
Revisão

Manipulação da ordem dos exercícios na prescrição do treinamento resistido

Manipulation of the order of exercises in the prescription of resistance training

Ramires Alsamir Tibana*, Sandor Balsamo**

*Centro Universitário UNIEURO, Curso de educação física, Brasília/DF, GEPEEFS (Grupo de Estudo e Pesquisa em Exercício de Força e Saúde), Brasília/DF, **Centro Universitário UNIEURO, Curso de educação física - Brasília/DF, GEPEEFS (Grupo de Estudo e Pesquisa em Exercício de Força e Saúde), Brasília/DF, Programa de Pós-Graduação stricto sensu da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Brasília, Brasília/DF

Resumo

Esta revisão foi realizada a partir da seleção de 11 estudos, que foram agrupados por similaridade de tratamento (estudos com respostas agudas e crônicas). Os mesmos foram analisados qualitativamente com descrições de doses e respostas. Nos estudos que avaliaram as respostas agudas, os resultados indicaram que os exercícios realizados ao final de cada sequência sempre haverá uma diminuição no número de repetições, independente da ordem dos exercícios. A maioria dos estudos foram realizados com indivíduos jovens e treinados, em idosas limitações de estudos não permitem estabelecer conclusões. Os estudos crônicos são escassos, apenas dois realizados até o momento, e a resposta da força muscular parece responder melhor nos grupamentos musculares treinados no início da sessão, independente da ordem. Quanto à hipertrofia muscular, esta parece não ser dependente da ordem dos exercícios. No entanto, apenas um estudo foi realizado até o momento.

Palavras-chave: ordem dos exercícios, número de repetições, força muscular, espessura muscular.

Abstract

This review was carried out based on 11 selected studies, which were grouped by treatment similarity (studies of acute and chronic responses). They were analyzed qualitatively with dose-response descriptions. Studies which evaluated acute responses showed that exercises performed at the end of each sequence will always result in a decrease in the number of repetitions, independent of the exercise order. The majority of studies were conducted with young and trained individuals; in elderly women limitations of studies do not allow conclusions. Chronic studies are restricted (only two) and the response of the muscle strength seems to respond better in the muscle groups trained at the beginning of the training session regardless of the order. As for muscle hypertrophy, it seems not to be dependent on the order of the exercises. However, only one study was carried out until now.

Key-words: exercise order, repetitions, muscle strength, muscle thickness.

Recebido em 1 de setembro de 2010; aceito em 8 de fevereiro de 2011.

Endereço para correspondência: Ramires Alsamir Tibana, Centro Universitário Euro-Americano, Laboratório de Avaliação do Desempenho Físico e Saúde, Av. das Nações, Trecho 0, Conjunto 5, Brasília DF, Tel: (61) 9616-8340, E-mail: ramirestibana@hotmail.com

Introdução

O treinamento resistido (TR) é geralmente prescrito para promover o aumento na força absoluta, potência, hipertrofia e resistência muscular. Dependendo dos objetivos e das necessidades individuais, diversas variáveis podem ser consideradas no delineamento do TR, como o número de exercícios, séries, intensidade de esforço, ordem dos exercícios, velocidade de execução e intervalo de recuperação entre as séries [1].

A sequência tradicional dos exercícios determina que sejam realizados os exercícios para grandes grupos musculares ou os que envolvem várias articulações antes dos pequenos grupos musculares. O raciocínio para essa sequência de exercícios é que, ao realizar os exercícios que envolvem várias articulações no início de uma sessão de treinamento, um estímulo superior é fornecido aos músculos envolvidos, o qual acredita ser decorrente de uma maior resposta neural, metabólica, hormonal, e circulatória [2-4].

Contudo, estudos têm demonstrado que exercícios posicionados ao final de uma sequência de exercícios resultam em menores repetições quando comparados com os mesmos exercícios realizados no início da sessão de treinamento, independente do grupamento muscular [5-8]. Além disso, Dias *et al.* [9], em um primeiro estudo prospectivo de oito semanas com 48 homens destreinados ($18,7 \pm 1,5$ anos), compararam aleatoriamente três grupos: o primeiro iniciava os exercícios para grandes grupamentos e progredia para pequenos grupamentos musculares; o segundo realizava a série oposta; e o terceiro serviu como grupo controle. E constataram que os exercícios posicionados no início da sessão foram os que obtiveram maiores níveis de força muscular, quando comparado aos exercícios posicionados ao final da sessão de treinamento,

independente do grupamento muscular. Entretanto, diferenças significativas entre os grupos de treinamento ocorreram apenas para o grupo que iniciou a sessão de treino do pequeno para o grande grupamento muscular, onde os exercícios de extensão e flexão de cotovelo foram significativamente superiores ao grupo que iniciava a sessão dos exercícios multi para os monoarticulares.

