

INFLUÊNCIA DA ORDEM DOS EXERCÍCIOS SOBRE O DESEMPENHO, GANHOS DE FORÇA E VOLUME MUSCULAR

Roberto Simão¹, Belmiro Freitas de Salles¹

RESUMO

Os diversos posicionamentos do *American College of Sports Medicine* trazem evidências científicas que demonstram que os efeitos dos exercícios são indiscutíveis para a saúde. A prática regular de exercícios físicos está associada a benefícios físicos e mentais em homens e mulheres. Efeitos como diminuição da mortalidade, morbidade, mudança no estilo de vida, aumento da densidade mineral óssea e autonomia funcional e diminuição do risco cardiovascular, têm sido demonstrados em estudos realizados por diversos autores. Os componentes da aptidão física relacionados à saúde são a composição corporal, a aptidão neuromuscular (força, resistência muscular localizada e flexibilidade), aptidão cardiorrespiratória e aptidão neuromotora. Dos diferentes tipos de trabalhos de aptidão muscular que devem ser realizados para a melhoria da qualidade de vida, os exercícios no treinamento de força (TF) têm sido amplamente utilizados. Apesar do avanço nas pesquisas relacionadas ao TF, ainda é possível verificar algumas tendências na produção de conhecimento. Por exemplo, nota-se uma maior ênfase dada às pesquisas nas variáveis de prescrição mais estreitamente relacionadas à intensidade de carga e volume, intervalos de recuperação, número de repetições e séries. Entretanto, em relação às outras variáveis, como ordem de execução dos exercícios ainda se verifica a necessidade de elucidar algumas questões. Portanto, o objetivo dessa presente revisão é abordar os efeitos da ordem dos exercícios sobre o desempenho, ganhos de força e volume muscular decorrentes das diferentes ordenações dos exercícios em sessões de TF.

Palavras-chave: Ganhos de força; hipertrofia; treinamento de força.

ABSTRACT

The several American College of Sports Medicine position stands presents scientific evidences that the effects of the exercises on health are unquestionable. The regular physical exercises practice is associated to physical and mental benefits in men and women. Effects as mortality and morbidity reductions, lifestyle change, bone mineral density and functional autonomy improvements, and cardiovascular risk decrease have been demonstrated in studies accomplished by several authors. The components of the physical fitness related to the health are the body composition, the neuromuscular conditioning (strength, local muscular endurance and flexibility), neuromotor and cardiorespiratory fitness. From the different types of muscular conditioning that should be performed for life quality improvements, the strength training (ST) have been widely used. Despite the ST research progress, it is still possible to see some trends in knowledge production. For example, a greater emphasis is given to research on prescription variables more closely related to the load intensity, rest intervals, number of repetitions and sets. However, related to the other variables, as exercise order execution is still necessary to elucidate some issues. Therefore, the propose of the present review research is to approach the exercise order effects on performance, strength gains and muscle volume from the different exercises sequences in ST sessions.

Keywords: Strength gains; hypertrophy; strength training.

1. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Educação Física e Desportos. E-mail: robertosimao@ufrj.br

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o número de pesquisas relacionadas ao treinamento de força (TF) aumentou, em grande parte, por causa da constatação da importância dessa forma de atividade na promoção da saúde e estética.

Diversas entidades, como o *National Strength Conditioning Association* (NSCA), em seus guias de prescrição de exercícios ou em documentos institucionais, vêm ajudando a divulgar a importância dessa forma de trabalho e incentivando o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao tema¹.

Entretanto, nota-se uma maior ênfase dada às pesquisas nas variáveis de prescrição mais estreitamente relacionadas à intensidade de carga e volume, intervalos de recuperação, número de repetições e séries. Enquanto em relação às outras variáveis, como ordem de execução dos exercícios ainda se verifica a necessidade de elucidar algumas questões.

Portanto, o objetivo dessa presente revisão é abordar os efeitos da ordem dos exercícios sobre o desempenho, ganhos de força e volume muscular decorrentes das diferentes sequências de exercícios em sessões de TF.

