

Influência da ordem dos exercícios no desempenho do número de repetições com baixa intensidade de carga em homens destreinados

Influence of exercise order on repetition performance with low intensity resistance in untrained men

Andrea Jansen da Silva¹; Humberto Miranda²; Belmiro Freitas de Salles³; Marianna de Freitas Maia⁴; Tiago Figueiredo⁵; Jefferson da Silva Novães⁶; Roberto Simão⁷

¹ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

² Professor Adjunto da Escola de Educação Física e Desportos e do Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

³ Professor Substituto da Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

⁴ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

⁵ Professor Adjunto Universidade Estácio de Sá – Doutorado em Ciências do Desporto – Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro University – UTAD – Vila Real – Portugal.

⁶ Professor Adjunto da Escola de Educação Física e Desportos e do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

⁷ Professor Adjunto da Escola de Educação Física e Desportos e do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

Endereço para correspondência

Humberto Miranda
Av. Carlos Chagas Filho, Cidade Universitária
21941-590 – Rio de Janeiro – RJ [Brasil]
humbertomiranda01@gmail.com

Resumo

Introdução: A ordem dos exercícios pode afetar significativamente o desempenho de força muscular. **Objetivo:** Comparar o desempenho de repetições máximas e percepção subjetiva de esforço adotando diferentes ordens de exercícios. **Métodos:** Trinta e seis homens destreinados ($27,86 \pm 2,89$ anos) realizaram duas sessões, a saber: SEQA – com a seguinte sequência: supino reto (SR), puxada alta (PA), desenvolvimento (DS), rosca bíceps (RB), rosca tríceps (RT), *leg press* (LP), cadeira extensora (CE) e mesa flexora (MF); e SEQB – com ordem inversa adotada para RT, RB, DS, PA, SR, MF, CE, LP. **Resultados:** Os exercícios SR, PA, RB e RT mostraram valores significativamente maiores no número total de repetições na SEQA. Quanto a MF, CE, LP, não houve diferença significativa. A percepção subjetiva de esforço apresentou diferença para os seguintes exercícios: MF, RB e RT entre as sequências. **Conclusão:** Dessa forma, os grupos musculares priorizados devem ser exercitados no início das sequências.

Descritores: Exercício; Fadiga; Força muscular; Treinamento de resistência.

Abstract

Introduction: Exercise order may significantly affect muscle strength performance. **Objective:** To compare the maximum repetition performance and perceived exertion adopting different orders exercises. **Methods:** Thirty-six untrained men (27.86 ± 2.89 years) performed two exercise sequences: SEQA – the order was: bench press (BP), lat pull down (LPD), shoulder press (SP), biceps curl (BC), triceps curl (TC), leg press (LP), leg extension (LE) and leg curl (LC); SEQB – the reverse order was adopted to TC, BC, SP, LPD, BP, LC, LE, LP. **Results:** BP, LPD, BC and TC repetition performance was significantly higher during SEQA when compared to SEQB. However, no differences were noted for LC, LE and LP. The perceived exertion showed differences for the following exercises: LC, BC and TC. **Conclusion:** Therefore, the main muscle groups should be exercised at the beginning of training session.

Key words: Exercise; Fatigue; Muscle strength; Resistance training.

Introdução

O recente posicionamento do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM)¹ sugere que, para o desenvolvimento da resistência muscular localizada (RML) no treinamento de força (TF), a seleção e a ordem dos exercícios não são consideradas tão importantes quanto à fadiga, que é um componente indispensável no treino da RML. No entanto, para desenvolver a RML faz-se necessário o uso de cargas leves, número elevado de repetições e intervalo de recuperação reduzido^{2,3}. O ACSM⁴ recomenda que exercícios para grandes grupos (GG) musculares ou multiarticulares sejam realizados antes dos orientados para pequenos grupos (PG) ou monoarticulares.

De acordo com a literatura científica, em alguns estudos em que se analisou o efeito agudo de exercícios no desempenho da resistência de força, observou-se influência da ordem dos exercícios nesse desempenho (mediante o número de repetições máximas) e percepção subjetiva de esforço (PSE)⁵⁻⁷. Contrariando o posicionamento do ACSM⁴, os trabalhos citados anteriormente demonstraram que realizando exercícios para GG ou PG, no final da sessão de treinamento o desempenho de repetições foi menor quando comparado ao início da sessão. Assim, parece que o grupamento muscular prioritário deve ser exercitado no início da sessão de treino independentemente do tamanho do grupamento muscular envolvido.

