sendo assim, o objetivo desta revisão é hipotetizar que o treinamento de força em circuito pode ser um método útil e eficiente para atender as pessoas que desejem a perda ou controle do peso corporal. E ainda mostrar a metodologia do treinamento de força em circuito.

TREINAMENTO DE FORÇA

O treinamento de força consiste em um método de treinamento que envolve a ação voluntária do músculo esquelético contra alguma forma externa de resistência, que pode ser provida pelo corpo, pesos livres ou máquinas (WINETT; CARPINELLI, 2001). Este vem sendo bastante estudado por pesquisadores e apontado como um excelente treinamento no aprimoramento da qualidade de vida de seus praticantes,

podendo contribuir em melhora nas mais diversas patologias. (FLECK; KRAEMER, 2006; ACSM, 2002; WINETT; CARPPINELLI, 2001).

Toda atividade física apresenta probabilidade de ocorrência de lesões. Contudo os mais bem sucedidos treinamentos de força apresentam um importante aspecto em comum: a segurança. A chance de lesão durante a execução de sua prática é muito pequena. A possibilidade de ocorrência de lesões pode ser muito reduzida ou completamente eliminada através do uso correto das técnicas de levantamento (biomecânica do exercício), utilizando equipamentos bem planejados e em boas condições, utilizando roupas adequadas e sendo assessorado por um profissional da área (FLECK; KRAEMER, 2006), podendo ser praticado por diversos grupos especiais, como: cardiopatas, hipertensos, diabéticos e reumáticos (BALSAMO; SIMÃO, 2005; SANTARÉM, 1999).

Os exercícios de força podem produzir mudanças na composição corporal, no desempenho motor, na força muscular e na estética corporal (FLECK; KRAEMER, 2006), sendo um componente atual importante nos programas de treinamento para a saúde pública (WINNET; CARPINELLI, 2001), onde a principal capacidade física treinada é a força muscular (GUEDES JR., 2003).

Os principais fatores que os levariam a contribuir com a redução do peso seriam: a manutenção da taxa metabólica de repouso, através da manutenção da massa muscular e o aumento no consumo de energia pós-exercício (EPOC, *excess post-exercise consumption*). Após o exercício, o consumo de oxigênio permanece acima dos níveis de repouso por um determinado período de tempo, denotando maior gasto energético durante este período (MEIRELLES; GOMES, 2004), acarretando em um aumento no gasto calórico diário, porém, as pesquisas sobre o assunto são muito contraditórias (GUEDES JR., 2003).

A principal crítica quanto à sua contribuição no emagrecimento, parece ser o baixo gasto calórico de uma sessão de treinamento. Porém estudar o gasto energético da atividade de força não é tarefa simples, pois existem inúmeras possibilidades de combinações de exercícios, número de séries, intervalo de recuperação, número de repetições, velocidade de execução e carga, além de que, características individuais podem interferir, tais como: raça, gênero, idade, composição corporal e nível de aptidão

física. Estas variáveis podem atrapalhar a conclusão de diversas pesquisas (MEIRELLES; GOMES, 2004). Mesmo assim, estudos mostram influência positiva destes na perda de gordura corporal (MEIRELLES; GOMES, 2004; SANTARÉM, 1999).

Treinamento Força em Circuito

Para efetivar o programa de emagrecimento dentro do treinamento de força, pode-se aplicar o método de treinamento em circuito, alterando o volume do treinamento, aumentando a duração da sessão e ativando mais o sistema aeróbio, acarretando em um maior gasto energético durante o exercício, porém ainda dentro das características dos exercícios de força (FLECK; KRAEMER, 2006).

Este método de treinamento teve origem na Inglaterra em 1953 por Morgan, R. E. e Adamson G. T. adaptado do treinamento intervalado devido às dificuldades climáticas na Europa (TUBINO; MOREIRA, 2003). Ele consiste em uma seqüência de exercícios (estações) executado um após o outro, com um mínimo de descanso entre eles, podendo ser realizado nos aparelhos de musculação (FLECK; KRAEMER, 2006), sendo encontrado na literatura em português como circuito de musculação ou circuito de pesos e em inglês como *circuit training* ou *circuit weight training*.

