

Treinamento de Força

A influência de distintos intervalos de recuperação entre série nos exercícios resistidos

Roberto Simão - CREF 2486 G/RJ

Escola de Educação Física e Desporto - Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD/UFRJ).

Universidade Gama Filho - CEPAC
robertosimao@ig.com.br

Humberto Miranda

Universidade Gama Filho - CEPAC
humbertomiranda01@pop.com.br

Rogério Santos de Aguiar - CREF 009716-G/RJ

Universidade Gama Filho - CEPAC
rogghi@ig.com.br

Alex Souto Maior - CREF 4362 G/RJ

Universidade Gama Filho - CEPAC
Programa de Bioengenharia – Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)
alex.souto@ig.com.br

SIMÃO, R.; AGUIAR, R. S. de; MIRANDA, H; MAIOR, A. S.. A influência de distintos intervalos de recuperação entre série nos exercícios resistidos. *Fitness & Performance Journal*, v.5, nº 3, p. 134-138, 2006.

Resumo - O objetivo do estudo foi verificar a influência de três diferentes intervalos de recuperação no desempenho da força. Participaram do experimento 10 homens ($27,5 \pm 7,72$ anos; $77,43 \pm 13,27$ kg; 174 ± 5 cm) treinados. Na primeira visita, os indivíduos executaram o teste de 1ORM, e após 48h foram reavaliados. A aplicação do teste 1ORM obedeceu a seguinte ordem: supino horizontal (SH), cadeira extensora (CE) e rosca bíceps (RB). Posteriormente, os indivíduos foram testados em apenas um intervalo nas três séries em cada dia. Para o tratamento dos dados utilizou-se uma ANOVA de duas entradas para medidas repetidas em associação ao teste post-hoc de Tukey. Comparando o número de repetições dos três exercícios, todas as séries comparadas à série anterior apresentaram redução no número de repetições ($p < 0,05$). Os dados desse estudo sugerem que intervalos de recuperação de 45, 90 e 120 s, apresentam redução do número de repetições máximas com a evolução das séries, em todos os intervalos de recuperação estudados.

Palavras-chave: Força muscular. Séries múltiplas. Exercícios resistidos.

Endereço para correspondência:

Rua Desenhista Luís Guimarães, 260 – apt 601. Barra da Tijuca – Rio de Janeiro. - alex.bioengenharia@terra.com.br

Data de Recebimento: Março / 2006

Data de Aprovação: Maio / 2006

Copyright© 2006 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

ABSTRACT

The influence of different intervals rest among series in the resisted exercises

The objective of the study was to verify the influence of three different recovery intervals in the acting of the force. They participated in the experiment 10 men ($27,5 \pm 7,72$ years; $77,43 \pm 13,27$ KG; 174 ± 5 cm). In the first visit, the individuals executed the test of 1ORM, and after 48 hours they were revalued. The application of the test 1ORM obeyed the following order: chest press (CP), Knee extension chair (CE) and Flexion of elbow (FE). Later, the individuals were tested in just an interval in the three series in every day. For the treatment of the data an ANOVA of two way was used for repeated measures in association to the test post-hoc of Tukey. Comparing the number of repetitions of the three exercises, all of the series compared to the previous series presented reduction in the number of repetitions ($p < 0,05$). The data of that study suggest that intervals of recovery of 45, 90 and 120 s, present reduction of the number of maximum repetitions with the evolution of the series, in all of the recovery intervals studied. **Keywords:** referees, soccer, immune system

Keyword: Strength muscle. Multiple series. Strength training.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Os exercícios resistidos (ER) são eficientes para aumentar força, hipertrofia, potência muscular e resistência muscular localizada, mas dependendo dos objetivos e das diferenças individuais, os padrões de prescrição podem variar (ACSM, 2002). Uma série de variáveis deve ser controlada, dentre as quais podemos destacar: ordem dos exercícios, intervalo entre as séries e sessões, frequência semanal, velocidade de execução, duração e volume, número de repetições e séries, intensidade das cargas e estado de treinamento do praticante (SIMÃO et al., 2005; FLECK, KRAEMER, 2004).

Uma variável frequentemente ignorada na prescrição dos ER é a duração dos períodos de descanso entre as séries e exercícios. Os períodos de descanso têm influência na determinação do estresse do treino e no total da carga que pode ser usada. Esta variável é considerada de grande importância quando elaboramos um programa de ER e diferentes tempos de intervalo entre as séries e os exercícios são utilizados de acordo com os objetivos a serem alcançados. Alguns estudos (AHTIAINEN et al., 2005; MATUSZAK et al., 2003; PINCIVERO et al., 1997; WILLARDSON, BURKETT, 2004; WOODS et al., 2004) têm demonstrado que o tempo de intervalo entre as séries, tem um efeito significativo sobre o número de repetições completados durante uma seqüência de um determinado exercício, o que conseqüentemente pode afetar o desenvolvimento da força (WEIR et al., 1994).

