

ANÁLISE DA ORDEM DOS EXERCÍCIOS DOS MEMBROS INFERIORES SOBRE O NÚMERO DE REPETIÇÕES

Diego Santos¹, Verena Costa¹, João Manochio²,
Sandro Legey Souza³, Roberto Simão², Humberto Miranda^{1,4}

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a influência da ordem sobre o volume de repetições, envolvendo membros inferiores. A amostra foi composta por 15 indivíduos treinados do gênero masculino (23,4 ± 1,9 anos; 176,4 ± 6,4 cm; 76,8 ± 5,3 kg). O estudo teve duração de quatro dias não consecutivos, separados por 72 horas. Após a obtenção da carga durante o teste de 10RM, cada avaliado realizou duas seqüências distintas com 3 séries de 10RM até a falha concêntrica, com intervalos de 3 minutos entre as série e repetições. Na seqüência A foram realizados mesa flexora (MF) e panturrilha sentada (PS) enquanto na seqüência B a ordem foi invertida. Utilizou-se o teste T pareado com nível de significância $p < 0,05$. O exercício PS não apresentou variação quanto ao volume em relação às duas ordens (A – 25,9 ± 1,5; B – 25,8 ± 1,4), enquanto a MESA FLEXORA apresentou queda significativa no desempenho quando realizada após a PS (A – 26,2 ± 1,5; B – 16,8 ± 1,9). Nossos resultados corroboram com a recomendação de se iniciar as sessões de treinamento por maiores grupamentos.

Palavras-chave: Exercícios resistidos, mesa flexora, panturrilha sentada, repetições máximas.

- 1- Pós-Graduação em Musculação e Treinamento de Força – UGF – RJ, BRASIL.
- 2- Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Educação Física e Desportos (EEFD/UFRJ) - RJ, Brasil.
- 3- Laboratório de Biociências da Motricidade Humana, Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil.
- 4- Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP. Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento - IP&D. São José dos Campos – SP, Brasil.

ABSTRACT

Analysis of the order of the exercises of the inferior members on the number of repetitions

The objective was to verify the influence of order on the number of repetitions, involving lower-body. The subjects consisted 15 males trained (23.4 ± 1.9 years; 176.4 ± 6.4 cm; 76.8 ± 5.3 kg). The study lasted for four days not consecutive, separated by 72 hours. After obtaining the load during the 10RM test, each assessed held two separate sequences with 3 sets of 10RM to concentric failure, with intervals of 3 minutes between sets and repetitions. The following table were leg curl (LC) and seated calf (SC) as the sequence B the order was reversed. Used, the paired t test with significance level 0.05. SC The exercise showed no change on the volume for two orders (A – 25.9 ± 1.5; B – 25.8 ± 1.4), while LC showed significant drop in performance when performed after the SC (A – 26.2 ± 1.5; B – 16.8 ± 1.9). Our results corroborate the recommendation to the start of the sessions training for more groups.

Key words: Resistive exercise, flexing table, seated calf, maximum repetitions.

Endereço para correspondência:

Humberto Miranda

humbertomiranda01@gmail.com

IP&D – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento

Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova – São

José dos Campos - SP

CEP – 12244-000

INTRODUÇÃO

Dentre as variáveis envolvidas na prescrição do treinamento de força (TF), a ordem dos exercícios é uma das que acumula o menor número de investigações. Em recente posicionamento do *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2009) sobre o treinamento de força são citadas apenas quatro referências (Simão e colaboradores, 2007; Simão e colaboradores, 2005; Spreuwenberg e colaboradores, 2006; Sforzo e Touey, 1996) que verificaram o efeito da ordem dos exercícios em uma sessão de treinamento, enquanto no posicionamento anterior do ACSM (2002) apenas uma era citada (Sforzo e Touey, 1996), mas em ambos os posicionamentos, recomendam-se a realização dos grandes grupamentos no início da sessão de treinamento. No entanto, devido ao pequeno número de investigações, torna-se necessário que mais estudos sejam realizados sobre o assunto.

A maior parte das referências sobre o tema (Sforzo e Touey, 1996; Simão e colaboradores, 2005; Simão e colaboradores, 2007; Spreuwenberg e colaboradores, 2006; Gentil e colaboradores, 2007) indicam que independentemente do tamanho do grupamento ou da complexidade do exercício, aqueles que são realizados mais tardiamente apresentam queda no desempenho em relação a quando são realizados no início da sessão, exceto Belleza e colaboradores (2009), que encontrou maior volume de repetições e uma menor concentração de lactato ao iniciar uma seqüência de treinamento pelos menores grupamentos, enquanto Sforzo e Touey (1996) encontraram maior trabalho total quando os grandes grupamentos eram treinados antes dos menores, sendo este resultado mais significativo em relação a membros superiores do que inferiores.