O circuito é um método de treinamento físico que não treina especificamente uma capacidade física em seu grau máximo e, sim, apresenta uma característica generalizada, mostrando resultados tanto na preparação cardiorespiratória como a neuromuscular (DANTAS, 2003; TUBINO; MOREIRA, 2003). Por não treinar as capacidades em seu grau máximo, os seus ganhos também não serão máximos. No treino de força este é o método que mais ativa o sistema aeróbio (FLECK; KRAEMER, 2006). O circuito pode trabalhar com maior predominância o sistema anaeróbio (podendo ser mais intenso) ou trabalhar bem o sistema aeróbio ou trabalhar ambos os sistemas em momentos distintos da mesma sessão de treino (GETTMAN et al., 1978). Tudo dependerá da montagem do circuito, podendo se adequar de acordo com a necessidade (objetivo) e gosto do praticante (TUBINO; MOREIRA, 2003).

Para Simão (2003), o treinamento com pesos em circuito consiste no desempenho de conjuntos de exercícios com séries de 12 a 15 repetições, com cerca de 40% a 60% de 1AVMD (ação muscular voluntária dinâmica), esta terminologia segundo Souza Junior et al. (2005a e 2005b) e Pereira; Souza Junior (2004) representa melhor a terminologia aplicada ao teste de carga máxima, na qual avalia a maior força gerada voluntariamente por uma ação muscular dinâmica, com cerca de 15 a 30 segundos de intervalo entre as séries. Para Guedes Jr. (2003), o circuito de musculação deve conter de 6 a 12 estações, com séries de 15 a 20 repetições ou por tempo de 45 segundos a 1 minuto, com intervalo em cerca de 45 segundos entre as séries. Para McArdle (1998), deve-se usar entre 8 e 15 estações com intensidade de 45% a 55% de 1AVMD por 30 segundos e com intervalo de 15 segundos entre as séries. Como é visto, existem várias formas diferentes de montar e aplicar o circuito. Isso é possível, porque variáveis que podem ser alteradas na elaboração do programa, como: o tipo e o tempo de intervalo, o tempo de duração e a carga utilizada dentro de cada estação, o intervalo entre as passagens, o número de passagens entre outras.

Atividades que variam a intensidade do exercício, ora mais intensos (como ocorre nas estações) ora menos intensos (intervalos de recuperação) é o melhor caminho para otimizar o gasto energético (KRAVITZ; VELLA, 2002).

Por ser um programa de condicionamento físico mais generalizado, pode ser bastante útil para os indivíduos com sobrepeso e obesidade, que geralmente são pessoas sedentárias e não necessitam de uma aptidão física específica (ACSM, 2000b). Como indivíduos sedentários, normalmente, não gostam de atividade física, por isso não a praticam, o circuito mostra uma grande motivação aos seus praticantes, melhorando a aderência ao seu programa. Motivação dada a grande variedade na montagem e pelo ambiente social em que é praticado (DANTAS, 2003; GUEDES JR., 2003; TUBINO; MOREIRA, 2003).

Indivíduos sedentários, às vezes, podem até gostar da atividade física, mas não o praticam por se sentirem envergonhados. Então, o treinamento em circuito pode ser prescrito individualmente ou em pequenos grupos homogêneos até que os praticantes se sintam à vontade para praticar em grandes grupos heterogêneos, pois pela praticidade, o circuito pode ser praticado por um número grande de pessoas por sessão,

assim como para um número reduzido (DANTAS, 2003; TUBINO; MOREIRA, 2003).

Indivíduos com sobrepeso e obesidade normalmente apresentam pouca experiência em exercícios (ACSM, 2000a), o que tornaria difícil a aprendizagem de exercícios muito complexos. O treinamento em circuito apresenta muita facilidade de aprendizagem (TUBINO; MOREIRA, 2003).

O treino em forma de circuito pode ser praticado mesmo em condições climáticas desfavoráveis e apresenta resultados em curto prazo (DANTAS, 2003; TUBINO; MOREIRA, 2003).

