

ANÁLISE DO EFEITO DO TREINAMENTO CIRCUIT-TRAINING SOBRE A PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO E REPETIÇÕES EM HOMENS JOVENS

Samuel Barbosa Mezavila Abdelmur¹

Mateus Medeiros Leite¹

Márcio Rabelo Mota¹

RESUMO

Profissionais da área de fisiologia aplicado ao desporto, buscam encontrar a melhor maneira de controlar a intensidade de esforço e de métodos eficientes e confiáveis para prescrição e monitoramento de cargas de treino. Uma, de diversas formas para o controle de tais variáveis, vem a ser a percepção subjetiva de esforço (PSE). O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos de uma sessão única de circuit-training em exercício resistido sobre parâmetros de percepção subjetiva de esforço e repetições, bem assim como correlacioná-los. Homens (n=15) saudáveis, fisicamente ativos com idade média de $21,60 \pm 3,81$, foram submetidos a realizar um protocolo de exercício resistido em circuito. O grupo realizou 8 estações de exercícios alternando braço e perna a 70% de 1RM com 3 voltas de 15 repetições e 1 minuto de descanso entre as voltas. Ao final de cada volta foi coletado a PSE através da tabela OMNI-res, ao passo que, o número de repetições em cada exercício foi contado e ao quantificado para cada volta e exercício. Houve diferença significativa na manutenção do número de repetições e no tempo de execução da volta. Na percepção subjetiva de esforço também houve diferença. Conclui-se, portanto, que há uma íntima relação entre PSE e o número de repetições, ao passo que, ambas variáveis foram influenciadas pela carga, cadência de movimento e tempo de descanso e lactato, sendo assim as repetições foram diminuindo ao decorrer das voltas do circuito.

Palavras-chave: Exercício resistido. Percepção subjetiva de esforço. Variáveis do treinamento.

1-UniCEUB, Brasília-DF, Brasil.

ABSTRACT

Analysis of the effect of circuit-training training on the subjective perception of effort and repetitions in young men

Professionals in the field of physiology applied to sport, seek to find the best way to control the intensity of effort and efficient and reliable methods for prescription and monitoring of training loads. The objective of the present study was to analyze the effects of a single session of circuit-training in resistance exercise on parameters of subjective perception of effort and repetitions, as well as correlating them. Healthy, physically active males (n = 15) with a mean age of 21.60 ± 3.81 were submitted to a circuit resistance exercise protocol. The resistance group performed 8 exercise stations alternating arm and leg at 70% of 1RM with 3 laps of 15 repetitions and 1 minute rest between laps. At the end of each lap PSE was collected through the OMNI-res table, while the number of repetitions in each exercise was counted and quantified for each lap and exercise. Results: There was a significant difference in the maintenance of the number of repetitions and in the execution time of the lap. In the subjective perception of effort there was also a difference. It was concluded, therefore, that there is an intimate relation between PSE and the number of repetitions, whereas, both variables were influenced by the load, cadence of movement and time of rest and lactate, being thus the repetitions were diminishing to the round the circuit.

Key words: Resistance exercise. Subjective perception of effort. Training variables.

E-mails dos autores:
mezavila_abdelmur@hotmail.com
mateus.edf@outlook.com
marciormota@gmail.com

INTRODUÇÃO

A prática de exercícios resistidos vem a gerar adaptações ao organismo tais quais: melhora da aptidão física, desenvolvimento de força musculoesquelético, ganho de massa magra e redução/manutenção da massa gorda, reabilitação de lesões ortopédicas, prevenção, melhora da aptidão cardiovascular, além de poder ser praticado por diversas populações (Kraemer e colaboradores, 2004; Fletcher e colaboradores, 2001).

Para alcançar maior eficácia do exercício resistido, deve-se haver a manipulação das variáveis do treinamento, variando, de acordo com a individualidade de cada sujeito. E devem ser considerados dentro de uma periodização, como: número de exercícios por grupo muscular ou por articulação, número de series, tempo de descanso, ordem dos exercícios, velocidade de execução, intensidade de esforço bem assim como tipos de aparelhos, que atualmente tem se diversificado como bola suíça, TRX, plataformas instáveis, PSE (OMNI-res) (Kraemer e colaboradores, 2001).

Porém, a manipulação inapropriada das mesmas, tem contribuído para uma grande variação e inconsistência nos resultados (Kraemer e colaboradores, 2004).

