

## INFLUENCIA DOS INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO ENTRE SÉRIES NO DESEMPENHO DA FORÇA MUSCULAR

Renato S. Monteiro Junior<sup>1</sup> e Wagner Antônio Barbosa da Silva<sup>2</sup>

1 - Departamento de Educação Física e do Desporto da Universidade Estadual de Montes Claros, MG, Brasil; Programa de Doutorado em Medicina (Neurologia-Neurociências) da Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil

2 -Programa de Doutorado em Biofísica, Instituto de Biofísica Carlos Chagas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil

### RESUMO

**OBJETIVO:** Comparar diferentes intervalos entre as séries para identificar o impacto na da força muscular e no impulso de treinamento. **MÉTODOS:** 18 sujeitos do sexo masculino com  $24\pm 3$  anos realizaram três testes de 10 repetições máximas. Os indivíduos submetem-se a duas séries com carga para 10 repetições máximas e intervalos de 1, 3 e 5 minutos. Foi calculado o coeficiente de correlação intraclasse e o erro técnico da medida para os testes. Para a comparação das médias foi utilizada uma ANOVA de medidas repetidas e um teste *post hoc* de Bonferroni, com nível de significância de  $P < 0,05$ . **RESULTADOS:** O coeficiente de correlação intraclasse demonstrou excelente reprodução do teste de 10 repetições máximas. A ANOVA de medidas repetidas identificou que houve diferença significativa no impulso de treinamento para todas as condições. O  $\Delta$  sets demonstrou reduções no impulso de treinamento de  $57,2\pm 16,7$  % (1 min),  $30,6\pm 13,9$ % (3 min) e  $6,7\pm 7,7$ % (5 min). **CONCLUSÃO:** Não foi possível manter o desempenho da força em nenhuma das situações de intervalo. Entretanto, o impulso de treinamento aumentou proporcionalmente com o maior intervalo entre séries. Possivelmente intervalos superiores a 5 minutos sejam necessários para o total restabelecimento da força máxima entre as séries no exercício resistido.

Palavras-chave: intervalo de recuperação, treinamento de força, desempenho físico.

### ABSTRACT

**PURPOSE:** To compare different rest intervals between sets for to identify the impact on muscle strength and training impulse. **METHODS:** 18 trained men with  $24\pm 3$  years old, performed 3 tests of the 10 maximum repetitions. The subjects were undergoing to the 2 sets of 10 maximum repetitions with 1, 3 and 5 minutes of intervals. It was calculated the intra-class correlation coefficient and technical measure error for the tests. For to compare means it was used a repeated measures ANOVA and Bonferroni post hoc with  $P < 0,05$ . The intra-class correlation showed excellent 10 maximum repetitions test reproduction. **RESULTS:** The repeated measures ANOVA identified significant difference in impulse training for all conditions. The  $\Delta$  sets showed decrease in the impulse training of  $57,2\pm 16,7$  % (1 min),  $30,6\pm 13,9$ % (3 min) and  $6,7\pm 7,7$ % (5 min). **CONCLUSION:** It not was possible to maintain the strength performance in none situation. However, the training impulse increased proportionally to the higher rest interval between sets. Intervals higher than 5 min between sets possibly are needed for maximal total strength recovery.

Key words: rest interval, resistance training, physical performance

## INTRODUÇÃO

Na rotina de prescrição do exercício resistido em academias observa-se a utilização de 45 a 90 segundos de intervalo entre séries, sugeridos empiricamente, para o aumento da força e hipertrofia muscular. No entanto, essas prescrições contradizem a literatura científica, já que alguns estudos mostram que intervalos curtos não são suficientes para restabelecer a força para a série subsequente (WILLARDSON et al, 2005; WILLARDSON et al, 2006).

A força pode ser afetada por diferentes intervalos de recuperação, visto que uma das variáveis do exercício resistido que determina a intensidade do treinamento é o intervalo entre séries (MEIRELES et al, 2004). Estudos demonstraram que exercícios de força com intervalos em torno de trinta segundos aumentam as concentrações de hormônio do crescimento (GH) comparado a intervalos mais longos (45 e 60 segundos) em indivíduos treinados (MARTINS et al, 2008). McCaulley et al (2003) mostraram alterações significativas nas concentrações de testosterona, quando administrado intervalo de 90 segundos em comparação com três e cinco minutos. De acordo com esses achados, especulava-se que o aumento das concentrações hormonais de testosterona e GH, favoreceriam o anabolismo. Entretanto, o aumento destas concentrações hormonais parece ocorrer somente nas primeiras semanas de treinamento, podendo não ser significativo para a hipertrofia (BURESH et al, 2009).