Com diversos conflitos na literatura acerca da manipulação da ordem dos exercícios na prescrição do TR, esta revisão teve como objetivo analisar e discutir a relação da ordem dos exercícios no desempenho das séries subsequentes, na potência e na força e hipertrofia muscular.

Métodos

Foi conduzida uma revisão com base nos seguintes critérios de inclusão: a) estudos experimentais cujos tratamentos envolviam exclusivamente treinamento com pesos e ordem dos exercícios; b) amostras compostas por indivíduos saudáveis de ambos os sexos. Foram analisados estudos publicados e encontrados através de busca eletrônica no Pubmed, Medline, Scielo e SportDiscus. Na seleção inicial foram encontrados 15 estudos, dos quais 11 atenderam aos critérios para inclusão. A partir de então, foram analisados separadamente os resultados obtidos em estudos agudos e crônicos.

Resultados

Os resultados estão apresentados em respostas agudas do treinamento (Tabela I) e respostas crônicas (Tabela II) de acordo com as características gerais dos 11 estudos de acordo com: amostra, protocolos, coletas e resultados.

Tabela I - Efeitos agudos de diferentes ordens dos exercícios.

Estudo	Amostra	Protocolo	Coletas	Resultados
Sforzo e Touey [2]	17H - T (18 a 29 anos)	4 séries, 8RM; IR: 3 min. entre as séries; IR: 5min, entre os exercícios; SEQ-GP = AG, CE, FP, SH, DS, TP SEQ-PG = TP, DS, SH, FP, CE, AG	VT (kg) e IF	VT: SEQ GP > PG VT SEQ GP 1ª série: 5049 kg VT SEQ PG 1ª série: 3674 kg VT SEQ GP 4ª série: 1301 kg VT SEQ PG 4ª série: 1137 kg IF SEQ GP 1ª para 4ª série: - 44% IF SEQ PG 1ª para 4ª série: - 31,9%
Simão <i>et al.</i> [5]	14H - T 4M - T (20 anos)	3 séries, 10RM, IR. 2min; SEQ-GP = SH, PF, DS, RB, TP. SEQ-PG = TP, RB, DS, PF, SH.	Número de repetições e PSE (Borg CR 10)	Em ambas as sequências uma queda similar no número de repetições nos exercícios realizados ao final da série; PSE: SEQ-GP = SEQ-PG
Monteiro <i>et al.</i> [6]	12M - T (22 ± 2 anos)	3 séries, 10RM, IR. 3min; SEQ-GP = SH, DS, TP; SEQ-PG = TP, DS, SH	Número de repetições e PSE (Borg CR 10)	Em ambas as sequências uma queda similar no número de repetições no exercícios realizados ao final da série; PSE: SEQ-GP = SEQ-PG
Simão <i>et al.</i> [7]	23M - T (24 ± 4,5 anos)	3 séries, 80% de 1RM, IR. 2min; SEQ-GP = SH, DES, TP, LP, CE, FP; SEQ-PG = FP, CE, LP, TP, DES, SH	Número de repetições e PSE (Borg CR 10)	Em ambas as sequências uma queda similar no número de repetições nos exercícios realizados ao final da série para membros inferiores e membros superiores; PSE: SEQ-GP = SEQ-PG