Como visto, teoricamente o circuito apresenta vantagens que podem contribuir na escolha do programa de redução de peso em indivíduos com sobrepeso. Já com relação prática do circuito com pesos alguns estudos foram conduzidos para avaliar a sua eficiência (BERMUDES et al., 2003; CARLETTI, 1998; DE GROOT et al., 1998; GETTMAN et al., 1978; HALTOM et al., 1999; HARRIS; HOLLY, 1987; MARX et al., 2001; MELANSON et al., 2002; SWEENEY et al., 1993; WILMORE et al., 1978a, 1978b).

Analisando o gasto energético durante a sessão, Wilmore et al. (1978b) realizaram o primeiro estudo sobre o assunto encontrado na literatura. Através da pesquisa eles determinaram que em cerca de 22,5 minutos (3 passagens por 10 estações sendo 30 segundos por exercício e 15 segundos de intervalo com intensidade de 40% de 1AVMD) de treinamento a energia gasta foi o equivalente a 202,4 kcal por circuito, 9 kcal por minutos aos homens e 137 kcal por circuito e 6,1 kcal por minuto nas mulheres, o que equivaleria a correr a 5 milhas por hora ou pedalar 11,5 milhas por hora pelos mesmos 22,5 minutos. Neste estudo a duração do circuito foi muito baixa. Alterar o circuito de forma a aumentar esta duração poderia acarretar em um maior gasto calórico durante o circuito, como, por exemplo: aumentar o número de estações ou o tempo de intervalo entre as séries. O autor relata que as diferenças entre os sexos podem ser devido a menor massa muscular nas mulheres, já que o gasto energético é função direta da composição corporal. Quanto maior a massa muscular maior o gasto energético. Sendo assim, o gasto calórico de um mesmo treino, pode variar de pessoa para pessoa independente do sexo.

Meirelles e Gomes (2004) citam algumas pesquisas que a média do gasto calórico durante o treino corrobora com o estudo pioneiro de Wilmore. No estudo de Haltom et al. (1999) foi avaliado o gasto energético de um circuito contendo 16 estações e 1 hora de repouso e o gasto foi de 277,23 kcal para um intervalo de 60 segundos entre cada estação e 242,21 kcal para um intervalo de 20 segundos entre cada estação. O estudo de Melanson et al. (2002) apresentou que durante um circuito de 60 minutos o gasto calórico chegou há uma média de 448 kcal. Neste estudo o gasto calórico do circuito chegou a ser estatisticamente semelhante ao gasto calórico de uma atividade aeróbia praticada por 49 minutos.

A grande maioria dos estudos acerca do gasto calórico dos métodos de treinamento na musculação, não envolve somente o gasto durante o treino, mas também no período de recuperação, analisando o EPOC, talvez pelo motivo de que este seja o maior diferencial positivo destes em relação aos exercícios aeróbios. Os exercícios aeróbios apresentam baixa correlação com aumentos no EPOC, isto porque evidências sugerem que os exercícios cujas características sejam intermitentes apresentam um maior impacto na magnitude do EPOC (HALTOM et al., 1999).

Haltom et al. (1999) analisaram o período de 1 hora após o circuito de musculação para 2 protocolos diferentes. No primeiro protocolo os sujeitos foram instruídos a descansarem 60 segundos entre cada série e no segundo protocolo, 20 segundos entre cada série. Uma diferença significativa no EPOC entre os dois protocolos foi encontrada nos cinco primeiros minutos da recuperação, indicando um maior e mais rápido aumento nos indivíduos que descansaram por menos tempo entre cada estação. Entretanto os sujeitos que descansaram por mais tempo mantiveram o exercício por uma maior duração, o que associando o gasto energético total (circuito + 1 hora de repouso) acabou mantendo o gasto energético aproximado em ambos os protocolos. A maior duração do circuito acarretou um determinado gasto energético durante o circuito, porém, diminuindo o intervalo de descanso, o gasto foi semelhante devido a um maior EPOC, contudo o tempo de treinamento foi menor. A diferença entre os dois protocolos foi à duração de cada circuito, visto que a intensidade se manteve a mesma (75% de 20 RM). Ambos os protocolos vão contribuir para o gasto

energético, necessário para a perda de peso, podendo ser montado o circuito de acordo com o desejo dos praticantes.