Estudo de Silva e colaboradores (2015) tem demonstrado que a ordem dos exercícios, dentro de uma população destreinada, influencia quanto ao desempenho de repetições. Bem assim como a ordem de execução de series e tipo de protocolo utilizado, onde a interação entre ambos onde há interferência um ao outro de forma recíproca, demonstrado em estudo anterior (Monteiro e colaboradores, 2016).

Outro fator de interação para o sucesso de uma periodização, é o tempo de descanso, sua manipulação irá determinar a magnitude quantitativa da formação dos estoques de energia fosfagênio (ATP-PC) e da glicólise anaeróbia, ao passo que, entender o tempo de descanso faz com que haja um aumento as respostas metabólicas e cardiovascular do treinamento resistido (Kraemer e colaboradores, 2001).

Neste âmbito, profissionais da área de fisiologia aplicado ao desporto, buscam encontrar a melhor maneira de controlar a intensidade bem assim como outras variáveis (velocidade, tempo de descanso, métodos) que se relacionam a prescrição de treinamento. Há diversas formas de se fazer o

controle da intensidade do treinamento, sendo uma delas, a percepção subjetiva de esforço (PSE) (Silva e colaboradores, 2011).

Esta, é uma ferramenta de fácil aplicabilidade e simples de manusear, servindo como indicador de carga interna (Foster, 1998), onde há uma integração entre músculos e articulações bem assim como ventilação, onde, estes, serão captados e interpretados pelo córtex sensorial, e, assim, é gerado a percepção de esforço local ou geral perante um determinado estresse (Borg, 1982).

Pressão arterial, frequência cardíaca e lactato também são ferramentas utilizadas para o controle da carga interna de treinamento, contudo, há um certo grau de dificuldade para a aplicação de tais métodos quando utilizados em clubes e academias.

Já foi demonstrado e relacionado a PSE com outros marcadores de controle de intensidade de carga e fadiga, como o lactato, sendo visto que a estabilização do lactato foi concomitante a um patamar de grau máximo da PSE ($r=0,99$; $p<0,001$), sendo esta, aferida pela tabela de Borg.

Contudo, a PSE quando relacionado a repetições, tem sido demonstrado não haver relação direta entre eles quando analisado em plataforma estável e a plataforma instável (Pedretti e colaboradores, 2015).

Dentro desta perspectiva o objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos de uma sessão única de circuit-training em exercício resistido sobre parâmetros de PSE e repetições, bem assim como correlacioná-los.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento

Foi realizado um estudo transversal de caráter descritivo e análise quantitativa. Anteriormente à realização de qualquer procedimento metodológico, este projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil para apreciação dos aspectos éticos relacionados à pesquisa envolvendo seres humanos, com posterior aprovação seguindo-se o número: CAAE 65442917.0.0000.0023/Parecer: 2.075.592.

Amostra

A amostra foi composta por 15 indivíduos do sexo masculino ($n=15$) com faixa etária entre 18 e 30 anos escolhidos por critérios de elegibilidade tais como: fisicamente

ativos (Pardini e colaboradores, 2008), saudáveis, praticantes recreacionais de treinamento resistido e aeróbio. Os voluntários também foram instruídos a assinar o Termo de Comprometimento Livre e Esclarecido bem assim como uma anamnese.

Assim feito, foi dado início as coletas descritas a seguir:

1º Dia: antropometria e familiarização

Foi avaliado médias antropométricas e morfológicas sendo eles: a) Massa corporal; b) Estatura; c) Índice de massa corporal (IMC); d). Dobras cutâneas.

Na Tabela 1 estão representados com média e desvio padrão os dados de caracterização da amostra.

Tabela 1 - Caracterização descritiva da Amostra.

Variáveis	Resistido
Idade (anos)	21,60 ± 3,81
Massa (Kg)	76,37 ± 13,01
Estatura (m)	1,78 ± 0,10
IMC (kg/m ²)	24,00 ± 2,44
% Gordura (3-DC)	16,13 ± 6,67
Massa Magra (kg)	63,71 ± 8,87
PAM (mmHg)	90,00 ± 10,34
FC Rep (bpm)	80,07 ± 13,12

Legenda: IMC=Índice de massa corporal; PAM=Pressão arterial média; FC Rep=Freqüência cardíaca de repouso.