Novaes <i>et al.</i> [8]	13H - T (23 ± 2,5 anos)	3 séries, 8RM; IR: 3 min. entre as séries; IR: 5min, entre os exercícios; SEQ-GP = SH, SI, SD, TP, TT; SEQ-PG = TT, TP, SD, SI, SH	Número de repetições	SEQ-GP e SEQ-PG: NS
Bellezza <i>et al.</i> [11]	18M - T 11H - T (20,9 ± 1,9 anos)	2 séries: 1ª série, 80% de 10RM, 2ª série 10RM; IR. 1min. SEQ-GP = SM, LP, RE, CE, DS, FP, RB, FPA, TP; SEQ-PG = TP, FPA, RB, FP, DS, CE, RE, LP, SM	Média no número total de repetições, lactato sanguíneo e PSE (Borg CR 10)	SEQ-PG média total de repetições > SEQ-GP (9,9 ± 0,3 vs 9,8 ± 0,1; p = 0,01); Lactato: SEQ-GP = SEQ-PG; PSE:SEQ-GP = SEQ-PG
Farinatti <i>et al.</i> [10]	10M - T (22 ± 2 anos)	3 séries, 10RM, IR. 3min; SEQ-GP = SH, DS, TP; SEQ-PG = TP, DS, SH	Número de repetições	Em ambas as sequências uma queda similar no número de repetições nos exercícios realizados ao final da série
Silva <i>et al.</i> [14]	(a) 12 M jovens - T (22 ± 2 anos); (b) 8 M idosas- T (69 ± 7 anos)	3 séries, 10RM, IR. 3min; SEQ-GP = SH, DS, TP; SEQ-PG = TP, DS, SH	Média número total de repetições em 3 séries e PSE (Borg CR 10)	(a) Em ambas as sequências uma queda similar no número total de repetições no exercício realizado ao final da série; Curiosamente no exercício TP quando realizado primeiramente (SEQ-PG) ocorreu um maior número total de repetições quando comparado ao exercício SH quando realizado inicialmente (SEQ-PG); SEQ-GP = SEQ-PG para o exercícios DP (no meio da série); PSE: SEQ-GP = SEQ-PG (b) SEQ-GP o número total de repetições permaneceu estável ao final da série nos exercícios DS e TP; SEQ-PG: queda no número total de repetições apenas no exercício SH; (exercício executado ao final da série); PSE: SEQ-PG > SEQ-GP (p < 0,05) (a,b) PSE: SEQ-GP idosas > jovens
Spreuwenberg <i>et al.</i> [12]	9H - T (24 ± 4 Anos)	AG 4 séries a 85% de 1RM; demais exercícios 3 séries de 8 a 10RM, IR. 2 min. menos para a última série do AR que foi de 4-5 min. Protocolo A = Apenas AG; Protocolo B = SH, AV, RE, RB, LT, AB, AR e por fim o AG.	Número de repetições, potência muscular (Fitro Dyne) e PSE (Borg CR 10)	Protocolo A: maior número de repetições; Protocolo B: maior potência muscular; PSE: Protocolo A = Protocolo B

H = Homens; M = Mulheres; D = Destreinados; T = Treinados; VT = Volume de treinamento (carga x número de repetições) SEQ-GP = Sequência grande para pequenos grupamentos musculares; SEQ-PG = Sequência pequenos para grandes grupamentos musculares; IF = fadiga em percentual da 1ª para 4ª série; PSE (Borg CR 10) = Percepção subjetiva de esforço pela escala de Borg; Int. = Intervalo; Vel. = Velocidade; CE = Cadeira extensora; LP = Leg press; AG = Agachamento; RM = Repetição máxima; IR = Intervalo de recuperação; AG = Agachamento; AR = Arremesso; AB = Abdominal; SH = Supino Horizontal; AV = Avanço; RE = Remada; RB = Rosca Bíceps; LT = Levantamento Terra; AB = Abdominal; NS = Sem diferença;

Respostas agudas em diferentes ordens dos exercícios

Em 2002, o Colégio Americano de Medicina do Esporte [3] recomendou que para os ganhos ótimos na força muscular os exercícios deveriam ser realizados primeiramente para os grandes grupamentos musculares e em seguida os exercícios para os pequenos grupamentos musculares. Esta recomendação

partiu apenas do estudo realizado por Sforzo e Touey [2], que analisaram a manipulação da ordem do exercício no volume de treino, utilizando-se de duas sessões de treinamento, sendo que a primeira sequência consistia dos exercícios: agachamento, cadeira extensora, cadeira flexora, supino, desenvolvimento e extensão de cotovelo, e a segunda sequência foi o inverso da primeira. Demonstraram que a taxa de fadiga e o volume

total de treino, para o supino e agachamento sofreram um decréscimo substancialmente significativo, quando exercícios uniarticulares foram precedidos de exercícios multi-articulares.

No entanto, os estudos de Simão *et al.*, Monteiro *et al.*, Simão *et al.*, Novaes *et al.* e Farinatti *et al.* [5-8,10] examinaram o número de repetições realizadas com a utilização de diferentes ordens dos exercícios, durante uma sessão de treinamento, dividindo os grupos em ordem dos grandes para os pequenos e de pequenos para os grandes grupamentos musculares, e demonstraram que independente da ordem dos exercícios o número de repetições foi sempre menor nos exercícios posicionados no final da sequência dos exercícios. Entretanto, o estudo realizado por Bellezza *et al.* [11] apresentou resultado contraditório ao analisarem o efeito de diferentes ordens dos exercícios no número de repetições, lactato sanguíneo e percepção subjetiva de esforço (PSE), em que o número de repetições foi significativamente superior quando eram realizados os exercícios de pequenos para os grandes grupamentos musculares, já para o lactato e a PSE não houve diferenças significativas entre as sequências.