Para indivíduos obesos um exercício muito intenso (neste caso caracterizado pelo pouco tempo de recuperação) pode não ser aceito por eles apresentarem uma baixa aptidão física e não agüentarem o exercício, desistindo do programa de treinamento, já que obesos não suportam altas intensidades (ACSM, 2000a). No início do treinamento, quando os indivíduos apresentarem baixa capacidade física, o circuito pode ser montado conforme o protocolo de 60 segundos de intervalo, atenuando a intensidade e aumentando a duração. Conforme a aptidão física for aumentando passa-se a utilizar intervalos de menor duração para aumentar a intensidade e também diminuir o tempo de treinamento, ou alterar outras variáveis como o número de estações (HALTOM et al., 1999).

Alguns estudos demonstram que em média o tempo em que o EPOC se mantém alto dura cerca de 60 a 90 minutos após o término do treinamento e que basicamente dependerá da intensidade e de curtos intervalos de recuperação (BINZEN; SWAN; MANORE, 2001; THORNTON; POTTEIGER, 2002).

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) preconiza que um programa de redução de peso para pessoas com sobrepeso e obesidade, deve incluir um programa de exercícios que promova um gasto calórico maior que 300 kcal (ACSM, 2000a).

Conforme a maior parte dos estudos acima citados, o circuito de musculação apresenta um gasto calórico abaixo do indicado. Contudo, o gasto calórico é dependente da composição corporal do indivíduo, mais especificamente a massa muscular. Sendo assim, conforme a massa muscular for sendo aprimorada com o treino, maior será o gasto calórico com a progressão do treinamento, além de que, se o gasto calórico for o objetivo principal, o treinamento deve ser totalmente montado para que ocorra o máximo de gasto calórico possível para seus praticantes, o que não foi observado nos estudos acima citados, onde o gasto calórico não era o intuito principal e nem os voluntários eram pessoas com sobrepeso. Por exemplo, o treinamento em circuito poderia ser adaptado de forma que pudesse ser praticado em dois períodos (manhã e tarde), alterando e estruturando a frequência de treinamento,

conseqüentemente aumentando o gasto calórico diário, o que já entraria na faixa de gasto calórico indicado pelo ACSM. Esta aplicação de dois treinamentos curtos por dia, tem sido recomendado por aumentar o gasto calórico produzido pelo EPOC, que acarretaria em um gasto calórico maior no dia, treinando por menos tempo (WALLACE, 1997). Um empecilho desta forma de treinamento é de que a pessoa teria que se disponibilizar por duas vezes ao dia, o que na correria dos dias de hoje não seria fácil. Além da frequência de treinamento, a intensidade e a duração dos exercícios são as variáveis mais manipuladas, apresentando uma influência importante no gasto energético (DIONNE; TREMBLAY, 2003).

Se o aumento do peso corporal aumenta o risco do aparecimento de doenças degenerativas, a sua perda diminui o risco (BRAY, 2003), sendo um dos objetivos do treinamento para pessoas com sobrepeso, alterações na composição corporal, de modo a melhorar sua qualidade de vida.

Alguns estudos antigos relatam que o circuito de musculação, treinado por entre 9 e 20 semanas, promove pequenos ganhos na massa corporal total, porém a composição desta massa apresenta uma certa diferença, ocorrendo uma diminuição na gordura corporal, enquanto ocorre um aumento na massa muscular (GETTMAN et al., 1978; HARRIS; HOLLY, 1987; WILMORE et al., 1978a).

Em um estudo mais recente Marx et al. (2000) relataram que durante 24 semanas de treinamento em circuito de pesos, montado de forma bem simples, contando apenas com 1 passagem por 10 estações, 3 vezes na semana, com séries de 8 a 12 repetições, com intervalos de 1 a 2 minutos por estação, os seus praticantes diminuíram cerca de 3% de gordura corporal e aumentaram a sua massa muscular em cerca de 1 kg.