2º Dia: teste de 1rm

Após a caracterização amostral, e um intervalo de 24h após o primeiro dia, os voluntários foram instruídos a comparecer com roupa adequada para que fosse feito o teste de 1RM.

A aplicação do teste de 1RM seguiu recomendações descrita por Uchida e colaboradores (2009) onde, este teste, é caracterizado por uma repetição máxima com a maior carga que pode ser vencida com movimentos isotônicos.

O exercício escolhido para a aplicação do teste foi o agachamento, já que, por envolver grandes grupos musculares o impacto sobre a fadiga, bem assim como outras flutuações, é mais severo (Castinheiras-Neto e colaboradores, 2010).

O movimento foi padronizado para que se realizasse seguindo as recomendações de Nick Evans (2007).

Não houve controle na velocidade de execução das repetições com o objetivo de aproximar ao máximo do modo como esses exercícios são executados em sessões típicas. Porém, de forma a minimizar influência da velocidade de execução sobre a PSE- devido a uma maior ativação muscular e metabólica (Kuling e colaboradores, 2011) - foi informado aos voluntários que mantivessem uma velocidade constante e moderada.

Protocolo de Exercício Eesistido

Após o teste de 10RM e um descanso de 72h, os participantes foram instruídos a voltar ao laboratório 11:30h para realizar o protocolo de exercício resistido. Este protocolo consistiu em um circuito de exercícios resistidos constituído por 8 exercícios feitos na seguinte ordem: 1 agachamento, 2 supino reto (Flexão de cotovelo), 3 agachamento, 4 remada curvada com barra, 5 agachamento, 6 rosca bíceps (Extensão de cotovelo), 7 agachamento, 8 desenvolvimento. Os exercícios foram executados seguinte as recomendações de Nick Evans (2007).

Os participantes foram submetidos a realizar 3 voltas no circuito com duração total de 20 minutos, composto de 8 estações com 60% de 10RM e 15 repetições com 1 minuto de descanso ao término de cada volta. Não houve controle na velocidade de execução das repetições com o objetivo de aproximar ao máximo do modo que os exercícios sejam executados em sessões típicas.

Porém, de forma a minimizar influência da velocidade de execução sobre a PSE- devido a uma maior ativação muscular e metabólica (Kuling e colaboradores, 2011) - foi informado aos voluntários que mantivessem uma velocidade constante e moderada.

O método utilizado no presente estudo é conhecido como circuit-training, concretizado como o método que normalmente que consiste

em 6 a 15 exercícios, não sendo obrigatoriedade (Cossenza, 2001).

Coleta da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e Repetições

A PSE, aferida através da OMNI-RES (Robertson e colaboradores, 2003) foi coletada ao final da última estação em cada volta e logo no final do protocolo. A escala de percepção foi explicada e o teste só foi realizado mediante a compreensão dos descritores visuais, além dos descritores numéricos e verbais dela.

Os números referentes as repetições foram contadas e anotadas em cada exercício de cada volta nas 3 voltas. A escala de percepção foi explicada e o teste só foi realizado mediante a compreensão dos descritores visuais, além dos descritores numéricos e verbais dela.

As repetições foram calculadas ao final de cada volta.

Análise Estatística

A análise descritiva foi utilizada para calcular a média e o desvio padrão de todas as variáveis. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e a estatística paramétrica foi adotada.

A comparação do número de repetições, tempo e PSE nas três voltas (Volta 1, Volta 2 e Volta final) foram analisadas através de um ANOVA fatorial de medidas repetidas.

Tratamento de Bonferroni foi utilizado para identificar as diferenças significativas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software estatístico SPSS versão 17.0 (SPSS Inc., Somers, NY, USA). Adotou-se $p \leq 0,05$ como nível de significância.

RESULTADOS

Na tabela 2 estão demonstrados com média e desvio padrão os valores de cada Volta realizada no circuito de exercício resistido.

Tabela 2 - Resultado dos números de repetições, tempo e PSE a cada volta do circuito de exercícios resistido.

	Volta 1	Volta 2	Final	p
n Rep	71,80 ± 14,77	42,47 ± 12,26*	35,53 ± 12,55*†	0,001
Tempo (min)	5,53 ± 0,96	4,40 ± 1,09*	4,40 ± 4,03*†	0,001
PSE (Omini-res)	6,80 ± 1,74	8,47 ± 1,25	9,33 ± 0,82*	0,001

Legenda: * Diferença significativa em relação a volta 1 ($p \leq 0,05$). † Diferença Significativa em relação a volta 2 ($p \leq 0,05$).