Em relação à potência muscular, o único estudo realizado analisando a taxa de potência após diferentes ordens dos

exercícios (Tabela I) foi desenvolvido por Spreuwenberg *et al.* [12] que demonstraram que a sequência dos exercícios também é capaz de facilitar a potência de um exercício apesar das reduções do trabalho total e do número de repetições realizadas em uma série. Quando o exercício de agachamento foi executado em primeiro lugar em uma sessão de exercícios, um número maior de repetições pôde ser realizado com 85% de 1RM ($8,0 \pm 1,9$). Opostamente, quando o agachamento foi feito no final de uma sessão de treinamento, um menor número de repetições pôde ser realizado ($5,4 \pm 2,7$) uma diferença de 32%, no entanto, não foi significativamente diferente. Mas, uma maior potência resultante ($p < 0,01$) foi observada durante as repetições executadas.

Respostas crônicas em diferentes ordens dos exercícios

Recentemente Dias *et al.* [9] em um primeiro estudo prospectivo de oito semanas com 48 homens destreinados ($18,7 \pm 1,5$ anos) comparou aleatoriamente três grupos (tabela II): o primeiro (G1) começava com exercícios para grandes

Tabela II - Efeitos crônicos de diferentes ordens dos exercícios.

Estudo	Amostra	Protocolo	Coletas	Resultados
Dias <i>et al.</i> [9]	G1 = 16H - D ($18,7 \pm 1,5$ anos); G2 = 17H - D ($19,4 \pm 1,4$ anos); GC = 15H - D ($18,8 \pm 1,6$ anos)	Estudo controlado randomizado e prospectivo de 8 semanas, 3x por semana: 3 séries, 8 a 12 RM, IR. 2min entre as séries, 48 horas entre as sessões de treino; G1 = SEQ-GP: SH, PF, DS, RB e TP; G2 = SEQ-PG: TP, RB, DS, PF, SH; GC = Grupo controle	Pré e após 8 semanas: 1RM	1RM: G1 e G2 aumentaram a força no teste de 1RM após 8 semanas, no entanto, apenas o G2 apresentou diferença significativa em relação ao GC e ao G1 no aumento da força muscular no TP e RB
Simão <i>et al.</i> [13]	G1 = 9H - D ($29,9 \pm 1,9$ anos); G2 = 13H - D ($29,1 \pm 2,9$ anos); GC = 9H - D ($25,9 \pm 3,6$ anos)	Estudo controlado randomizado e prospectivo de 12 semanas 2x por semana: Semana 1-4: 4 séries, 12 a 15 repetições, IR. 1min; Semana 5 a 8: 3 séries 8 a 10 repetições, IR. 2min; Semana 9 a 12: 2 séries 3 a 5 repetições, IR. 3min, com pelo menos 72h de intervalo entre as sessões de treino; G1 = SEQ-GP: SH, PF, TP e RB, TP; G2 = SEQ-PG: RB, TP PF, SH; GC = Grupo controle	Pré e após 12 semanas: 1RM e avaliação do volume muscular do tríceps e bíceps braquial (ultrasom)	1RM: G1 e G2 > GC (exceto a RB para o grupo G1); Volume muscular tríceps braquial: G1 e G2 > GC; Volume muscular bíceps braquial: G1 > GC

G = Grupo; GC = Grupo controle; IR = Intervalo de recuperação; SH = Supino horizontal; PF = Puxada pela frente; DS = Desenvolvimento; RB = Rosca bíceps; TP = Tríceps; RM = Repetição máxima; SEQ-GP = Sequência do grande para o pequeno grupamento muscular; SEQ-PG = Sequência do pequeno para o grande grupamento muscular.

grupamentos e progredia para pequenos grupamentos musculares; o segundo (G2) realizava a série oposta e o terceiro (G3) serviu como grupo controle. Foi realizado o teste de 1RM como parâmetro para avaliar a força muscular nos exercícios descritos na Tabela II. Os resultados mostraram que para os grupos G1 e G2 houve melhora significativa da força ($p < 0,05$) em relação do pré para o pós-teste e em relação ao GC, porém contrariamente ao que era recomendado pela literatura, o G2 foi o que obteve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre o grupo controle em todos os exercícios e o G1 nos exercícios de flexão e extensão de cotovelo. Outro dado interessante do estudo foi que os exercícios posicionados no início da sessão tiveram maiores ganhos de força em relação aos exercícios posicionados no final. Com estes resultados parece que, particularmente, no estágio inicial do treinamento de força, homens jovens destreinados podem responder de certa forma diferente ao que é realmente recomendando atualmente na literatura.