O aumento da massa muscular é importante na perda de peso, pois aumenta a taxa metabólica de repouso, aumentando o gasto energético (GUEDES JR., 2003), que por sua vez, pode contribuir para a manutenção da perda de peso em longo prazo (SANTARÉM, 1999). Porém, ao se tratar de pessoas com sobrepeso, a diminuição da gordura corporal deve ser melhor trabalhada do que as poucas perdas acima relatadas. Nos estudos citados os indivíduos avaliados não apresentavam sobrepeso ou obesidade, e mais uma vez o objetivo dos treinamentos não era a perda de peso.

Foi percebido que o circuito de musculação pode contribuir na diminuição da massa corporal. Entretanto, para otimizar esta perda de peso, o circuito deve ser planejado e estruturado, manipulando as variáveis de acordo com o objetivo, além de que a dieta pode influir diretamente nessa composição corporal, sendo que dietas muito restritas podem comprometer a massa muscular rapidamente e dietas pouco restritas podem comprometer em longo prazo, podendo haver até diminuição de seus valores, o que não interessaria visto a importância metabólica do músculo, principalmente em longo prazo. Neste caso, para preservar a massa muscular o circuito de musculação torna-se mais eficiente que os exercícios aeróbios (SWEENEY et al., 1993).

Gettman et al. (1978), Harris e Holly (1987), Marx et al. (2000), Wilmore et al. (1978a) em seus estudos relataram aumentos significativos na força muscular dinâmica de membros inferiores e superiores, testados nos aparelhos de supino reto e leg press. Segundo esses autores, força muscular é a qualidade de aptidão física mais treinada no circuito de musculação. Marx et al. (2000) avaliaram também a força de resistência muscular de membros inferiores e superiores, também no aparelho de supino e leg press e a potência muscular, nos testes de Wingate e impulsão vertical, novamente encontrando aumentos significativos, podendo verificar que o circuito de pesos trabalha muito bem o sistema neuromuscular, importante parâmetro da qualidade de vida.

Em relação ao sistema cardio-respiratório, Wilmore et al. (1978a) ao analisarem o consumo máximo de oxigênio através do teste ergométrico verificaram melhoras significativas somente para as mulheres. A razão para esta diferença segundo o autor pode ser devido ao fato de que as mulheres trabalharam em uma porcentagem maior de sua frequência cardíaca e VO_2 máximo e seu nível de aptidão física também era inferior ao grupo de homens avaliado. As baixas alterações decorrentes do treinamento em circuito na função pulmonar neste estudo podem ser devido à duração do circuito ser muito baixa, aproximadamente 25 minutos por dia, 3 vezes na semana por 10 semanas. Gettman et al. (1978) em um circuito de maior duração, com 45 minutos por sessão, 3 vezes na semana, por um período também maior de 20 semanas, encontraram ganhos maiores no VO_2 máximo, cerca de 3,5% (em ml.kg.min). Harris e Holly (1987) mostraram que indivíduos treinados em circuito de pesos aumentaram o

VO₂ máximo em 7,8% (em ml.kg.min) com apenas 9 semanas de treinamento. Portanto o sistema cardio-pulmonar também pode ser treinado pelo circuito de musculação, e o efeito do treinamento neste sistema vai depender de sua montagem: quanto maior for a duração e menor o descanso, maior será a exigência imposta ao sistema aeróbio, conseqüentemente maior será seu trabalho e posteriormente maior será os seus ganhos em valores.

Com relação à prática do circuito de força para pessoas que apresentam complicações como os cardiopatas e hipertensos (muitos obesos apresentam estas patologias), o circuito parece ser um treinamento seguro e eficiente, desde que os indivíduos estejam devidamente medicados e liberados pelos médicos a praticarem atividade física (BERMUDES et al., 2003; DEGROOT et al., 1998; HARRIS; HOLLY, 1986).

