

**A INFLUÊNCIA DE 2 MINUTOS DE RECUPERAÇÃO ENTRE SÉRIES  
SOBRE O NÚMERO DE REPETIÇÕES MÁXIMAS EM EXERCÍCIOS MONO  
E BIARTICULARES.**

**Belmiro Freitas de Salles<sup>12</sup>**  
**Fabício Miranda Ribeiro<sup>2</sup>**  
**João Paulo Manochio Riscado da Silva<sup>2</sup>**  
**Jefferson da Silva Novaes<sup>12</sup>**

**Resumo:** O intervalo entre séries no treinamento de força (TF) muscular tem influência direta sobre o volume de treinamento. O estudo teve como objetivo verificar o efeito da utilização de 2 minutos de intervalo entre séries nos exercícios supino horizontal (SUP) e tríceps pulley (TRI) sobre o número de repetições máximas (RM) realizado com cargas de 8 RM. Participaram do estudo 13 homens treinados ( $24 \pm 3$  anos;  $76,5 \pm 12$  kg;  $179 \pm 6$ ). Os protocolos de treinamento do SUP e do TRI foram realizados em dias diferentes, sendo executadas três séries até a falha muscular concêntrica, com intervalos de recuperação entre as séries de 2 minutos. Utilizou-se ANOVA para medidas repetidas para verificar as diferenças entre o número de RM entre as séries e o *posthoc de Tukey* para identificar essas diferenças ( $p < 0,05$ ). Comparando o número de RM no SUP, todas as séries quando comparadas a anterior apresentaram redução significativa ( $p < 0,05$ ), sendo no TRI observada redução significativa somente da primeira para as demais séries. Os dados deste estudo demonstram uma variação da influência de dois minutos de intervalo sobre o número de RM realizadas entre a terceira série de cada exercício.

**Palavras-chave:** treinamento de força, repetição máxima, intervalo entre séries e falha concêntrica.

<sup>1</sup> Escola de Educação Física e Desportos da UFRJ

<sup>2</sup> Grupo de Pesquisa do Departamento de Ginástica da EEFD/UFRJ

## INTRODUÇÃO

Entre as principais variáveis do treinamento de força (TF), o intervalo entre as séries parece ter importante influência sobre as adaptações no TF e sobre a capacidade de produzir força. Segundo o *American College of Sports Medicine* (2002) três minutos de intervalo entre as séries seriam ideais para programas que tem como objetivo a força muscular, e um a dois minutos para outros objetivos como hipertrofia e resistência muscular.

Alguns estudos observaram a influência desta variável sobre o número de repetições máximas (RM), demonstrando uma redução significativa na utilização de intervalos de três minutos ou menos para duas ou mais séries (KRAEMER, 1997; RICHMOND & GODARD, 2004; RAHI<sup>3</sup>MI, 2005; WILLARDSON & BURKETT, 2005; 2006; SIMÃO *et al.*, 2006). Porém, a influência do tempo de recuperação sobre o número de RM em exercícios monoarticulares foi observada apenas por Simão *et al.* (2006).

Em nenhum dos estudos anteriormente realizados é feita qualquer diferenciação em relação ao tempo de recuperação entre exercícios mono e biarticulares. Sendo assim, é objetivo do presente estudo verificar a influência de dois minutos de intervalo de recuperação entre séries, sobre o número de RM no exercício biarticular supino horizontal (SUP) e no exercício monoarticular tríceps no pulley (TRI) não utilizado em nenhum estudo anterior.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 13 homens ( $24 \pm 3$  anos;  $76,5 \pm 12$  kg;  $179 \pm 6$  cm), com experiência mínima de dois anos em treinamento de força e frequência semanal mínima de três vezes. Antes da coleta todos os participantes assinaram o termo de consentimento, de acordo com a resolução nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Os dados foram coletados em seis dias ao longo de duas semanas. No primeiro dia, os indivíduos realizaram o teste de 8 RM para o SUP, sendo no dia seguinte realizado o teste de 8 RM para o TRI.

Visando reduzir a margem de erro no teste de 8 RM, foram adotadas as seguintes estratégias: a) instruções padronizadas e familiarização antes do teste, de modo que todo o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolve a coleta de dados; b) os avaliados foram instruídos sobre técnicas de execução dos exercícios; c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações do posicionamento das articulações envolvidas no movimento podem acionar outros músculos, levando as interpretações errôneas dos escores obtidos; d) estímulos verbais puderam ser utilizados a fim de manter alto o nível de estimulação; e) os pesos adicionais utilizados no estudo foram previamente aferidos em balança de precisão. O aquecimento para o teste de 8 RM foi efetivado de forma específica, sendo executadas 12 repetições com cargas leves. Os avaliados puderam executar o máximo de três tentativas por exercício, sendo considerada a carga máxima aquela que permitiu a realização de 8 RM sem o rompimento da técnica correta. O intervalo entre as tentativas em cada exercício durante o teste foi fixado em três minutos. Após 72 horas do primeiro dia de teste de cada exercício foi aplicado o reteste para a verificação da reprodutibilidade da carga máxima em 8 RM.