INFLUÊNCIA DA MANIPULAÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A FORÇA E VOLUME MUSCULAR

Elaborar uma sessão de TF envolve várias decisões, que incluem a definição do número de repetições por série, o tempo de descanso entre as séries e os exercícios, a quantidade de séries de cada exercício e a ordem em que os exercícios serão realizados. Todo TF resulta em ganhos de força ou do volume muscular (hipertrofia), mas as diferentes combinações dessas importantes variáveis para o programa resultam em aumentos mais pronunciados de força e de hipertrofia. Quando compreendemos os resultados específicos das mudanças nessas variáveis, como maior aumento de força, podemos elaborar sessões de TF que enfatizem os resultados almejados. Nem todas as sessões de TF são elaboradas da mesma forma no que se refere aos ganhos específicos de força e hipertrofia. É necessário, portanto, realizar uma avaliação para determinar o efeito do programa de treinamento. Atualmente, tem sido realizado um significativo número de pesquisas científicas, as quais sugerem alguns critérios relativos à forma como o treinamento

específico interfere sobre essas variáveis¹. Sendo assim, o principal objetivo nessa revisão será abordar a variável Ordem dos Exercícios sobre o desempenho, ganhos de força e volume muscular.

ORDEM DOS EXERCÍCIOS NA QUESTÃO DO DESEMPENHO

A ordem dos exercícios se refere à seqüência de execução dos exercícios em uma sessão de TF. A escolha da seqüência dos exercícios é de fundamental importância para organização de um planejamento adequado de modo que o TF atenda aos objetivos e necessidades de cada indivíduo. De acordo com o posicionamento do *American College of Sports Medicine*^{2,3} (ACSM), a ordem dos exercícios deve seguir dos grandes grupamentos (GG) para pequenos grupamentos (PG).

Em 1996 é publicado o primeiro estudo sobre a ordem dos exercícios em uma sessão de TF. Sforzo e Touey⁴ verificaram se a manipulação da ordem dos exercícios afetaria o desempenho muscular durante uma sessão de TF. Os autores concluíram que os exercícios que iniciavam o programa de treinamento, independentemente de envolverem GG ou PG conseguiam um melhor desempenho em relação ao número de repetições executadas. Depois dessa publicação existe uma lacuna de nove anos na área científica em relação a essa variável do treinamento, e somente em 2005⁵ inicia-se uma série de investigações científicas sobre a manipulação do treinamento nessa variável.

Simão *et al.*⁵ observaram a influência da ordenação dos exercícios no TF sobre indicadores do desempenho. Participaram do estudo 18 indivíduos treinados (14 homens e quatro mulheres) que realizaram quatro sessões, sendo duas sessões para teste e reteste de 10RM e duas sessões de treinamento em diferentes ordens de exercício (SEQA e SEQB). Foram utilizados cinco exercícios para membros superiores, com três séries até a falha concêntrica com intensidade de 10RM e intervalo de recuperação de dois minutos entre as séries e exercícios. Na SEQA, a ordem foi: Supino reto (SR), Puxada pela frente no *pulley* (PF), Desenvolvimento (D), rosca bíceps (RB) e rosca tríceps (RT). Na SEQB foi realizada a ordem inversa: RT, RB, D, PF, SR. A ordem de execução das seqüências foi feita de forma aleatória. Somente o exercício D não apresentou diferença significativa em relação ao número

de repetições entre as seqüências. Já os outros exercícios, apresentaram diferenças significativas. Entre a primeira e a terceira séries dos exercícios na mesma sessão de treino, observou-se uma diminuição do número de repetições relacionado à fadiga. Tanto GG quanto PG quando posicionados ao final das seqüências resultaram em um número menor de repetições, principalmente nas últimas séries de cada exercício. Sendo assim, quando os exercícios são posicionados no final da seqüências há uma diminuição no desempenho e a seqüências deve ser iniciada pelo exercício que se deseja priorizar a musculatura.

A partir desse estudo de Simão *et al.*⁵ criou-se uma nova linha de investigação e diversos estudos foram publicados mas sempre obtendo o mesmo resultado na questão do desempenho muscular. Todos os estudos⁵⁻²⁰, em que se preze suas diferenças nos materiais e métodos, sugerem que independentemente da ordenação dos exercícios o indivíduo em uma sessão de TF deve iniciar pelo grupamento muscular priorizado.