Houve diferença significativa na manutenção do número de repetições por volta no circuito de exercícios resistido na volta final em relação a volta 2 ($p=0,007$) e volta 1 ($p=0,001$), assim como menor número de repetições na volta 2 em relação a volta 1 ($p = 0,001$).

No tempo de execução da volta do circuito foi observada diferença significativa na volta final em relação a volta 2 ($p=0,006$) e em relação a volta 1 ($p=0,001$) assim como menor tempo de volta na volta 2 em relação a volta 1 ($p = 0,013$).

Na percepção subjetiva de esforço a cada volta, foi observada diferença significativa nos valores da volta final em relação a volta 1 ($p=0,001$) mas não em relação a volta 2 ($p=0,311$). Além disso,

maiores valores de PSE foram observados na volta 2 em relação a volta 1 ($p=0,001$).

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos de uma sessão única de circuit-training em exercício resistido sobre parâmetros de PSE e repetições, bem assim como correlacioná-los.

O presente estudo demonstrou que a cada volta do protocolo de exercício resistido em circuito que o indivíduo realizava, as repetições diminuíram, ao passo que, a percepção subjetiva de esforço (PSE) que teve um aumento significativo a partir da segunda volta. Indo ao encontro dos resultados de Robertson e colaboradores (2003), o que pode ser explicado devido ao acúmulo de

metabolitos nos músculos exercitados, tendo uma correlação direta entre as duas variáveis: lactato, PSE e repetições. O que corrobora com o presente, onde, 12rep apresenta PSE de alto valor.

O tempo de descanso parece ser um fator chave para a montagem do treinamento. O ACSM se posiciona quanto a este assunto, colocando que a quantidade de repouso entre series e entre os exercícios afeta de forma significativa as respostas metabólicas, hormonais e cardiovasculares bem assim como no desempenho.

Em população adulta, já foi comprovado que tempos curtos de descanso também aumenta a PSE. Pesquisadores submetem indivíduos a realizar 5 exercícios a 50% de 1RM em 3 series de 12, 9 ou 6 repetições com 30 ou 90 segundos de descanso, o que demonstrou que a PSE aumentou mais na sessão de 30 segundos do que a de 90 (Farah e colaboradores, 2012).

Contudo, outro estudo também foi delineado com o intuito de se analisar diferentes intervalos de recuperação sobre a PSE, onde, indivíduos adultos que foram submetidos a realizar o exercício cadeira flexora com 90% de 10RM com intervalos de 90 ou 120 segundos utilizando a tabela de Borg como forma de analisar a PSE. Esta, foi diferente entre as series para o descanso de 90 segundos sem diferença nas series de 120 segundos. O que comprova que acrescentar mais 30 segundos ao descanso de 90 segundos não é suficiente para recuperação (Tibana e colaboradores, 2010).

Pesquisadores submeteram homens a sessões únicas de dois tipos de treinamento resistido: treinamento resistido manual (TRM) e treinamento resistido com pesos livres (TRPL).

O protocolo consistia em 7 exercícios realizando 3 series de 10 repetições com controle de velocidade de execução de 1 segundo para ambas as fases (concêntrica e excêntrica) e 1 minuto de descanso entre series.

Tanto lactato quanto a PSE (OMNI-res com intensidade controlada entre 5 e 7) foram aferidas pré e pós teste. Ambas as variáveis lactato e PSE aumentaram para MRT: lactato quanto para TRPL, o que vem a demonstrar que a PSE é uma ferramenta de uso para controle da intensidade (Teixeira e colaboradores, 2015).

CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que há uma íntima relação entre PSE e o número de repetições, ao passo que, ambas variáveis foram influenciadas pela carga, cadência de movimento e tempo de descanso e lactato, sendo assim as repetições foram diminuindo ao decorrer das voltas do circuito.