Segundo Fleck & Kraemer (2004), a manipulação cuidadosa dos períodos de descanso é essencial para evitar que se coloque uma tensão inadequada e desnecessária no indivíduo

RESUMEN

La influencia de intervalos diferentes descansa entre la serie en los ejercicios resistidos

El objetivo del estudio era verificar la influencia de tres intervalos de la recuperación diferentes en la acción de la fuerza. Ellos participaron en el experimento 10 hombres ($27,5 \pm 7,72$ años; $77,43 \pm 13,27$ KG; 174 ± 5 centímetro). En la primera visita, los individuos ejecutaron la prueba de 1ORM, y después de 48 horas que ellos fueron revaluados. La aplicación de la prueba 1ORM obedeció el orden siguiente: la prensa del pecho (PP), silla de extensión de Rodilla (CE) y Flexión de codo (FC). Después, los individuos se probaron en sólo un intervalo en la tres serie por todos los días. Un ANOVA de dos manera se usó para las medidas repetidas en la asociación a la prueba poste-hoc para el tratamiento de los datos de Tukey. Comparando el número de repeticiones de los tres ejercicios, toda la serie comparada a la serie anterior presentó la reducción en el número de repeticiones ($p < 0,05$). Los datos de ese estudio sugieren que los intervalos de recuperación de 45, 90 y 120 s, la reducción presente del número de repeticiones máximas con la evolución de la serie, en todos los intervalos de la recuperación estudiados.

Palabras-clave: El músculo de fuerza. La serie múltiple. El entrenamiento de fuerza

durante o treinamento. Portanto, o presente estudo tem como objetivo verificar o número de repetições completadas por série em cada exercício, em homens treinados, em diferentes intervalos (45, 90 e 120 segundos).

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 10 homens ($27,5 \pm 7,72$ anos; $77,43 \pm 13,27$ kg; 174 ± 5 cm), que não apresentavam contra indicações para aplicação do teste de 1ORM. Todos os indivíduos eram fisicamente ativos, praticantes de ER há pelo menos dois anos, com frequência mínima de três vezes semanais. Antes da coleta de dados, todos os indivíduos responderam negativamente ao questionário PAR-Q e assinaram um termo de consentimento pós-informado, conforme a resolução do Conselho Nacional de Saúde (196/96).

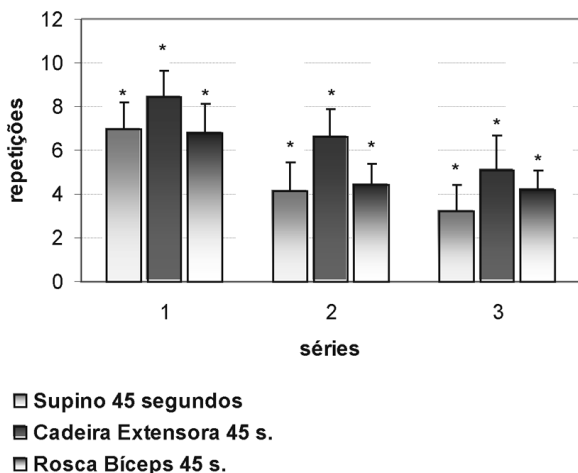
Teste de 1ORM

Os dados foram coletados em dois dias distintos. Na primeira visita ao laboratório, os indivíduos, após realizarem as medidas antropométricas, executaram o teste de 1ORM (BACHLE, EARLE, 2000). Após a obtenção das cargas máximas no teste de 1ORM, os indivíduos descansaram por 48 horas e foram reavaliados para obtenção da reprodutibilidade das cargas no teste de 1ORM (segundo dia de teste). Para tanto, considerou-se como 1ORM a maior carga estabelecida em ambos os dias, com diferença menor que 5%. Nos intervalos entre as sessões de testes não foi permitida a realização de exercícios, visando não interferir nos resultados obtidos.