O intervalo entre séries afeta as respostas metabólicas e hormonais (BURESH et al, 2009; MARTINS et al, 2008; McCAULLEY et al, 2009; RATAMESS et al, 2009) durante o exercício, assim como o desempenho na série subsequente (RATAMESS et al, 2009). Portanto, quanto maior o intervalo de recuperação entre séries, maior capacidade o indivíduo tem de elevar o número de repetições para uma carga submáxima (WILLARDSON et al, 2006), aumentando o impulso de treinamento (IT), o que pode levá-lo a adaptações musculares mais expressivas (SANBORN et al, 2000). A recomendação do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) sugere que o tempo de recuperação adequado para exercícios multiarticulares deve ser entre dois ou três minutos (RATAMESS et al, 2009). Em contrapartida, Weir et al (1994) e Matuszak et al (2003), mostraram em seus achados diferença não significativa na execução subsequente do teste de uma repetição máxima com intervalos de um, três ou cinco minutos, mostrando que a fadiga gerada em testes de curtíssima duração pode não afetar de forma drástica o desempenho.



Os mecanismos envolvidos na fadiga muscular ainda não são totalmente conhecidos. Mesmo com o restabelecimento das vias energéticas após a execução de um exercício contrarresistência máximo, pode não haver total restauração da capacidade de reproduzir o mesmo esforço (PEREIRA et al, 2007). É possível que o decréscimo agudo no desempenho ocorra em função do estresse neural (NOAKES & St. CLAIR GIBSON, 2004), sugerindo que mesmo após a recuperação metabólica, o desempenho pode ser afetado por uma falha neuromuscular, possivelmente devido a mecanismos centrais. Devido às informações ainda limitadas acerca do assunto e supondo que cinco minutos de intervalo são apontados como suficiente para o restabelecimento da capacidade de gerar trabalho (MATUSZAK et al, 2003; RATAMESS et al, 2009; WEIR et al, 1994; WILLARDSON et al, 2006), o objetivo do presente estudo foi comparar a eficácia de três intervalos (1, 3 e 5min) de recuperação entre as séries de um exercício resistido no desempenho da série subsequente e verificar o impacto desses intervalos no impulso de treinamento.

## MÉTODO

### Sujeitos

Os dados analisados no presente estudo são referentes a um banco de dados de uma academia de ginástica da cidade do Rio de Janeiro, a qual autorizou a análise dos registros, desde que nenhuma informação fosse utilizada para fins não acadêmicos e que a identidade dos clientes não fosse divulgada. Os dados de 18 homens, aparentemente saudáveis, com  $24,8 \pm 3,4$  anos,  $80,6 \pm 11,4$  kg,  $1,78 \pm 0,06$  m e  $25,5 \pm 3,8$  kg/m<sup>2</sup>. Os sujeitos tinham um mínimo de um ano de experiência em treinamento resistido, não utilizavam suplementos alimentares, não tinham lesões musculoesqueléticas, doenças cardiovasculares ou diabetes.

### Material

Foram utilizados os seguintes materiais: a) banco reto da marca *Righeto*®; b) barra de ferro com 8 kg de massa; c) 120 kg de anilhas de ferro, selecionadas e separadas por características de massa, da seguinte forma: 20 kg, 15 kg, 10 kg, 5 kg, 2 kg e 1 kg; d) dois colchonetes com dois centímetros de espessura; e) seis *steps* de 12cm de altura cada; f) duas bases para apoio para barra. A barra e as anilhas utilizadas passaram pela aferição de massa em quilogramas através de balança antropométrica da marca *Filizola*® com 0,1 kg de precisão na medida.

## Procedimentos

Os procedimentos realizados faziam parte das normas de avaliação da academia onde os dados foram adquiridos. Cada etapa do procedimento será descrita a seguir. A ordem dos testes foi aleatoriamente determinada, em dias distintos, totalizando seis dias de testagem para cada sujeito. O tempo total de cada teste foi de aproximadamente 30 min, contabilizando a preparação dos equipamentos, regulagem do posicionamento de cada indivíduo em relação aos aparelhos utilizados, aquecimento, execução do exercício e intervalo de recuperação. Antes de cada etapa realizou-se um aquecimento específico de 10 a 15 repetições do próprio exercício com uma carga de 40% - 60% de 10 RM, informada previamente por cada indivíduo.