Posteriormente, Simão *et al.* [13] analisaram durante doze semanas 31 homens destreinados, os quais foram randomizados em 3 grupos: exercícios de grandes para pequenos grupos musculares (GP); exercícios de pequenos para grandes grupamentos musculares (PG) e grupo controle (GC). A sequência dos exercícios realizados para o GP foi supino reto (SR), puxada (PD), extensão de cotovelo (EC) e flexão de cotovelo (FC). Já para o grupo PG a sequência foi a inversa do grupo GP: FC, EC, PD e SR. Foram avaliadas a força (teste de 1RM) em todos os exercícios e espessura muscular (ultrassom) do tríceps e bíceps braquial. Após o período de treinamento, todos os exercícios para ambos os grupos de treinamento apresentaram ganhos significativos no teste de 1RM quando comparado ao grupo controle, exceto o exercício de FC para o grupo GP. Já entre o pré e o pós-treinamento todos os exercícios para ambos os grupos de treinamento apresentaram ganhos de força com exceção dos exercícios de FC para o grupo GP e SR para o grupo PG. Em relação à espessura muscular do tríceps braquial, ambos os grupos de treinamento apresentaram ganhos significativamente maiores que o GC, contudo, para o pré e o pós-treinamento apenas o grupo PG apresentou ganhos significativos, já em relação ao bíceps braquial a única diferença foi entre o grupo GP e GC.

Os superiores ganhos de força muscular nos exercícios realizados no início de uma sessão de treinamento parecem estar relacionados ao maior volume de treino, quando comparado aos exercícios realizados ao final de uma sessão.

Conclusão

Por meio desta revisão, podemos concluir que em exercícios realizados ao final de cada sequência, sempre haverá uma diminuição no número de repetições e força muscular, não importando se o exercício é de pequeno ou grande grupamento muscular, no entanto, se o objetivo é potência muscular, parece que os exercícios posicionados ao final da sequência

podem ser beneficiados. Em relação à espessura muscular de pequenos grupamentos (tríceps e bíceps braquial) parece não ser dependente da ordem dos exercícios. Portanto, se o objetivo do treinamento é força muscular em determinado grupamento, este deve ser realizado no início da sessão de treinamento, independentemente se é ou não um grande grupamento muscular.

Referências

1. Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:674-88.
2. Sforzo GA, Touey PR. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. *J Strength Cond Res* 1996;10:20-4.
3. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:364-80.
4. Kraemer WJ, Fleck S. Optimizing strength training. Champaign: Human Kinetics; 2007.
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 resistive exercises. *J Strength Cond Res* 2005;19:152-6.
6. Monteiro W, Simão R, Farinatti PTV. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11:146-50.
7. 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;21:23-8.
8. Novaes J, Salles B, Novaes G, Monteiro M, Monteiro G, Monteiro MD. Influência aguda da ordem dos exercícios resistidos em uma sessão de treinamento para peitorais e tríceps. *Motricidade* 2007;3:38-45.
9. Dias I, 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.
10. Farinatti PTV, Simão R, Monteiro WD, Fleck SJ. Influence of exercise order on oxygen uptake during strength training in young women. *J Strength Cond Res* 2009;23:1037-44.
11. 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;23:203-8.
12. Spreuwenberg LP, Kraemer WJ, Spiering BA, Volek DL, Hatfield R, Silvestre JL et al. Influence of exercise order in a resistance-training exercise session. *J Strength Cond Res* 2006;20:141-4.
13. Simão R, Spinetti J, Salles BF, Oliveira LF, Matta T, Miranda F, Miranda H, Costa P. Influence of exercise order on maximum strength and muscle thickness in untrained men. *J Sports Sci Med* 2010;9:1-7.
14. Silva NSL, Monteiro WD, Farinatti PTV. Influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e percepção subjetiva do esforço em mulheres jovens e idosas. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15:219-23.