ORDEM DOS EXERCÍCIOS NA QUESTÃO DOS GANHOS DE FORÇA E VOLUME MUSCULAR

O primeiro estudo de efeito crônico na questão da ordenação dos exercícios e sua influência sobre os ganhos de força foram conduzidos por Dias *et al.*²¹. Dias *et al.*²¹ examinaram a influência da ordem dos exercícios na força de homens jovens destreinados após oito semanas de treinamento. O primeiro grupo começou com exercícios para GG e progrediu aos exercícios para PG musculares, ao passo que o segundo começou pelos exercícios para PG e avançava aos exercícios para GG musculares. Ambos os grupos resultaram em aumentos significativos de força máxima quando comparados ao grupo controle. Porém os exercícios para PG musculares revelaram ganhos significativamente maiores de força quando posicionados no início da sessão, demonstrando que a ordem dos exercícios para os exercícios para PG musculares pode ser particularmente importante durante os estágios iniciais do TF em homens jovens destreinados. Vale ressaltar nesse estudo que os exercícios posicionados primeiro, tiveram maiores ganhos percentuais de força quando posicionados no início da sessão de treinamento, independentemente do exercício selecionado.

Em seqüência a esse estudo publicado por Dias *et al.*²¹, dois estudos^{22,23} originais vieram logo em seguida abordando a questão dos ganhos de força e volume muscular (VM) em diferentes ordenações dos exercícios. Simão *et al.*²² investigaram a influência da realização de exercícios ordenados dos maiores para os menores grupamentos musculares (GG-PG) e vice-versa (PG-GG). Trinta e um homens foram distribuídos aleatoriamente em três grupos. Um grupo começava com exercícios para GG musculares progredindo aos exercícios para PG musculares, ao passo que o outro começava com exercícios para PG musculares e progredia aos exercícios para GG musculares. A ordem dos exercícios para GG-PG foi: supino horizontal (SH), puxada pela frente no *pulley* alto (PUX), rosca tríceps na máquina (RT) e rosca bíceps (RB). A ordem para PG-GG foi RB, TRI, PUX e SH. O terceiro grupo serviu como grupo controle (GC). A freqüência semanal de treinamento era de duas vezes semanais e a cada quatro semanas de treinamento a intensidade das sessões era incrementada e o número de repetições por série era diminuído, seguindo o modelo de periodização linear. O principal achado refere-se ao fato de que os exercícios posicionados no final das seqüências de treinamento para ambos os grupos treinados (SH no PG-GG e RB no GG-PG) não apresentaram ganhos significativos de força máxima entre pré-treino e após 12 semanas e que, quando comparados ao GC, todos os exercícios para ambos os grupos treinados apresentaram ganhos significativos de força de 1RM, exceto RB em GG-PG. Estes dados confirmam parcialmente a hipótese dos autores, mostrando que os ganhos de força dos últimos exercícios de ambas as seqüências afetaram negativamente alguns exercícios. O VM do tríceps para ambos os grupos treinados foi significativamente maior quando comparado ao GC após 12 semanas, todavia o VM do bíceps só diferiu entre o GG-PG e o GC. O delta percentual do VM do tríceps em GG-PG foi de 4,3% e em PG-GG de 7,7% após 12 semanas. O delta percentual do VM do bíceps foi no GG-PG de 16,6% e no PG-GG de 10,0%. O cálculo do *effect size* apresenta alterações interessantes baseadas na ordem dos exercícios. O único exercício no qual o grupo PG-GG demonstrou maiores magnitudes de ganhos de força máxima foi RT. Porém, PUX mostrou aumentos maiores de força máxima em GG-PG, e o oposto ocorreu com RB em PG-GG. O *effect size* do VM do tríceps demonstrou maior magnitude no grupo PG-GG, ao passo que o *effect size* do VM do bíceps mostrou melhoria maior também no grupo PG-GG. Portanto, os resultados do

effect size de 1RM e do VM sugerem que a ordem dos exercícios deve começar com exercícios que sejam particularmente importantes para os objetivos de um programa de treinamento, seja um exercício de grande ou de pequeno grupamento muscular.