O procedimento de aplicação do teste 1ORM realizou-se na seguinte ordem: supino horizontal (SH), cadeira extensora (CE) e rosca bíceps com a barra livre (RB). Os exercícios foram selecionados devido à sua disseminação em centros de treinamento e à facilidade de execução. Além disso, optou-se por selecionar exercícios que envolviam diferentes grupamentos musculares, o que permitiu avaliar a influência dos distintos intervalos de recuperação sobre esses grupamentos. Visando reduzir a margem de erro nos testes de 1ORM, foram adotadas as seguintes estratégias: a) instruções padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; b) o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício; c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos; d) estímulos verbais foram realizados a fim de manter alto o nível de estimulação; e) os pesos adicionais utilizados no estudo foram previamente aferidos em balança de precisão. Os intervalos entre as tentativas em cada exercício durante o teste de 1ORM foram fixados entre 2 a 5 minutos. Após obtenção da carga em um determinado exercício, intervalos não inferiores há 10 minutos foram dados, antes de passar-se ao teste no exercício seguinte.

FIGURA 1

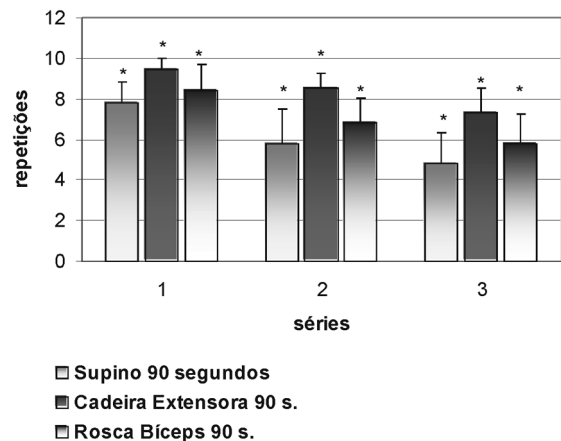
Média das repetições nos exercícios com intervalos de recuperação de 45 segundos.



* diferença significativa em relação à série anterior ($p < 0,05$).

FIGURA 2

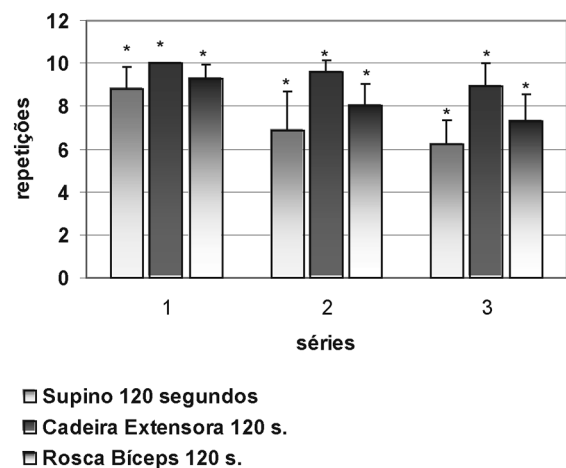
Média das repetições nos exercícios com intervalos de recuperação de 90 segundos



* diferença significativa em relação à série anterior ($p < 0,05$).

FIGURA 3

Média das repetições nos exercícios com intervalos de recuperação de 120 segundos



* diferença significativa em relação à série anterior ($p < 0,05$).

Aplicação dos diferentes intervalos entre séries

Uma vez determinada a carga de treinamento em 1ORM, nas três sessões restantes (48 horas de intervalo), foram executadas três séries de SH, CE e RB com cargas para 1ORM, em intervalos de descanso de 45, 90 e 120 segundos entre as séries. Foram dados 5 minutos de descanso antes de começar a série de aquecimento para o próximo exercício. O procedimento de entrada alternada foi utilizado para determinar a ordem de execução dos exercícios e o tempo de intervalo de descanso utilizado em cada sessão de testes.

Todos os indivíduos executaram três séries para cargas equivalentes a 10RM, com intervalos entre os diferentes exercícios fixados em 5 minutos. Anteriormente à condução do protocolo, os voluntários realizaram aquecimento específico, executado antes do primeiro exercício da seqüência. O aquecimento foi composto por duas séries de 15 repetições com 50% da carga obtida em 10RM.

Tratamento Estatístico

Para o tratamento dos dados utilizou-se uma ANOVA de duas entradas (intervalo x número de séries) com medidas repetidas no segundo fator em associação ao teste post-hoc de Tukey. A determinação da reprodutibilidade nas cargas para 10RM foi realizada através do coeficiente de correlação intra-classe, adicionada ao teste-t student pareado. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Inicialmente são apresentados os resultados referentes à reprodutibilidade das cargas obtidas nos testes de 10RM. Como pode ser constatado, foram verificados elevados valores coeficientes de correlação intra-classe nos exercícios selecionados (SH=0,94; CE r=0,96; RB r=0,98). Em adição, o teste-t student pareado não demonstrou diferença significativa entre as cargas obtidas para 10RM em cada exercício ($p < 0,05$).