REFERÊNCIAS

- 1-Borg, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Madison. Vol. 14. Num. 5. 1982. p.377-381.
- 2-Castinheiras-Neto, A. G.; Costa-Filho, I. R.; Farinatti, P. T. V. Respostas cardiovasculares ao exercício resistido são afetadas pela carga e intervalos entre séries. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 95. Num. 4. 2010. p. 493-501.
- 3-Cossenza, C.E. *Musculação, métodos e sistemas*. 3ª edição. Rio de Janeiro. Sprint. 2001.
- 4-Evans, N. *Anatomia da Musculação*. São Paulo. Manole. 2007.
- 5-Farah, B. Q.; Lima, A. H.; Lins-Filho, O. L.; Souza, D. J.; Silva, G. Q.; Robertson, R. J.; Ritti-Dias, R. M. Effects of rest interval length on rating of perceived exertion during a multiple-set resistance exercise. *Perceptual and motor skills*. Vol. 115. Num. 1. 2012. p. 273-282.
- 6-Fletcher, G. F.; Balady, G.J.; Amsterdam, E.A.; Chaitman, B.; Eckel, R.; Fleg, J.; Simons-Morton, D.A. Exercise standards for testing and training a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. Vol. 104. Num. 14. 2001. p. 1694-1740.
- 7-Foster, C. A. R. L. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 30. 1998. p. 1164-1168.
- 8-Kraemer, W. J.; Bush, J.; Wickham, R.B.; Denegar, C.R.; Gomez, A.L.; Gotshalk, L. A.; Sebastianelli, W.J. Continuous compression as an effective therapeutic intervention in treating eccentric-exercise-induced muscle soreness.

Journal of Sport Rehabilitation. Vol. 10 Num. 1. 2001. p. 11-23.

9-Kraemer, W. J.; Ratamess, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 36. Num. 4. 2004. p. 674-688.

10-Kuling, K.; Powers, C.M.; Shellock, F.G.; Terk, M. The effect of eccentric velocity on activation of elbow flexors: evaluation by magnetic resonance imaging. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 33. 2011. p.196-200.

11-Monteiro, E. R.; De Melo, L. B.; Gomes, T.G.; Dias, I. B. F.; Paz, G. A.; Salles, B. F.; Miranda, H. L. Efeito da ordem de execução de séries alternadas por segmento comparadas a séries tradicionais sobre o desempenho de repetições máximas em diferentes segmentos corporais. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 9. Num. 55. 2016. p. 519-525.

12-Pardini, R.; Matsudo, S.; Araújo, T.; Matsudo, V.; Andrade, E.; Braggion, G.; Raso, V. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ-versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 9. Num. 3. 2008. p. 45-52.

13-Pedretti, A.; Silva Leite, L. L. F.; Vianna, J. M. Estudo comparativo do número de repetições máximas e da percepção subjetiva de esforço. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 9. Num. 52. 2015. p. 181-188.

14-Robertson, R. J.; Goss, F. L.; Rutkowski, J.; Lenz, B.; Dixon, C.; Timmer, J.; Andreacci, J. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 35. Num. 2. 2003. p. 333-341.

15-Silva, M. S.; Silva, T. S.; Mota, M. R.; Damasceno, V. O.; Silva, F. Análise do efeito de diferentes intensidades e intervalos de recuperação na percepção subjetiva de atletas. *Motricidade*. Vol. 7. Num. 1. 2011. p. 3-12.

16-Silva, A.J.; Miranda, H.; Salles, B. F.; Freitas, M. Influência da ordem dos exercícios no desempenho do número de repetições com baixa intensidade de carga em homens destreinados. *ConScientiae Saúde*. Vol. 14. Num. 1. 2015. p. 63-71.

17-Teixeira, C. V. L. S.; Ferreira, S. E.; Gomes, R. J. The influence of subjective intensity control on perceived fatigue and capillary lactate in two types of resistance training. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol. 17. Num. 3. 2015. p. 309-317.

18-Tibana, R. A.; Cunha Nascimento, D.; Landim, G.; Vanni, O.; Petruchelli, Z.; Aguiar, F.; Balsamo, S. Influência de diferentes intervalos de recuperação sobre o volume total de treino e a percepção subjetiva de esforço em indivíduos treinados. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 4. Num. 19. 2010. p. 4.

19-Uchida, M. C.; Charro, M. A.; Bacurau, R. F. P.; Navarro, F.; Pontes, F. L. Manual de musculação: Uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. 6ª edição. São Paulo. Phorte. 2009.

Recebido para publicação 29/08/2019

Aceito em 29/04/2020