O teste de 10RM foi utilizado para mensurar a força muscular (PEREIRA et al, 2003). Para confiabilidade do teste, foram realizadas três visitas para determinação da carga (condição pré-exercício), minimizando os erros da medida. Foi considerado o maior valor para carga como o de referência para o pré-teste. Esse procedimento foi realizado na primeira fase, de três a cinco tentativas, com um intervalo de cinco minutos entre cada uma delas. Os indivíduos que ultrapassaram a quinta tentativa tiveram o resultado descartado. Tais sujeitos foram submetidos a novo teste após 48 horas.

Na segunda etapa, o teste dos intervalos de recuperação entre séries, cada indivíduo realizou uma série de 10 RM com posterior intervalo de 60s de recuperação até a segunda série, tentando executar novamente o exercício com a carga para 10 RM. Na terceira etapa, os indivíduos realizaram o procedimento anterior, modificando apenas o intervalo de recuperação para três minutos. Na quarta etapa, repetiram-se os procedimentos anteriores, com um intervalo de recuperação entre séries de cinco minutos. Na condição pré-teste, foi anulado o resultado quando o sujeito excedia ou não conseguia realizar as dez repetições máximas com a carga estipulada de acordo com o teste de confiabilidade. Neste caso, os indivíduos foram submetidos a novos testes.

A padronização para a posição inicial e execução do exercício foi a seguinte: a) em decúbito dorsal no banco e pés apoiados no solo; b) cotovelos estendidos, ombros flexionados a 90 graus em relação ao tronco e abduzidos com as mãos afastadas na barra, de modo que ao final da fase excêntrica do movimento, os braços estivessem paralelos ao solo; cada indivíduo realizou previamente o movimento com a barra sem sobrecarga para que esta medida fosse mensurada; c) em cada lado do banco haviam três *steps* sobrepostos como uma base e com um colchonete na parte superior, limitando o movimento quando o braço estivesse paralelo ao solo; d) na execução do teste com sobrecarga, o exercício foi iniciado com uma fase excêntrica e no momento em que o

Indivíduo tocasse os limitadores de movimento (colchonetes), deveria retornar a posição inicial com uma fase concêntrica, concluindo um ciclo de contrações. Os movimentos foram contínuos, sem intervalos entre cada ciclo de contração.

A equipe responsável pela coleta de dados foi constituída por um anotador e dois auxiliares que prestaram suporte ao início e final do exercício.

### **Análise dos dados**

Para os testes de confiabilidade para 10 RM, foi utilizado o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e o erro típico da medida (ETM) (HOPKINS, 2000) absoluto e relativo.

Os dados coletados foram tratados com análise descritiva, utilizando média e desvio padrão. Para a comparação entre médias do grupo nas três condições (1, 3 e 5 minutos de intervalo entre séries), foi utilizada a ANOVA de medidas repetidas, seguida do teste de *post hoc* de *Bonferroni*. O nível de significância foi estabelecido em  $p < 0,05$ .

Para o cálculo do IT foi multiplicado o número de séries pela quantidade de repetições e magnitude da carga em cada condição de intervalo. Também foi calculado o delta percentual ( $\Delta\%$ ) entre séries e o tamanho do efeito (HOPKINS, 2009) (TE). A equação utilizada para calcular o  $\Delta\%$  foi:  $\Delta\% = S_2 - S_1 / S_1 \times 100$ , onde  $S_2$  (série 2) e  $S_1$  (série 1). O *software* utilizado para as análises foi o SPSS 17.0.

### **RESULTADOS**

O CCI mostrou excelente reprodutibilidade entre os testes (Teste – Re-teste<sub>1</sub>,  $R = 0,994$ ; Teste – Re-teste<sub>2</sub>,  $R = 0,994$ ; e Re-teste<sub>1</sub> – Re-teste<sub>2</sub>,  $R = 0,997$ ), sendo o ETM absoluto e relativo respectivamente: a) Teste – Re-teste<sub>1</sub>=1,7kg (2,2%); Teste – Re-teste<sub>2</sub>=1,9kg (2,4%); e Re-teste<sub>1</sub> – Re-teste<sub>2</sub>=1,3kg (1,7%). Portanto, foi selecionada a melhor carga alcançada entre os três testes de determinação de 10RM.

