

COMPORTAMENTO DA FREQUENCIA CARDÍACA, PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO, E O GASTO CALÓRICO DURANTE UMA SESSÃO DE CIRCUITO COM PESOS**Marco Antonio Simi¹****RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo observar o comportamento da frequência cardíaca, percepção subjetiva do esforço e o gasto calórico durante um circuito com pesos, suas respostas e possíveis empreendimentos. Mensurar as variáveis de frequência cardíaca, percepção subjetiva do esforço, e o gasto calórico de um modelo de circuito com pesos para que o profissional da educação física possa utilizá-lo como estratégia de treinamento, e sua possível utilização em programas de emagrecimento. **Material e Métodos:** O estudo foi realizado com 10 mulheres que participam de atividades em academia a mais de um ano com frequência regular, e foram submetidas a teste de esforço máximo indireto para potência aeróbia em esteira, teste de força máxima predita, e avaliada em sua composição corporal através de protocolo de dobras cutâneas. **Resultados:** Com os resultados estimamos o gasto calórico, e o comportamento da frequência cardíaca em conjunto com a percepção subjetiva do esforço, que são ferramentas de fácil acesso aos profissionais da educação física, e corroboraram com outros estudos no que diz respeito à estratégia para indivíduos com objetivos de emagrecimento. **Conclusão:** Concluímos que os métodos selecionados foram de fácil aplicação e demonstram ser eficientes para aplicação deste método de treinamento, e de posse destes dados foi possível estimar o gasto calórico envolvido no circuito e quando relacionado ao tempo utilizado para sua execução se mostrou uma estratégia eficiente para programas de emagrecimento.

Palavras-chave: Circuito com Pesos, Frequência Cardíaca, Gasto Calórico, Percepção Subjetiva do Esforço.

1 – Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho – Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

ABSTRACT

Behavior of the heart rate, rate of perceived exertion and calorie expenditure during a session of circuit with weights

This paper aims to observe the behavior of the heart rate, rating of perceived exertion and energy expenditure over a circuit with weights, your answers and possible ventures. To measure the variables of heart rate, subjective perception of effort, and the calorie expenditure of a type of circuit with weights for the training of physical education can use it as a strategy for training, and their possible use in programs of weight loss. **Methods:** The study was conducted with 10 women involved in activities at the academy over a year with regular attendance, and was subjected to indirect test of maximum effort for aerobic power in treadmill test, predicted maximum force, and evaluated in their body composition through the protocol of skin fold. **Results:** With the results estimate the energy expenditure, heart rate and behavior together with rating of perceived exertion, which are tools for easy access to physical education professionals, and corroborated with other studies regarding the strategy for individuals with goals of weight loss. **Conclusion:** We conclude that the methods selected were easy to use and show to be efficient application of this method of training, and was in possession of these data to estimate the energy expenditure involved in the circuit and when related to time spent in their execution was an effective strategy for programs of weight loss.

Key words: Circuit with weights, heart rate, calorie expenditure, rating of perceived exertion.

Endereço para correspondência:
marcosimi@ig.com.br

INTRODUÇÃO

Há uma preocupação global com relação à manutenção dos índices de gordura corporal, tanto do ponto de vista estético como da saúde, boa parte dos alunos hoje inseridos dentro de uma academia de ginástica tem como objetivo a perda de gordura e ganho de massa muscular (Matsudo e colaboradores, 2002)

Associado a esses desejos a restrição de tempo para a execução das atividades físicas também colaboram para a dificuldade dos profissionais da educação física na elaboração de programas eficientes e ao mesmo tempo motivantes.

Neste trabalho procuramos estudar algumas variáveis do treinamento em circuito, para analisarmos a possibilidade de incluímos em programas de emagrecimento e de estímulo localizado.

Este método de treinamento teve origem na Inglaterra em 1953 por Morgan e Adamson adaptado do treinamento intervalado devido às dificuldades climáticas na Europa (Tubino e 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 e 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 e Moreira, 2003).

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 e colaboradores, 1978).

Tudo dependerá da montagem do circuito, podendo se adequar de acordo com a necessidade (objetivo) e gosto do praticante (Tubino e 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 e colaboradores, 2003; Carletti, 1998; De Groot e colaboradores, 1998).