Uma das maiores críticas quanto ao treinamento da musculação em certos grupos populacionais é quanto às respostas pressóricas da atividade no organismo dos praticantes. Porém durante o treinamento em circuito não ocorre os mecanismos responsáveis pela elevação da pressão arterial ocorrida durante alguns métodos de musculação, principalmente por não manter altas intensidades (próximas de 100%), quando ocorre oclusão de vasos sanguíneos (CARLETTI, 1998).

Um aspecto importante e não pode ser esquecido é a organização do treinamento. A efetividade de qualquer programa de treinamento está na aplicação correta de princípios científicos na sua organização, controlando muito bem suas variáveis como: intensidade, volume, intervalo de descanso e frequência de treinamento, aplicando alguma forma de periodização (BARBANTI, 2004).

Conclusão

Os estudos apresentados neste trabalho demonstram que a influência do circuito de pesos no organismo dos indivíduos irá variar de acordo com a metodologia aplicada, onde a maior diferença encontrada foi à correlação entre o volume e a intensidade, determinado pelo tempo de intervalo entre cada estação. Os intervalos maiores apresentaram maior gasto energético durante a atividade, assemelhando-se em

alguns casos aos exercícios mais caracterizados como aeróbios, como a corrida e ciclismo.

Os circuitos que apresentaram menor intervalo entre as estações apresentaram um maior gasto energético no período de recuperação, através do EPOC. Porém ambos os modos de circuito apresentaram gastos energéticos recomendados para que ocorra o emagrecimento em longo prazo. Contudo, os circuitos de menores intervalos (mais intensos) apresentaram nas pesquisas revisadas uma maior melhora ou manutenção da aptidão física (capacidades físicas) dos indivíduos.

Os estudos indicam que o circuito de musculação parece atender as necessidades, fisiológicas, biomecânicas e psicológicas das pessoas com excesso de massa corporal que desejem o controle ponderal. Todavia, uma limitação desta revisão bibliográfica foi a de que em nenhuma das pesquisas revisadas as amostras estudadas foram realizadas com indivíduos com excesso de gordura corporal e que desejassem a redução ponderal, o que pode interferir nos resultados do circuito com pesos nesta população. Sendo assim, estudos aplicando o circuito de musculação precisam ser aplicados neste tipo de população para confirmar a eficiência do método.

ABSTRACT

Many studies have been made turning to contribute in combat the prevention and decrease the number of persons with excess body mass (body fat). Within the increment in the energy expenditure is fundamental. The circuit strength training is able to be an intermediary method between exercise with predominance aerobic and anaerobic with seem to attend the persons with overweight. Which is able to be more intense (with more anaerobic characteristic) with one more presence of aerobic metabolism, helping with more energy expenditure during the exercise and in your recuperation through one major EPOC, totalizing one more energy expenditure during the 24 hours of the individuals day.

Key-words: Strength training, Circuit training, Physical fitness, Weight control.

Referências

- ACSM stand on progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.
- _____. *Guidelines for exercise testing and prescription*. 6 th ed. William & Wilkins, 2000a.
- _____. *Manual do ACSM para teste de esforço e prescrição de exercício*. 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000b.
- BALSAMO, S.; SIMÃO, R. *Treinamento de força: para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatóide e envelhecimento*. São Paulo: Phorte, 2005.
- BARBANTI, V. J.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v. 18, n. esp., p. 101-109, ago. 2004.
- BERMUDES, A. M. L. De M. et al. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, v. 82, n. 1, p. 57-64, 2003.
- BINZEN, C. A.; SWAN, P. D.; MANORE, M. M. Postexercise oxygen consumption and substrate use after resistance exercise in women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 33, n. 6, p. 932-938, 2001.
- CARLETTI, L. *Comportamento da pressão arterial de universitários submetidos a um programa de treinamento em circuito com pesos*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, 1998.
- DANTAS, E. H. M. *A prática da preparação física*. 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003, p. 192-198.
- DE GROOT, D. W. et al. Lactic Acid Accumulation in cardiac patients performing weight training: implications for exercise prescription. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 79, p. 838-841, 1998.
- DIONNE, I.; TREMBLAY, A. Balança energética e de nutrientes em humanos. In: BOUCHARD, C. (Org.). *Atividade física e obesidade*. São Paulo: Manole, 2003. p. 173-206.