A ANOVA de medidas repetidas mostrou diferença significativa entre os testes. O teste *post hoc* de *Bonferroni* identificou diferença significativa para a segunda realização da série de 10 RM e no IT para as três condições de intervalos de recuperação (Figura 1). O cálculo do  $\Delta\%$  possibilitou a identificação das diferenças para cada evento. A redução média do desempenho em cada situação pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Redução do desempenho para cada intervalo de recuperação.

Intervalo	Redução do desempenho	IC <sub>95%</sub>	TE
1 min	57,2 ± 16,7%	48,9 - 65,5%	3,3
3 min	30,6 ± 13,9%	23,6 - 37,4%	2,2
5 min	6,7 ± 7,6%	2,8 - 10,4%	0,8

IC - intervalo de confiança; TE - tamanho do efeito.

## DISCUSSÃO

O treinamento resistido pode ser manipulado para diferentes objetivos, dos quais podemos destacar o aumento da força e a hipertrofia muscular. O volume e a intensidade são variáveis do treinamento que estão intimamente ligadas (RATAMESS et al, 2009), ressaltando que a intensidade do treinamento resistido pode ser afetada pela duração do intervalo de recuperação entre séries (MEIRELES et al, 2004), influenciando no impulso do treinamento (RICHMOND & GODARD, 2004).

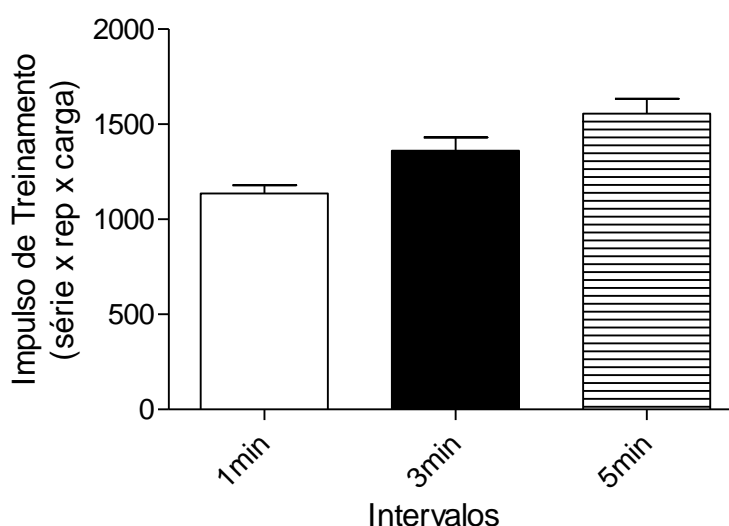


Figura 1. Impulso de Treinamento com diferentes intervalos de recuperação entre séries. \*Diferença significativa em relação a 1min ( $P < 0,05$ ). #Diferença significativa em relação a 3 min ( $P < 0,05$ ).

O presente estudo demonstra um grande decréscimo no IT diretamente proporcional a menor duração do intervalo (Figura1), corroborando em parte, com os

achados de Willardson et al (2005), que adotaram intervalos de 1, 2 e 5 minutos entre quatro séries nos exercícios supino e agachamento. Nossos resultados também mostram que os intervalos de recuperação adotados entre séries reduzem a força significativamente em todas as situações, demonstrando a incapacidade de manter o desempenho na série subsequente seja com 1, 3 ou 5 minutos de intervalo. Esses resultados sugerem que para a manutenção da capacidade de trabalho para a mesma quantidade de repetições na série subsequente, devem ser adotados intervalos superiores a cinco minutos, corroborando parcialmente com o estudo de Richmond & Godard (2004), que encontraram redução significativa do desempenho para o número total de repetições da série subsequente com administração destes intervalos, mas curiosamente, esse estudo apenas encontrou redução significativa no trabalho (repetições x carga) na série com intervalo de 1 minuto. É possível que a determinação da carga utilizada pelos pesquisadores (75% de 1RM) tenha sofrido alguma influência do erro da medida, pois não há relato de cálculo do referido erro, o que reduz a consistência dos resultados encontrados. Para testes de uma repetição máxima, alguns estudos têm mostrado que há uma rápida recuperação da força, sendo um ou dois minutos entre testes suficientes para a reprodução do exercício (MATUSZAK et al, 2003; WEIR et al, 1994). Entretanto, quando realizadas séries múltiplas com intensidade associada a valores percentuais de uma repetição máxima ou número de repetições máximas, quanto maior o intervalo, maior a capacidade de trabalho para a mesma carga (BOTTARO et al, 2009; BOTTARO et al, 2005; RICHMOND et al, 2004; WILLARDSON et al, 2005). Essa diferença para a recuperação pode estar associada ao restabelecimento do potencial metabólico celular.