Nenhum dos trabalhos citados analisou a ordem somente em membros inferiores, e aqueles que os incluíram em suas pesquisas se concentraram somente na musculatura da coxa, desta forma temos como objetivo verificar a influência da ordem dos exercícios na mesa flexora (MF) e flexão panturrilha sentada (PS).

MATERIAIS E MÉTODO

Amostra

Quinze indivíduos do gênero masculino ($23,4 \pm 1,9$ anos; $176,4 \pm 6,4$ cm; $76,8 \pm 5,3$ kg) tinham experiência mínima de seis meses nos exercícios selecionados. Antes da coleta de dados todos os participantes assinaram o termo de consentimento, de acordo com a resolução nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e responderam ao questionário de prontidão atividade de física (PAR-Q) (Shepard, 1988) negando a presença de doenças osteomioarticulares, assim como a utilização de substâncias ergogênicas.

Teste de 10RM

Durante o teste de 10RM foram adotados os procedimentos de até três tentativas para identificar a carga máxima que o voluntário poderia executar em 10 repetições, com intervalo de três a cinco minutos entre as tentativas. A cada tentativa que permitisse mais de 10 repetições, realizava-se a adição de incrementos de 2 kg. O teste de 10RM foi realizado em duas sessões com intervalo de 48 a 72 horas entre elas, onde os exercícios mesa flexora e flexão panturrilha sentada foram realizados em ordem inversa a cada sessão. O intervalo entre cada exercício durante o teste foi estabelecido em 10 minutos.

Com o objetivo de reduzir a margem de erro no teste de 10RM adotaram-se as seguintes estratégias: a) Instruções padronizadas foram oferecidas antes dos testes, 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 pela praticante no momento da medida; d) Todos os avaliados permaneceram sem treinar os grupos musculares utilizados por um período mínimo de 48hs antes da realização das avaliações.

Sessão de Treinamento

Após 72 horas da obtenção das cargas no re-teste, foram realizadas as seqüências com intervalo de 72 horas entre ambas. Na seqüência A foi realizada mesa

flexora e flexão panturrilha sentada, e na seqüência B a ordem era invertida. Oito indivíduos iniciaram pela seqüência A e sete pela B e os indivíduos foram instruídos a realizarem as três séries até a falha concêntrica, com cargas de 10RM e intervalo de três minutos (Miranda e colaboradores, 2007) entre séries e exercícios.

Tratamento Estatístico

Para tratamento dos dados foi utilizado o teste T pareado, com nível de significância de $p < 0,05$. Foi utilizado o software SPSS, versão 16.0.

RESULTADOS

Os resultados são apresentados na figura 1.