O estudo de Spinetti *et al.*²³, realizado de forma mais rebuscada do que os dois citados anteriormente, investigaram a influência da ordem dos exercícios sobre força e o VM após 12 semanas de TF não linear. Os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente em três grupos. O primeiro grupo começou com exercícios para grandes grupamentos musculares progredindo aos exercícios para pequenos grupamentos musculares (GG-PG), ao passo que o segundo começou com exercícios para pequenos grupamentos musculares e progrediu aos exercícios para grandes grupamentos musculares (PG-GG). A ordem dos exercícios para GG-PG foi: supino horizontal (SH), puxada pela frente no *pulley* alto (PUX), rosca tríceps na máquina (TRI) e rosca bíceps (RB). A ordem para PG-GG foi RB, TRI, PUX e SH. O terceiro grupo não se exercitou e serviu como grupo controle (GC). A frequência de treinamento foi de duas sessões por semana, com pelo menos 72 horas de intervalo entre as sessões. O VM foi mensurado em situação de pré-treino e após 12 semanas de treinamento mediante a técnica de ultrassonografia. O teste de uma repetição máxima (1RM) para todos os exercícios foi aplicado no pré-treino e após 12 semanas de treinamento. Passada essa etapa, ambos os grupos treinados apresentaram aumento significativo de força em 1RM e do VM de bíceps e de tríceps em relação ao grupo controle, mas não entre eles.

No entanto, através da análise dos dados do *effect size* foi observado que as diferenças em força e em VM foram baseadas na ordem dos exercícios. Ambos os grupos treinados demonstraram maiores ganhos de força do que o GC, mas somente a força no SH aumentou em maior magnitude no grupo GG-PG quando comparado ao PG-GG. Em todas as outras medidas de força (PUX, TRI e RB), o grupo PG-GG mostrou aumentos maiores. O VM do tríceps apresentou maior aumento no grupo PG-GG; entretanto, no VM do bíceps não foi observada diferença significativa entre os grupos treinados. Em conclusão, os autores afirmam existir uma tendência de a ordem dos exercícios interferir no desenvolvimento da força máxima e no VM. Na maioria dos casos, os exercícios que iniciaram a sessão obtiveram melhores respostas ao treinamento.

Conclui-se em ambos os estudos^{22,23} que existe uma tendência na otimização dos resultados sobre os aspectos de força e volume muscular nos exercícios que

iniciam a sessão. Os autores concluem que futuros estudos são necessários para explorar a temática exposta e verificar a hipótese inicial na questão do aumento do VM.

CONCLUSÃO

Em uma revisão de literatura, Simão *et al.*²⁴, afirmam que TF é hoje um componente integral de programas de treinamento físico. Para uma correta prescrição, é de extrema importância o entendimento da interação entre as variáveis de treinamento como a intensidade de carga, volume, intervalo entre as séries e exercícios, frequência semanal, tipo de exercício, velocidade de repetições e finalmente a ordem dos exercícios. A revisão de literatura indica que a ordem dos exercícios é uma importante variável de prescrição que afeta tanto as respostas agudas quanto as adaptações crônicas aos programas de treinamento de força. Desta forma, os estudos revisados examinaram as respostas agudas e adaptações crônicas com a ordem dos exercícios como variável experimental.

De forma geral, com relação às respostas agudas, o fator chave é que a ordem dos exercícios afeta o desempenho (número de repetições) durante a realização de séries múltiplas, indicando que o total de repetições é maior no exercício que inicia a sessão independente do número de articulações e tamanho da massa muscular envolvida. Em relação às adaptações crônicas, aumentos de força foram evidentes nos exercícios que iniciavam e inibidos nos exercícios que finalizavam a seqüência após o TF realizado por indivíduos não treinados. Adicionalmente, baseados nos dados de *effect size* da força e hipertrofia (espessura e volume muscular), sugere-se que os exercícios devem ser ordenados baseados na importância e prioridade ditadas pelos objetivos do programa de treinamento, independentemente se o exercício envolve pequenos ou grandes grupamentos musculares.

Em resumo, a ordem dos exercícios é uma importante variável que deve receber maior atenção durante a prescrição do TF. Quando prescrita adequadamente em associação com outras variáveis de prescrição (exemplo; intensidade de carga, volume, intervalo entre as séries e exercícios) a ordem dos

exercícios pode influenciar a eficiência, segurança e efetividade de um programa de TF.