Os resultados deste estudo demonstram que o declínio no desempenho da força e no IT com intervalos mais curtos podem relacionar-se com o acúmulo de substâncias provenientes do metabolismo energético intracelular, causando uma diminuição na formação das pontes cruzadas de actina e miosina (HARGREAVES & SPRIET, 2006).

De acordo com tais resultados, observamos que a habilidade de manter o trabalho possivelmente está relacionada a intervalos mais longos. Todavia, Rodrigues et al (2010) e Evangelista et al (2011) testaram intervalos entre séries de um e três minutos em sujeitos destreinados que realizaram exercício resistido, não encontrando diferença na concentração de alguns marcadores bioquímicos oriundos do desgaste muscular. Entretanto o IT aumentou de acordo com o maior intervalo. Esses autores

presumem que um minuto de intervalo gera alterações metabólicas similares a um treinamento de maior volume. Entretanto, embora não tenha havido o controle de manifestações fisiológicas no presente estudo, é identificado um prejuízo na capacidade de gerar trabalho, mesmo quando administrados 5 min de intervalo, mostrando um tamanho do efeito moderado (Tabela 1) segundo Hopkins (2009). De acordo com tais resultados, especulamos que a capacidade de elevar o IT, conseqüentemente aumentaria a quantidade de estímulos de tensão às fibras musculares, potencializando a ativação das vias MAPK e AKT-mTOR e aumentando a sinalização para a síntese proteica (SPIERING et al, 2008).

A proposta de intervalos de recuperação entre séries mais duradouros parece efetiva para esse propósito, de acordo com os achados de Buresh et al (2009), em que testaram indivíduos destreinados e compararam intervalos de 1min e 2,5 min. Nesse estudo, os pesquisadores identificaram maior aumento na área de secção transversal (AST) do braço em indivíduos que treinaram com o intervalo mais longo num período de 10 semanas. Entretanto, um estudo (SOUZA et al, 2010) mostrou que num período de treinamento de seis semanas em que reduziu-se os intervalos entre séries a cada semana, não houve aumento significativo na AST do braço em indivíduos jovens treinados. Possivelmente os resultados divergentes entre os dois estudos citados anteriormente esteja relacionado ao nível de aptidão física dos indivíduos e no período do programa, pois sujeitos destreinados têm respostas mais rápidas ao treinamento do que pessoas treinadas. Além disso, no segundo estudo, o período de seis semanas parece insuficiente para provocar alterações estruturais em indivíduos treinados, o que dificulta inferências baseadas nesses resultados. Portanto, os mecanismos envolvidos na mudança da estrutura muscular em função de diferentes intervalos de recuperação entre séries não está totalmente elucidado e novas pesquisas devem ser realizadas acerca do tema, principalmente com maior follow-up, para sustentar com mais consistência essas informações.

## CONCLUSÃO

O desempenho da força para 10 repetições máximas foi reduzido em todas as situações experimentadas. É possível que um intervalo superior a 5 minutos seja necessário para o total restabelecimento da capacidade de geração de trabalho na série subseqüente no treinamento contrarresistência. O IT aumentou proporcionalmente



à maior duração do intervalo de recuperação, possibilitando maior número de estímulos e, possivelmente oferecendo maior tempo de tensão para as fibras musculares, o que talvez possa aumentar as vias de sinalização para a síntese de proteínas. Entretanto, é necessário que estudos crônicos sejam realizados, controlando principalmente algumas variáveis fisiológicas para que esta afirmação possa ser sustentada.