Analisando o gasto energético durante a sessão, Wilmore e colaboradores (1978) realizaram o primeiro estudo sobre o assunto encontrado na literatura. Através da pesquisa eles determinaram que em cerca de 20 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 5 milhas em uma 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 gêneros 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 gênero.

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 e colaboradores (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 e colaboradores (2002), apresentaram 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.

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).

Portanto o objetivo do nosso trabalho foi verificar se este modelo selecionado para nosso estudo corrobora com as expectativas de esforço e gasto calórico, possibilitando a sua adoção como estratégia em programas de emagrecimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo a amostra foi de 10 mulheres ativas em treinamento regular a pelo menos um ano, que foram submetidas a um teste de esforço máximo em esteira, protocolo de rampa (ACSM 2000), para obtenção da frequência cardíaca máxima e cálculo indireto do VO₂ máximo (Tabela 1).

Num segundo momento os indivíduos foram avaliados em sua capacidade de força máxima (Tabela 2), através do protocolo submáximo de predição de carga, onde o indivíduo realizou entre 8 a 10 repetições máximas (Mcardle, Katch e Katch, 1992). O teste foi realizado em todos os aparelhos que foram utilizados no circuito, a partir destes dados estabelecermos os valores de uma repetição máxima e consequentemente estipularmos a carga de trabalho durante a execução do circuito.

A avaliação de composição corporal foi feita através de dobras cutâneas e

utilizando a equação de Pollock 07 dobras para mulheres.

O circuito com 12 exercícios (tabela 2), montando dentro de uma academia de ginástica, utilizando aparelhos da sala de musculação e pesos livres para a execução do circuito.

O modelo de circuito adotado para este estudo foi baseado nos estudo de treinamento de força (Fleck e Kraemer, 2006), onde foram estabelecidos 12 exercícios no modelo alternado por segmento, com execução de 15 a 20 repetições máximas, carga de 60% da máxima, e sem intervalo entre os aparelhos. Ao final de cada ciclo completo, adotamos três minutos de intervalo para iniciarmos uma nova passagem no mesmo circuito.

A frequência cardíaca foi mensurada ao final de cada estação do circuito e o indivíduo apontou a magnitude do esforço realizado através da percepção subjetiva do esforço, escala de Borg 20 pontos (Borg 2000).

O Cálculo do gasto calórico foi obtido através de percentual do gasto máximo obtido através do teste de esteira.

RESULTADOS

Os primeiros dados coletados foram feitos através das avaliações antropométricas e de potência aeróbia conforme tabela 1:

Tabela 1- Dados dos avaliados, relativos a dados antropométricos potência aeróbia e gasto calórico projetado para 60 minutos de atividade

DADOS DOS AVALIADOS							
ALUNAS	IDADE	FC MAX	VO ₂ MAX	PESO	% GORDURA	VO ₂ RELATIVO	GASTO CAL A 100%/ 60 MIN
1	50	171	43,70	49,00	19,26	2,14	642,39
2	49	167	37,00	67,50	26,40	2,50	749,25
3	43	186	47,05	55,00	23,40	2,59	776,33
4	49	164	33,65	65,30	26,26	2,20	659,20
5	50	172	43,70	66,30	26,94	2,90	869,19
6	31	181	40,35	52,00	17,00	2,10	629,46
7	30	193	50,40	66,00	23,00	3,33	997,92
8	34	191	53,75	67,50	20,82	3,63	1088,44
9	37	185	53,75	65,30	22,00	3,51	1052,96
10	43	180	43,70	55,00	23,30	2,40	721,05
TOTAIS	416	1790	447,05	608,90	228,38	27,29	8186,19
MÉDIA	41,6	179	44,70	60,89	22,838	2,73	818,62

Após a aplicação do circuito apresentamos os seguintes dados obtidos nos testes de força.

Tabela 2 – Teste de Predição de Carga – Dados relativos a mensuração da carga máxima e o percentual calculado para prescrição da carga a ser utilizada durante o circuito.