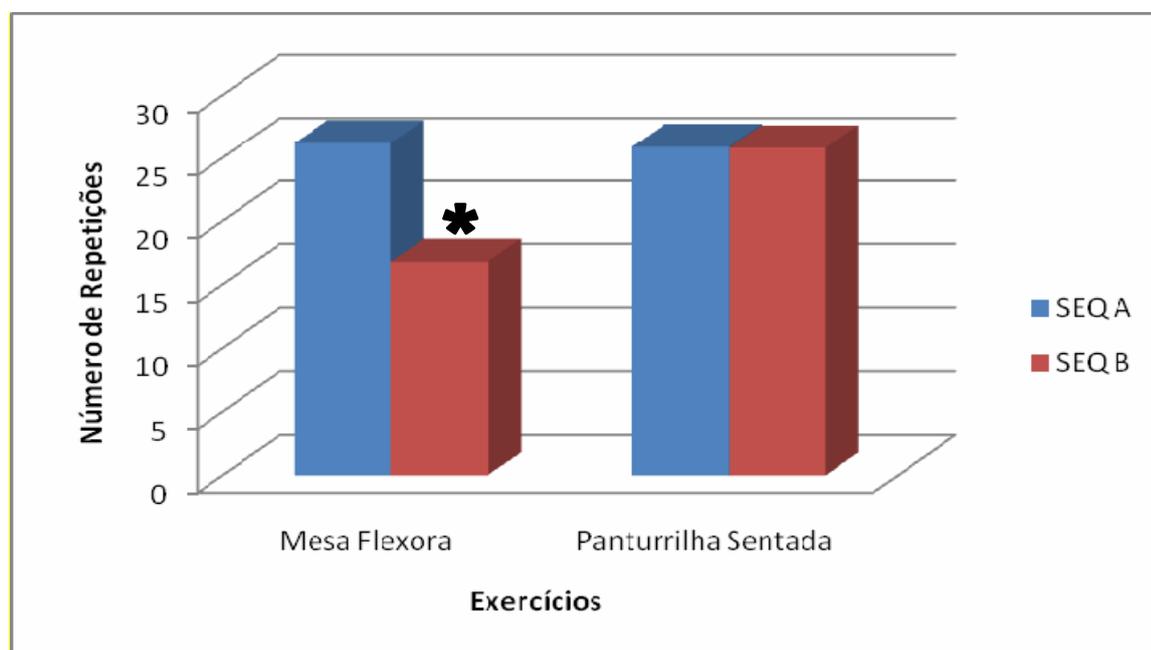


Figura 1. Média de repetições dos exercícios em 3 séries com cargas de 10RM

*Diferença significativa entre as seqüências A e B para o exercício mesa flexora.

DISCUSSÃO

O nosso principal resultado foi que o exercício na mesa flexora sofreu maior influência no número de repetições após a realização da flexão da panturrilha sentada. Já a flexão da panturrilha sentada não apresentou redução do número de repetições após a mesa flexora. A respeito dos grupamentos utilizados em cada exercício, na mesa flexora além do grupo dos isquiotibiais, também são ativas as porções medial e lateral do gastrocnêmico por estas serem biarticulares, já o músculo sóleo por atuar somente na articulação do tornozelo não apresenta participação efetiva neste exercício (Hammill e Knutzen, 2008). Na flexão da panturrilha sentada observa-se o trabalho do

tríceps sural, porém devido à posição de flexão dos joelhos ocorre uma redução da ativação da porção medial do gastrocnêmico, aumento da ativação do sóleo enquanto a atuação da porção lateral sofre pouca influência em relação ao ângulo do joelho (Signorile e colaboradores, 2002). A fadiga prévia da porção lateral do gastrocnêmico parece ter sido fator predominante para a queda do desempenho na mesa flexora, embora o oposto não tenha ocorrido.

Estes resultados corroboram com as recomendações de se iniciar pelos maiores grupamentos, a fim gerar maior volume de treinamento (Sforzo e Touey, 1996). Em estudo mais recente, Simão e colaboradores (2005) utilizaram quatorze homens e quatro mulheres para verificar os efeitos da ordem

dos exercícios em membros superiores, utilizando os exercícios, supino reto, puxada, desenvolvimento, rosca bíceps e rosca tríceps. Todos os indivíduos realizaram os exercícios na ordem citada e na ordem exatamente inversa. Foram realizadas três séries em cada exercício, com cargas de 10 RM até a falha concêntrica, com intervalos de dois minutos para as séries e exercícios. O volume de treinamento produzido nas duas seqüências não apresentou diferença significativa, porém aqueles grupamentos que foram realizados tardiamente apresentaram menor volume de repetições independentemente do tamanho do grupamento ou complexidade do exercício.

Posteriormente Simão e colaboradores (2007) utilizando os mesmos exercícios de Sforzo e Touey, (1996) em vinte e três mulheres treinadas, não encontrou diferença significativa no volume de repetições entre as duas ordens iniciando por grandes ou pequenos grupamentos. Spreuwenberg e colaboradores (2006) verificaram em nove homens treinados, o efeito de um treinamento envolvendo os principais grupamentos musculares antes de quatro séries com cargas de 10 RM no exercício agachamento, pois Sforzo e Touey ao justificarem a menor redução do total de força em membros inferiores em relação aos superiores especularam sobre a utilização de diversas musculaturas acessórias no agachamento, que não estariam fadigadas após uma sessão envolvendo apenas supino, desenvolvimento e tríceps. Embora a produção de potencia tenha sido maior na 1ª série do agachamento quando realizado após a sessão envolvendo todo o corpo (fenômeno explicado pela pós ativação) o volume de repetições também foi reduzido em relação ao exercício realizado no início da sessão.