A seguir são apresentados os resultados referentes a cada intervalo de tempo nas diferentes séries em cada exercício. Nos intervalos de 45, 90 e 120 segundos entre as séries, foram verificadas diferenças significativas em todos os exercícios: entre a 1ª e a 2ª série, entre a 2ª e a 3ª série, e entre a 1ª e 3ª (Figuras 1, 2 e 3).

DISCUSSÃO

Comparando o número de repetições intra-sequência, foi observada uma tendência significativa de diminuição no número de repetições da primeira para a segunda série, assim como da segunda para a terceira série em ambos os intervalos, em todos os exercícios selecionados. Em se tratando de intervalos mais reduzidos entre as séries, os resultados das pesquisas parecem ser convergentes. No presente estudo, ao investigar os intervalos de 45 e 90 s entre as séries, verificou-se uma redução significativa do número máximo de repetições a

partir da primeira série, em todos os exercícios. É importante destacar que o efeito do intervalo na redução das repetições máximas foi mais enfatizado para 45 s, o que já era de se esperar, visto que esse intervalo de tempo representa a metade do tempo de 90 s.

Dados similares foram constatados por Kraemer (1997), investigando o efeito de 1 minuto de intervalo para realização de três séries para 10RM, o qual observou redução significativa no número de repetições, com a evolução das séries. Richmond & Godard (2004) avaliaram 28 homens que executavam no supino reto em duas séries a 75% de 1RM até a exaustão voluntária. Intervalos de 1, 3 e 5 minutos foram aplicados entre as séries. Foi verificado que em todos os intervalos, houve diminuição do número de repetições completadas da primeira para a segunda série. Posteriormente, Willardson & Burkett (2005) avaliaram 15 jovens de aproximadamente 20 anos de idade, experientes em ER, no supino reto e agachamento, em quatro séries de 8RM. Nesse caso, foram aplicados intervalos de 1, 2 e 5 minutos entre as séries. Corroborando com o estudo anterior, e também com o presente estudo, foi verificado que, para todos os intervalos pesquisados, ocorreu diminuição do número de repetições completadas em relação à série anterior. Em todos os estudos supracitados, à medida que o tempo de intervalo era aumentado, o número de repetições completadas também aumentava, influenciando no volume total de trabalho realizado. Isso sugere que, em se tratando de treinamento que tem como objetivo elevado volume, como no caso da hipertrofia, a seleção do intervalo entre as séries é um aspecto crucial. Isso se torna ainda mais evidente, nas situações em que os indivíduos têm que realizar mais de um exercício por grupamento muscular através de séries múltiplas.

Normalmente, fisiculturistas utilizam intervalos curtos entre as séries, causando um elevado estresse muscular e promovendo, talvez, uma hipertrofia acentuada (KRAEMER et al., 1987) devido principalmente a uma maior liberação dos hormônios anabólicos. Períodos de intervalo curtos são acompanhados de considerável desconforto muscular, devido à oclusão do fluxo sangüíneo e produção de lactato (KRAEMER et al., 1996) e, conseqüentemente, à diminuição da produção de força (ROBINSON et al., 1995; TESH et al. 1982; KRAEMER et al., 1987). Entretanto, os levantadores de peso utilizam altas cargas de treinamento, mas com períodos de descanso elevados quando comparados aos fisiculturistas. Esse longo intervalo seria necessário para promover restabelecimento das funções orgânicas (PINCINVEIRO et al., 1997), entre as quais podemos destacar a recuperação do sistema neural e energético. Normalmente, o período de intervalo compreende

de 30-60 segundos para fisiculturistas e de 2-5 minutos para levantadores de peso (KRAEMER et al., 1987).