Teste de Predição de Carga - 100% e 60%										
EXERCÍCIOS	Alunos									
	1		2		3		4		5	
	100%	60%	100%	60%	100%	60%	100%	60%	100%	60%
LEG 45°	187	110	267	160	240	145	160	96	213	130
SUPINO VERTICAL	11	7	24	15	23	14	11	7	13	7
LEG PRESS HORIZONTAL	180	108	209	125	209	125	180	108	169	101
REMADA SENTADO	367	20	43	26	53	30	33	20	33	20
CADEIRA EXTENSORA	13	8	16	10	23	14	11	7	11	7
ELEVAÇÃO LATERAL	4	2	5	3	8	5	4	2	4	2
MESA FLEXORA	13	8	19	11	27	16	11	7	13	8
ROSCA SIMULTÂNEA	7	4	8	5	11	7	5	3	7	4
GEMÊOS EM PÉ	200	120	209	125	209	125	180	108	169	101
EXTENSÃO DE TRICEPS	33	20	40	25	53	30	27	15	33	20
CADEIRA ADUTORA	15	9	16	10	11	7	8	5	8	5
ABDOMINAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Teste de Predição de Carga - 100% e 60%										
EXERCÍCIOS	Alunos									
	6		7		8		9		10	
	100%	60%	100%	60%	100%	60%	100%	60%	100%	60%
LEG 45°	320	190	347	210	320	190	187	110	270	180
SUPINO VERTICAL	20	12	13	8	16	10	11	7	26	14
LEG PRESS HORIZONTAL	209	128	209	125	209	125	180	108	209	128
REMADA SENTADO	40	25	40	25	33	20	37	20	45	30
CADEIRA EXTENSORA	16	12	17	10	17	10	13	8	19	11
ELEVAÇÃO LATERAL	5	3	7	4	5	3	4	2	6	3
MESA FLEXORA	24	15	27	15	16	10	13	8	30	18
ROSCA SIMULTÂNEA	8	5	6	3	8	5	7	4	9	5
GEMÊOS EM PÉ	209	128	209	128	209	125	200	120	209	128
EXTENSÃO DE TRICEPS	33	20	40	25	40	25	33	20	45	30
CADEIRA ADUTORA	11	7	16	10	16	10	15	9	9	7
ABDOMINAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Após o estabelecimento das cargas a serem aplicadas foi realizado o circuito e feito a coleta dos dados:

Podemos observar que o comportamento da frequência cardíaca média é condizente com a Percepção Subjetiva de Esforço média o que nos sugere a boa interpretação dos avaliados no esforço executado.

O tempo gasto para a execução do circuito nos mostra uma atividade que pode ser executada com pouco tempo disponível e que a familiaridade com os exercícios gerou um dinamismo e agilidade na seqüência de exercícios propostos.

A média de gasto calórico que proporcionou uma utilização de 39% do máximo possível a ser gasto pelos avaliados, nos indica que é um gasto calórico relevante, principalmente quando levamos em consideração o tempo envolvido para a sua execução.

DISCUSSÃO

A partir dos resultados coletados podemos observar que o circuito com pesos é uma estratégia eficiente para dinamizar o treinamento e pode ser incluído como parte de um treinamento resistido devidamente periodizado.

Tabela 3 – Resposta a Aplicação do Circuito – Comportamento da Frequência Cardíaca, tempo gasto sua relatividade para gasto calórico, Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e suas médias.

RESPOSTAS AO CIRCUITO						
Alunas	FC MÉDIA	TEMPO	GASTO EM 60 MINUTOS	% DE 60 MINUTOS	GASTO NO CIRCUITO	PSE
1	118,53	23	642,39	38,33%	246,25	14,30
2	140,42	23	749,25	38,33%	287,21	10,56
3	141,75	25	776,33	41,67%	323,47	14,00
4	140,42	26	659,20	43,33%	285,65	15,00
5	121,25	25	869,19	41,67%	362,16	10,90
6	116,33	20	629,46	33,33%	209,82	13,11
7	143,36	25	997,92	41,67%	415,80	15,00
8	126,97	21	1088,44	35,00%	380,95	13,00
9	105,92	21	1052,96	35,00%	368,54	10,00
10	141,75	25	721,05	41,67%	300,44	14,31
TOTAIS	1296,70	234	8186,19	390,00%	3180,30	130,18
MÉDIAS	129,67	23,4	818,619	39,00%	318,03	13,02

Observamos que durante a execução dos circuitos o nível dos analisados foi alto, devido a mudança de aparelhos e exercícios a serem executados, o que mantém o foco durante o treinamento.