REFERÊNCIAS

1. Fleck, S, Simão, R. Força: Princípios Metodológicos do Treinamento. Ed Phorte. 2008.
2. American College of Sports Medicine. Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2002; 34: 364-380.
3. American College of Sports Medicine. Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2009; 41: 687-708.
4. Sforzo, GA, Touey, PR. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. *J. Strength Cond. Res.* 1996; 10: 20-24.
5. Simão, R, Farinatti, PTV, Polito, MD, Maior, AS, Fleck, SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *J. Strength Cond. Res.* 2005; 19: 152-156.
6. Bellezza, PA, Hall, EE, Miller, PC, Bixby, WR. The influence of exercise order on blood lactate, perceptual, and affective responses. *J. Strength Cond. Res.* 2009; 23: 203-208.
7. Brennecke, A, Guimarães, TM, Leone, R, Cardarci, M, Mochizuki, L, Simão, R. Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. *J. Strength Cond. Res.* 2009; 23: 1933-1940.
8. Chaves, CPG, Simão, R, Miranda, H, Ribeiro, J, Soares, J, de Salles, BF, Silva, A, Mota, MP. Influence of exercise order on muscle damage during moderate-intensity. *Res. Sports Med.* 2013; 21: 176-186.
9. Figueiredo, T, Rhea, MR, Bunker, D, Dias, I, De Salles, BF, Fleck, S, Simão, R. The influence of order on local muscular endurance during resistance training in women. *Hum. Movim.* 2011; 12: 237-241.
10. Gentil, P, Oliveira, E, Rocha Júnior, VA, Carmo, J, Bottaro, M. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. *J. Strength Cond. Res.* 2007; 21: 1082-1086.
11. Miranda, H, Figueiredo, T, Rodrigues, B, Paz, G, Simão, R. Influence of exercise order on repetition performance among all possible combinations on resistance training. *Res. Sports Med.* 2013; 21: 355-366.
12. Miranda, H, De Souza, RA, Da Silva, FF, Xavier, M, Santos, LHG, Novaes, J. Effects of upper-body exercise order with short rest interval length in strength training. *Open Sport Med. J.* 2010; 5: 19-23.

13. Miranda, H, Simão, R, dos Santos Vigário, P, de Salles, BF, Pacheco, MTT, Willardson, JM. Exercise order interacts with rest interval during upper-body resistance exercise. *J. Strength Cond. Res.* 2010; 24: 1573–1577.
14. Monteiro, W, Simão, R, Farinatti, PTV. A manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre o número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Rev. Bras. Med. Esp.* 2005; 11: 146-150.
15. Romano, N, Vilaça-Alves, J, Fernandes, HM, Saavedra, F, Paz, G, Miranda, H, Simão, R, Novaes, J, Reis, V. Effects of resistance exercise order on the number of repetitions performed to failure and perceived exertion in untrained young males. *J. Human Kinetics* 2013; 39: 177-183.
16. Silva, NL, Monteiro, W, Farinatti, PTV. Influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres jovens e idosas. *Rev. Bras. Med. Esp.* 2009; 15: 219-223.
17. Simão, R, Leite, RD, Speretta, GFF, Maior, AS, de Salles, BF, Souza Junior, TP, Vingren, JL, Willardson, JM. Influence of upper-body exercise order on hormonal responses in trained men. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2013; 38: 177–181.
18. Simão, R, Figueiredo, T, Leite, RD, Jansen, A, Willardson, JM. Influence of Exercise Order on Repetition Performance During Low-Intensity. *Res. Sports Med.* 2012; 20: 263-273.
19. Simão, R, Farinatti, PTV, Polito, MD, Viveiros, L, Fleck, SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. *J. Strength Cond. Res.* 2007; 21: 23–28.
20. Spreuwenberg, LP, Kraemer, WJ, Spiering, BA, Volek, JS, Hatfield, DL, Silvestre, R, Vingren, JL, Fragala, MS, Häkkinen, K, Newton, RU, Maresh, CM, Fleck, SJ. Influence of exercise order in a resistance-training exercise session. *J. Strength Cond. Res.* 2006; 20: 141–144.
21. Dias, I, De Salles, BF, Novaes, J, Costa, PB, Simão, R. Influence of exercise order on maximum strength in untrained young men. *J. Sci. Med. Sport* 2010; 13: 65–69.
22. Simão, R, Spinetti, J, De Salles, BF, Oliveira, LF, Matta, T, Miranda, F. Influence of exercise order on maximum strength and muscle thickness in untrained man. *J. Sport Sci. Med.* 2010; 9: 1–7.
23. Spinetti, J, De Salles, BF, Rhea, MR, Lavigne, D, Matta, T, Miranda, F. Influence of exercise order on maximum strength and muscle volume in nonlinear periodized resistance training. *J. Strength Cond. Res.* 2010; 24: 2962–2969.
24. Simão, R, De Salles, BF, Figueiredo T, Dias, I, Willardson JM. A review exercise order in resistance training. *Sports Med.* 2012; 42: 251-265.