- FERNANDEZ, A. C. et al. Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 10, n. 3, p. 152-158, mai/jun. 2004.
- FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- GETTMAN, L. R. et al. The effect of circuit weight training on strength, cardiorespiratory function, and body composition of adult men. *Medicine and Science in Sports*, v. 10, n. 3, p. 171-176, 1978.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. P. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf, 1998, p. 11-38.
- GUEDES JR., D. P. *Musculação: estética e saúde feminina*. São Paulo: Phorte, 2003.
- HALTOM, R. W. et al. Circuit weight training and its effects on excess postexercise oxygen consumption. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 31, n. 11, p. 1613-1618, 1999.
- HARRIS, K. A.; HOLLY, R. G. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 19, n. 3, p. 246-252, 1987.
- KRAVITZ, L.; VELLA, C. A. Energy expenditure in different modes of exercise: ACSM Current Comment, 2002. Disponível em: <<http://www.acsm.org/>>. Acesso em: 13 ago 2005.
- MATSUDO, S. M. et al. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 10, n. 4, p.41-50, 2002.
- MARX, J. O. et al. Low volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 33, n. 4, p. 635-643, 2001.
- MEIRELLES, C. de M.; GOMES, P. S. C. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisando o impacto das principais variáveis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 10, n. 2, p. 122-130, 2004.

- MELANSON, E. L. et al. Resistance training and aerobic exercise have similar effects on 24-h nutrient oxidation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 34, n. 11, p. 1793-1800, 2002.
- 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.
- PEREIRA, B.; SOUZA JUNIOR., T. P. *Metabolismo celular e exercício físico: aspectos bioquímicos e nutricionais*. São Paulo: Phorte, 2004.
- POSTON, W. S. C.; SUMINSKI, R. R.; FOREYT, J. P. Nível de atividade física e tratamento da obesidade severa. In: BOUCHARD, C. (Org.) *Atividade física e obesidade*. São Paulo: Manole, 2003, p. 339-358.
- SANTARÉM, J. M. Treinamento de força e potência. In: GHORAYEB, N.; BARROS, T. L. de (Org.). *O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos*. São Paulo: Atheneu, 1999. p. 35-50.
- SIMÃO, R. *Fundamentos fisiológicos para o treinamento de força e potência*. São Paulo: Phorte, 2003, p. 275.
- SOUZA JUNIOR., T. P. et al. Effect of creatine supplementation in the maximum strength of the bench press exercise in college students after 8 weeks of training. *FIEP Bulletin* - v. 75, p. 562-565, 2005a. (Special edition article).
- _____. The effect of the creatine supplementation in the maximum dynamic strength of the squatting exercises in college students after eight weeks of training. *FIEP Bulletin* , v. 75, p. 558-561, 2005b. (Special Edition Article)
- SWEENEY, M. E. et al. Severe vs moderate energy restriction with and without exercise in the treatment of obesity: efficiency of weight loss. *American Journal for Clinical Nutrition*, n. 57, p. 127-134, 1993.
- THORNTON, M. K.; POTTEIGER, J. A. Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, v. 34, n. 4, p. 715-722, 2002.
- TUBINO, M. J. G.; MOREIRA, S. B. *Metodologia científica do treinamento desportivo*. 13. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003, p. 312-316.
- WALLACE, J. P. Obesity In: *ACSM Exercise management for personal with chronic diseases and disabilities*. USA: Human Kinetics, 1997, p. 106-110.

WILMORE, J. H. et al Physiological alterations consequent to circuit wheight training. *Medicine and Science in Sports*, v. 10, n. 2, p. 79-94, 1978a.

_____. et al. Energy cost of circuit weight training. *Medicine and Science in Sports*, v. 10, n. 2, p. 75-78, 1978b.

WINETT, R. A.; CARPINELLI, Ed. D. Potential health-related benefits of resistance training. *Preventive Medicine*, v. 33, p. 503-513, 2001.

Artigo recebido em 14/08/2006

Enviado ao parecerista em 04/09/2006

Aprovado em 22/09/2006