Bellezza e colaboradores (2009) verificaram o efeito da ordem, sobre o volume de repetições e concentração de lactato, envolvendo membros inferiores e superiores em 29 indivíduos (18 homens e 11 mulheres). Ao contrário dos estudos anteriores foi encontrado maior volume de treinamento quando as seqüências foram iniciadas pelos menores grupamentos, assim como a concentração de lactato que apresentou menores valores nesta condição. No entanto foram utilizadas somente duas séries por grupamento e repetições até a falha

concêntrica somente na segunda série, o que difere da metodologia dos estudos anteriores.

Em nossos resultados, podemos observar que a queda no volume de repetições ocorreu para ambos os exercícios em ambas as ordens, embora tenha sido mais acentuada no exercício mesa flexora quando realizado após a flexão da panturrilha sentada, mesmo com um intervalo de três minutos entre as séries, assim como já visto em outros experimentos (Willardson e Burkett, 2005; 2006; Salles e colaboradores, 2006) o que indica que a carga de treinamento esteve adequada.

Em relação aos grupamentos treinados, pode-se considerar os isquiotibiais, como maiores em relação à musculatura do tríceps sural, de forma que nossos resultados corroboram aos de Bellezza e colaboradores (2009) e Dias e colaboradores (2009), que encontraram respectivamente maior volume de treinamento e ganho de força ao iniciarem suas seqüências por grupamentos menores.

CONCLUSÃO

Podemos considerar como limitação o fato de não realizarmos análise eletromiográfica em ambos os exercícios, assim como o fato de não termos obtido na literatura relatos da ação discriminada das diferentes porções do grupamento tríceps sural no exercício mesa flexora, apesar destas limitações podemos sugerir baseados em nossos resultados que a execução do exercício mesa flexora seja realizada anteriormente a flexão da panturrilha sentada quando ambos fizerem parte de um mesmo programa de treinamento.

REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. Med. Sci. Sports Exerc. Vol. 34. Num. 2. 2002. p.364-380.
- 2- American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. Med. Sci. Sports Exerc. Vol. 41. Num. 3. 2009. p. 687-708.
- 3- Dias, I.; Salles, B.F.; Novaes, J.; Costa, P.B.; Simão, R. Influence of exercise order on

maximum strength in untrained men. *J Sci Med Sport* doi:10.1016/j.jsams.2008.09.003.

4- Hamill I.J.; Knutzen K.M. *Bases Biomecânicas do Movimento Humano*. 2ª edição, editora Manole. 2008.

5- Miranda, H.; Fleck, S.J.; Simão, R.; Barreto, A.C.; Dantas, E.; Novaes, J.S. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. 2007. p.1032–1036.

6- Monteiro, W.; Simão, R.; Farinatti, P.T.V. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol.11. Num. 2. 2005. p. 146-150.

7- Salles, B.F.; Miranda, F; Silva, J.P.R.; Novaes, J.S. A influência de 2 minutos de recuperação entre séries sobre o número de repetições máximas em exercícios mono e biarticulares. *Arquivos em Movimento*. Vol. 2. Num.1. 2006. p. 64-70.

8- Sforzo, G.A.; Touey, P.R. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 10. Num. 2. 1996. p.20–24.

9- Shephard, R.J. PAR-Q. Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. *Sports Med*. Vol. 5. Num 1. 1998. p.185–195.

10- Signorile, J.F.; Applegate, B; Duque, M; Cole, N; Zink, A. Selective Recruitment of the Triceps Surae Muscles With Changes in Knee Angle. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 16. Num 3. 2002. p.433–439.

11- Simão, R.; Fleck, S.J.; Polito, M.D.; Viveiros, L.; Farinatti, P.T.V. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistive exercises in trained women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. Num. 1. 2007. p. 23–28.

12- 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 resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 19. Num. 1. 2005. p.152–156.

13- Spreuwenberg, L.P.; Kraemer, W.J.; Spiering, B.A.; Vollek, J.S.; Hatfield, D.L.; Silvestre, R.; Vingren, J.L.; Fragala, M.S.; Hakkinen, K.; Newton, R.U.; Maresh, C.M.; Fleck, S.J. Influence of exercise order in a resistance-training exercise session. *Journal of Strength Conditioning Research*. Vol. 20. Num.1. 2006. p.141–144.

14- Willardson, J.M.; Burkett, L.N. A comparison of three different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 19. Num. 1. 2005. p.23-26.

15- 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*. Vol. 20. Num. 2. 2006. p.396-399.

Recebido para publicação em 28/04/2009
Aceito em 10/06/2009