Outro fato interessante verificado em nossos resultados foi que mesmo com 2 minutos de intervalo entre as séries, esse tempo de recuperação não foi suficiente para manter o número de 10RM. Observamos também que, quanto menor o tempo de intervalo, menor será o desempenho deste grupamento. Simão et al. (2002) observaram a influência de diferentes seqüências de exercícios iguais sobre variáveis associadas à fadiga nos exercícios: supino horizontal, desenvolvimento sentado, tríceps no pulley, leg-press, cadeiras extensora e flexora. Participaram 17 mulheres, com experiência mínima de seis meses de treinamento. Em todos os exercícios a carga correspondeu a 80% de 1RM, tendo sido feitas três séries até a fadiga com intervalo de recuperação fixo em 2 minutos. Verificou-se uma redução nas repetições de acordo com a evolução das séries. Em um estudo conduzido por Monteiro et al. (2005) investigou-se a influência de diferentes ordens nos exercícios resistidos (ER) sobre número de repetições. A amostra constituiu-se de 12 mulheres treinadas e realizaram-se três séries de cada exercício nas duas seqüências de 10RM, com intervalos de 3 minutos entre as séries e exercícios. Em cada série, controlou-se o número máximo de repetições realizadas e os resultados revelaram diferenças significativas na média total de repetições em cada seqüência, em todos os exercícios, mesmo com 3 minutos de intervalo entre as séries e exercícios. Simão et al. (2005) utilizou 10RM em cinco exercícios para membros superiores em 18 indivíduos. Três séries de cada exercício foram realizadas até a falha concêntrica e dois minutos de intervalo entre as séries foram fixados. Os resultados revelaram que o desempenho associou-se a um menor número de repetições.

CONCLUSÃO

Em função dos resultados obtidos foi possível estabelecer as seguintes conclusões: independentemente do intervalo de recuperação adotado, com a evolução das séries, o número de repetições máximas diminui; b) o número de repetições máximas por exercício, em todas as séries executadas, foi maior quanto maior o tempo de recuperação. Para melhor esclarecer a influência dos intervalos de recuperação nos ER, sugere-se a realização de estudos futuros que investiguem o comportamento da capacidade de recuperação em outros grupos musculares. O mesmo deve ser observado em amostras compostas por indivíduos com diferentes graus de condicionamento físico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

AHTIAINEN, J.P.; PAKARINEN, A.; ALEN, M.; KRAEMER, W.J.; HÄKKINEN, K. Short vs. long rest period between the sets in hypertrophic resistance training: Influence on muscle strength, size, and hormonal adaptations in trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.19, p.572-582, 2005.

BACHLE, T.R.; EARLE, R.W. *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics, 2000.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. *Designing resistance training programs*. Champaign: Human Kinetics, 2004.

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.

KRAEMER, W.J.; FLECK, S.J.; EVANS, W.J. Strength and power training: physiological mechanisms of adaptation. *Exercise Sport Science Review*, v.24, p.363-397, 1996.

KRAEMER, W.J.; NOBLE, B.J.; CLARK, M.J.; CULVER, B.W. Physiologic responses to heavy-resistance exercise with very short rest period. *International Journal Sports Medicine*, v.8, p.247-252, 1987.

MATUSZAK, M.E.; FRY, A.C.; WEISS, L.W.; IRELAND, T.R.; MCKNIGHT, M.M. Effect of rest interval length on repeated 1 repetition maximum back squats. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.17, p.634-637, 2003.

MONTEIRO, W.; SIMÃO, R.; FARINATTI, P.T.V. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre o número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.11, p.146-150, 2005.

PINCIVERO, D.M.; LEPHART, S.M.; KARUNAKARA, R.G. Effects of rest interval on isokinetic strength and functional performance after short term high intensity training. *British Journal Sports Medicine*, v.31, p.229-234, 1997.

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

ROBINSON, J.M.; STONE, M.H.; JOHNSON, R.L.; PENLAND, C.M.; WARREN, B.J.; LEWIS, R.D. Effects of different weight training exercise/rest intervals on strength, power, and high intensity exercise endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.9, p.216-221, 1995.

SIMÃO, R.; FARINATTI, P.T.V.; POLITO, M.D.; MAIOR, A.S.; FLECK, S.J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistive exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.11, p.152-156, 2005.

SIMÃO, R.; POLITO, M.D.; VIVEIROS, L.; FARINATTI, P.T.V. Influência na manipulação na ordem dos exercícios de força sobre mulheres treinadas sobre o número de repetições e percepção de esforço. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v.7, p.53-61, 2002.

TESH, P.; LARSON, L. MUSCLE HYPERTROPHY IN BODYBUILDERS. *EUROPEAN JOURNAL APPLIED PHYSIOLOGY*, v.49, p.301-306, 1982.

WEIR, J.P.; WAGNER, L.L.; HOUSH, T.J. The effect of rest interval length on repeated maximal bench presses. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.8, p.58-60, 1994.

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.

WOODS, S.; BRIDGE, T.; NELSON, D.; RISSE, K.; PINCIVERO, D.M. The effects of rest interval length on ratings of perceived exertion during dynamic knee extension exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.18, n.540-545, 2004.