Após a determinação da carga para 8 RM foi respeitado um período de intervalo de 72 horas para aplicação da primeira sessão de treinamento e consecutivamente, após intervalo de 72 horas, a segunda sessão. No primeiro dia foi realizado o protocolo de treinamento do SUP, e no segundo dia o protocolo do TRI. O aquecimento foi efetivado de forma específica, sendo executadas 12 repetições com 40% da carga. Após o aquecimento foram realizadas três séries em regime de falha muscular concêntrica, com intervalos de recuperação fixos em dois minutos entre as séries. Os indivíduos só interrompiam a execução do exercício no momento em que a velocidade de execução fosse igual à zero. Em cada série, foram mensurados os números máximos de RM realizados.

Para o tratamento estatístico foi utilizado *ANOVA* para medidas repetidas, para verificar as diferenças entre o número de RM intrasequências produzido e o *posthoc de Tukey* para identificar essas diferenças, o nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Houve diferença significativa entre as médias das RM: no exercício SUP, da segunda em relação à primeira série, e da terceira em relação à primeira e a segunda

série; e no exercício TRI, da segunda em relação à primeira série, e da terceira em relação à primeira série. As médias dos números de RM produzidos nas três séries dos exercícios selecionados, assim como a análise inferencial pode ser vistas na tabela 1.

**Tabela 1.** Média dos números de RM produzidos durante a realização de três séries nos exercícios SUP e TRI.

| <i>Exercícios</i> | <i>SUP</i>     |                |                | <i>TRI</i>     |                |                |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                   | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| RM                | 7,5            | 6,3*           | 5* #           | 8,2            | 6,5*           | 6*             |

\* Houve diferenças significativas em relação à 1<sup>a</sup> série, # diferenças significativas em relação à 2<sup>a</sup> série, ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Ao observar os números de repetições realizados no SUP, todas as séries quando comparadas a anterior apresentaram redução significativa no número de RM, sendo no TRI observada redução significativa somente da primeira para as demais séries.

Assim como o presente estudo, alguns estudos já haviam demonstrado uma redução significativa do número de RM na utilização de intervalos de três minutos ou menos para duas ou mais séries. Kraemer (1997) observou que intervalos de três e cinco minutos no exercício SUP mostraram-se efetivos na manutenção do número de RM em três séries com cargas de 10 RM, no entanto, 30 segundos a um minuto de descanso não foram suficientes para a manutenção do número de RM com a mesma intensidade utilizada. Por outro lado, Richmond & Godard (2004) observaram que, para cargas de 12 RM, intervalos de três e cinco minutos não foram suficientes. Neste estudo intervalos de três e cinco minutos permitiram que fossem realizadas entre 8 e 10 RM, sendo com um minuto a queda na quantidade de RM ainda maior, sendo realizadas em torno de 6 RM.

Posteriormente, Willardson & Burkett (2005, 2006) se propuseram a analisar influência de diferentes intervalos sobre o número de RM no SUP e no agachamento em dois estudos. No primeiro estudo de Willardson & Burkett (2005) foram realizadas quatro séries com cargas de 8 RM e intervalos de um, dois e cinco minutos em cada exercício, e no segundo estudo dos mesmos autores (WILLARDSON & BURKETT,

2006) foram realizadas cinco séries com cargas de 15 RM e intervalos de 30 segundos, um e dois minutos. Em ambos os estudos foram observadas diminuições significativas no número de RM da primeira para as séries seguintes, mesmo quando utilizado o intervalo de cinco minutos, já demonstrado em estudos anteriores como efetivo na manutenção deste número.

Entretanto apenas um estudo verificou a influência do tempo de intervalo sobre o número de RM em exercícios monoarticulares. Simão *et al.* (2006) realizou experimento incluindo, além do exercício SUP os exercícios monoarticulares cadeira extensora e rosca bíceps. Neste estudo foram utilizados intervalos de 45, 90 e 120 segundos e aplicadas cargas de 10 RM para execução de três séries, em cada um dos exercícios. Apesar de terem sido incluídos exercício monoarticulares, o comportamento dos números de RM realizados durante a evolução das séries nos três exercícios sofreram quedas similares. Este resultado sugere que o intervalo entre séries tem mesma influência sobre o número de RM na realização de exercícios biarticulares e monoarticulares.

No resultado do presente estudo pode ser observada uma variação da influência de dois minutos de intervalo sobre o número de RM entre os dois exercícios, especificamente na realização da terceira série. De certa forma, esta variação demonstra indícios de uma recuperação das fontes energéticas em menor tempo no exercício monoarticular TRI apesar do número de RM ter sofrido quedas significativas da primeira para as demais séries.