## REFERÊNCIAS

- BOTTARO M, MARTINS B, GENTIL P, WAGNER D. Effects of rest duration between sets of resistance training on acute hormonal responses in trained women. **J Sci Med Sport** 2009;12:73-8.
- BOTTARO M, RUSSO A, OLIVEIRA RJ. The effects of rest interval on quadriceps torque during an isokinetic testing protocol in elderly. **J Sports Sci Med** 2005;4:285-90.
- BURESH R, BERG K, FRENCH J. The effect of resistive exercise rest interval on hormonal response, strength, and hypertrophy with training. **J Strength Cond Res** 2009;23:62-71.
- EVANGELISTA R, PEREIRA R, HACKNEY AC, Machado M. Rest interval between resistance exercise sets: length affects volume but not creatine kinase activity or muscle soreness. **Int J Sports Physiol Perform** 2011;6:118-27.
- HARGREAVES M, SPRIET L. **Exercise and metabolism**. Human Kinetics 2006;2nd Ed.
- HOPKINS WG. **Institute of Sport & Recreation Research**. Auckland: Sport Science; 2009 [cited 2011 24 de setembro]; Available from: <<http://sports.org/will/>>. 2009.
- HOPKINS WG. Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. **Sports Med** 2000;30:1-15.
- MARTINS B, VELOSO J, BARROS JD, BOTTARO M. Efeito do intervalo de recuperação entre séries de exercícios resistidos no hormônio do crescimento. **Rev Bras Med Esporte** 2008;14:171-5.
- MATUSZAK ME, FRY AC, WEISS LW, IRELAND TR, MCKNIGHT MM. Effect of rest interval length on repeated 1 repetition maximum back squats. **J Strength Cond Res** 2003;17:634-7.
- MCCAULLEY GO, MCBRIDE JM, CORMIE P, HUDSON MB, NUZZO JL, QUINDRY JC, TRAVIS TRIPLETT N. Acute hormonal and neuromuscular responses to hypertrophy, strength and power type resistance exercise. **Eur J Appl Physiol** 2009;105:695-704.
- MEIRELES C, GOMES PSC. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisitando o impacto das principais variáveis. **Rev Bras Med Esporte** 2004;10:122-38.
- NOAKES TD, ST CLAIR GIBSON A. Logical limitations to the "catastrophe" models of fatigue during exercise in humans. **Br J Sports Med** 2004;38:648-9.
- PEREIRA MI, GOMES PSC. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima - Revisão e novas evidências. **Rev Bras Med Esporte** 2003;9:325-35.
- PEREIRA MI, GOMES PSC, BHAMBHANI Y. Número máximo de repetições em exercícios isotônicos: influência da carga, velocidade e intervalo de recuperação entre séries. **Rev Bras Med Esporte** 2007;13:287-91.

RATAMESS N, ALVAR B, EVETECH T, HOUSH T, KIBLER W, KRAEMER W, al. e. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Med Sci Sports and Exercise** 2009; DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181915670.

RICHMOND S, GODARD MP. The effects of varied rest periods between sets to failure using the bench press in recreationally trained men. **J Strength Cond Res** 2004;18:846-9.

RODRIGUES BM, DANTAS EL, DE SALLES BF, MIRANDA H, KOCH AJ, WILLARDSON JM, SIMÃO R. Creatine Kinase and Lactate Dehydrogenase Responses After Upper-Body Resistance Exercise With Different Rest Intervals. **J Strength Cond Res** 2010;24:1657-62  
10.519/JSC.0b013e3181d8e6b1.

SANBORN K, BOROS R, HRUBY J, SCHILLING B, O'BRYANT HS, JOHNSON RL, HOKE T, STONE ME, STONE MH. Short-term performance effects of weight training with multiple sets not to failure vs. a single set to failure in women. **J Strength Cond Res** 2000;14:328-31.

SOUZA TPJ, FLECK SJ, SIMÃO R, DUBAS JP, PEREIRA B, DE BRITO PACHECO EM, DA SILVA AC, DE OLIVEIRA PR. Comparison Between constant and decreasing rest intervals: influence on maximal strength and hypertrophy. **J Strength Cond Res** 2010;24:1843-50  
10.519/JSC.0b013e3181ddae4a.

SPIERING BA, KRAEMER WJ, ANDERSON JM, ARMSTRONG LE, NINDL BC, VOLEK JS, MARESH CM. Resistance exercise biology: manipulation of resistance exercise programme variables determines the responses of cellular and molecular signalling pathways. **Sports Med** 2008;38:527-40.

WEIR JP, WAGNER LL, HOUSH TJ. The effect of rest interval length on repeated maximal bench presses. **J Strength Cond Res** 1994;8:58-60.

WILLARDSON JM, BURKETT LN. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. **J Strength Cond Res** 2005;19:23-6.

WILLARDSON JM, BURKETT LN. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light loads. **J Strength Cond Res** 2006;20:396-9.