Foi importante a execução do teste de esteira para predição da frequência cardíaca máxima para que os alunos se familiarizassem com a escala de Borg e com diferentes níveis de esforço, além de proporcionar um cálculo individual do gasto energético em diferentes níveis de esforço.

O circuito nos moldes deste estudo nos mostrou que o tempo necessário para a execução do mesmo é de 23,4 minutos (tabela 3), e nos dias de hoje, onde os alunos e praticantes de atividade física possuem um escasso tempo, também poderá ser aplicado para alunos com pouco tempo disponível.

Em relação ao gasto calórico para execução deste circuito podemos observar que a média foi de 318,03 Kcal (tabela 3), o que nos mostra ser um método interessante para alunos com objetivo de emagrecimento, acompanhando as diretrizes do Colégio Americano que preconiza que um programa para perda de peso de estabelecer um gasto calórico de aproximadamente 300 Kcal (ACSM 2000a).

Os valores obtidos através de teste de carga máxima, preditos através das equações indiretas foi de grande valia para estipularmos o peso a ser utilizado durante o circuito, e o fato dos testes terem sido feitos em todos os aparelhos utilizados garantiu a precisão na montagem dos programas, estes dados

podem ser observados pelas respostas da percepção subjetiva do esforço.

O circuito possui características de treinamento resistido e suas cargas foram estabelecidas a partir de estudos realizados anteriormente (Fleck e Kraemer, 2006), obedecendo as percentuais de 1 RM, e intervalos. Então podemos esperar também benefícios que são promovidos pelo treinamento de força, como hipertrofia, resistência muscular, etc. Benefícios estes que não foram mensurados neste estudo.

CONCLUSÃO

Após analisados todos os dados concluímos que o comportamento da frequência cardíaca a percepção subjetiva do esforço são condizentes com a carga proposta pelo circuito, e o gasto calórico mesurado pode sugerir a sua adoção como um modelo de treinamento para programas de emagrecimento, já que envolve pouco tempo de execução, podendo ser combinado com outros tipos de atividades.

Outros estudos devem ser realizados com outros modelos de circuito, diferentes características e propostas, analisando outras variáveis e com outras possibilidades de emprego.

REFERÊNCIAS

1- ACSM. Guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. William & Wilkins, 2000a.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 2- Bermudes, A.M.L.M.; e colaboradores. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Vol. 82. Num. 1. 2003. p. 57-64.
- 3- Borg, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo: Manole, 2000.
- 4- 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.
- 5- Dantas, E.H.M. A prática da preparação física. 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003, p. 192-198.
- 6- De Groot, D.W.; e colaboradores. Lactic Acid Accumulation in cardiac patients performing weight training: implications for exercise prescription. Arch Phys Med Rehabil. Vol. 79. 1998. p. 838-841.
- 7- Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- 8- Gettman, L.R.; e colaboradores. The effect of circuit weight training on strength, cardiorespiratory function, and body composition of adult men. Medicine and Science in Sports. Vol. 10. Num. 3. 1978. p. 171-176.
- 9- Haltom, R.W.; e colaboradores. Circuit weight training and its effects on excess postexercise oxygen consumption. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 31. Num. 11. 1999. p. 1613-1618.
- 10- Matsudo, S.M.; e colaboradores. 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. Vol. 10. Num. 4. 2002. p. 41-50.
- 11- 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.
- 12- Melanson, E.L.; e colaboradores. Resistance training and aerobic exercise have similar effects on 24-h nutrient oxidation. Medicine & Science in Sports & Exercise. Vol. 34. Num. 11. 2002. p. 1793-1800.
- 13- Meirelles, C.M.; Gomes, P.S.C. Efeitos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisitando o impacto das principais variáveis. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 10. Num. 2. 2004. p. 122-130.
- 14- Tubino, M.J.G.; Moreira, S.B. Metodologia científica do treinamento desportivo. 13. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003, p. 312-316.
- 15- Wilmore, J.W. e colaboradores. Energy cost of circuit weight training. Medicine and Science in Sports. Vol. 10. Num. 2. 1978b. p. 75-78.

Recebido para publicação em 17/01/2009
Aceito em 23/05/2010