A queda no número de RM com a progressão das séries pode ser associada ao fato de que todas as séries nos exercícios utilizados foram realizadas em regime de falha muscular concêntrica. A falha muscular concêntrica é caracterizada pela última repetição de uma série até a fadiga, sem que ocorra o rompimento da técnica correta de execução do exercício (FLECK & KRAEMER, 2006). Apesar do uso de repetições até a falha concêntrica se mostrar mais eficaz para melhora da potência, força e hipertrofia muscular (DRINKWATER *et al.*, 2005), parece não haver muita preocupação com este fator na prescrição de protocolos de treinamento na maioria das academias de musculação.

Normalmente, na prescrição de exercícios em musculação são estipulados a intensidade de carga, o número de repetições e o intervalo entre séries. Apesar disto, na maioria dos casos o intervalo não permite a recuperação plena das fontes energéticas. Como consequência a intensidade de carga acaba sendo subestimada, pois o praticante

tenderá a manter o número de repetições prescrito. Isto provavelmente proporcionará a realização de números exatos de repetições submáximas, caracterizando um trabalho de menor intensidade do que se fossem realizadas todas as séries até a falha, o que, como já vimos anteriormente, seria mais proveitoso para o desenvolvimento da força e da hipertrofia.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram uma variação da influência de dois minutos de intervalo sobre o número de RM entre o SUP e o TRI. De certa forma, esta variação demonstra indícios de uma recuperação das fontes energéticas em menor tempo no exercício monoarticular TRI, apesar do número de RM ter sofrido quedas significativas da primeira para as demais séries. Por outro lado, os resultados também demonstraram que ao prescrever um número de repetições fixo para a execução de duas ou mais séries, em protocolo que utiliza intervalos de dois minutos, torna-se inviável a realização do mesmo número de RM em todas as séries tanto em exercícios mono quanto em biarticulares. Sugere-se então a realização de novos estudos que investiguem e comparem o comportamento da capacidade de recuperação entre exercícios mono e biarticulares, devendo o mesmo ser observado em exercícios não investigados anteriormente.

### **The Influence Of 2 Minutes Of Rest Interval Between Sets On The Number Of Maximum Repetitions In Mono And Biarticulate Exercises.**

**Abstract:** The interval between sets in the strength training has direct influence on the training volume. The purpose of this research was observe the effect of 2 minutes of rest interval between sets in the exercises bench press (BP) and arm extension (AE) on the number of maximum repetitions (RM) with an 8 RM load. Thirteen trained men ( $24 \pm 3$  years;  $76.5 \pm 12$ kg;  $179 \pm 6$ cm) participate in this study. The protocols of BP and of AE were accomplished in different days, being executed three sets in repetition failure, with rest intervals between the sets in 2 minutes. One-way ANOVA repeated analysis of variance measures was used to verify the differences in the number of RM between the sets and the Posthoc of Tukey to identify those differences ( $p < 0.05$ ). Comparing the number of RM in BP, all of the sets when compared the previous presented significant reduction ( $p < 0.05$ ), being in AE observed significant reduction only of the first to the other sets. The data of this study demonstrates a variation of the influence of 2 minutes of rest interval on the number of RM accomplished between the third sets of each exercise.

**Key words:** strength training, repetition maximum, rest interval and repetition failure.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 34, p. 364-380. 2002.

DRINKWATER, E. J.; LAWTON, T. W.; LINDSELL, R. P.; PYNE, D. B.; HUNT, P. H.; MCKENNA, M. J. Training leading to repetition failure enhances bench press strength gains in elite junior athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, p. 382-388. 2005.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Designing resistance training programs**. 3<sup>a</sup> ed. Champaign: Human Kinetics. 2004. 376 p.

KRAEMER, W.J. A series of studies-the physiological basis for strength training in American football: fact over philosophy. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 11, p. 131-142. 1997.

RAHIMI, R. Effect of different rest Intervals on the exercise volume completed during squat bouts. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 4, p. 361-366. 2005.

RICHMOND, S. R.; GODARD, M. P. The effects of varied rest periods between sets of failure using bench press in recreationally trained men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.18, p. 846-849. 2004.

SIMÃO, R.; AGUIAR, R. S.; MIRANDA, H.; MAIOR, A. S. Da influência de distintos intervalos de recuperação entre séries nos exercícios resistidos. Rio de Janeiro: **Fitness & Performance Journal**, v. 5, n. 3, p. 134-138. 2006.

WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, p. 23-26. 2005.

WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.20, p. 400-403. 2006.

**Recebido em: 20/10/2006**

**Aprovado em: 10/11/2006**

**Contato:**

Jefferson da Silva Novaes

E-mail:jsnovaes@terra.com.br