Em recente revisão, Simão et al.⁸ sugeriram que, considerando respostas agudas e adaptações crônicas, os exercícios devem ser priorizados e realizados no início da sessão, de acordo com as necessidades individuais específicas e objetivos do treinamento. Além disso, os autores afirmam⁵⁻⁸ que, quando a prescrição é adequada, ou seja, quando se leva em consideração outras variáveis de preparação física (ex.: carga, volume, intervalo entre séries e exercícios), a ordem dos exercícios pode influenciar na eficiência, segurança e eficácia do programa de TF.

Entretanto, no estudo de revisão de Simão et al.⁷, não foi citada nenhuma pesquisa em que se tivesse avaliado protocolos de RML. Mais especificamente em relação à influência da ordem dos exercícios na RML, dois estudos tiveram como propósito verificar o desempenho do número de repetições e PSE. Em um deles, Figueiredo et al.⁹ demonstraram que a ordem dos exercícios pode influenciar o desempenho da RML em mulheres treinadas durante uma sessão de exercícios para os membros superiores, com cargas de 60% de uma repetição máxima (RM) e intervalo de recuperação de dois minutos. E em outra pesquisa, Simão et al.¹⁰ verificaram que a ordem pode influenciar o desempenho de resistência de força em mulheres treinadas durante uma sessão de exercícios para membros superiores e inferiores, com cargas moderadas e intervalo de recuperação reduzido. Por outro lado, os estudos prévios⁵⁻¹² apresentam diversas variações metodológicas, tais como a utilização de diferentes zonas de treinamento (% de RM ou zona de RM), níveis de treino, e diferentes intervalos de recuperação entre as séries e exercícios. Como visto, essas variações podem dificultar a comparação e o consenso quanto à influência da ordem dos exercícios sobre o desempenho de resistência de força. Além disso, verifica-se que ainda não existe um consenso na literatura a respeito da influência da ordem dos exercícios sobre o desempenho de RML e PSE em indivíduos destreinados.

Possivelmente, as evidências da pesquisa aqui apresentada podem colaborar para a elaboração e prescrição do TF para sujeitos destreinados, com o intuito de otimizar o treinamento. Desta forma, o objetivo neste estudo foi comparar o desempenho do número de repetições máximas e a PSE com carga leve a moderada (15RM) em diferentes ordenações de exercícios em uma sessão de TF para indivíduos destreinados.

Materiais e métodos

Os participantes realizaram duas sequências de exercícios, com intervalo de 72 horas, uti-

lizando um modelo de delineamento alternado. As sessões (SEQA e SEQB) foram realizadas com os mesmos exercícios, porém, em ordens opostas, com os exercícios para os membros superiores realizados sempre no início de cada sessão. Em todas as sequências foram realizadas três séries com cargas de 15 repetições máximas. O intervalo de recuperação entre as séries e exercícios foi o de um minuto.

Amostra

Foram selecionados 36 homens treinados ($27,86 \pm 2,89$ anos; $80,80 \pm 13,14$ kg; $175 \pm 8,81$ cm; $26,06 \pm 2,83$ kg.m⁻²), com no mínimo seis meses sem realizar TF, para compor a amostra. Os critérios de inclusão dos voluntários foram os seguintes: (a) ser do sexo masculino; (b) não ter experiência ou prática dos exercícios selecionados por pelo menos seis meses; (c) não apresentar nenhuma condição que pudesse ser agravada pela participação e (d) não fazer uso de suplemento ou medicamento ergogênico que pudesse acentuar o desempenho do número de repetições. Todos os participantes leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e foram orientados a não participarem de nenhum outro programa de exercícios físicos, além do prescrito como parte deste estudo atual. O procedimento experimental estava de acordo com a Declaração de Helsinki e o protocolo de estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa desta Instituição (075/2010).

Procedimentos

Inicialmente, realizou-se a familiarização no protocolo de 15RM, em quatro visitas efetuadas no decorrer de duas semanas, seguindo-se o método delineamento alternado e familiarização da utilização da PSE (escala de OMNI RES)¹³. Foram realizadas seis visitas não consecutivas, sendo dois dias de teste e dois dias de reteste de 15RM (Sequência A – SEQA e Sequência B – SEQB) (Tabela 1) e mais duas visitas em distintas ordenações (SEQA e SEQB) (Tabela 2). Previamente

aos testes, os participantes foram divididos em delineamento alternado tanto nos testes como nas diferentes ordenações das SEQA e SEQB. Os indivíduos também responderam o Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) e realizaram medidas de massa corporal e estatura, para cálculo do índice de massa corporal.

Tabela 1: Ordem dos exercícios no teste de 15RM

| SEQ1 | SEQ2 |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Supino reto barra livre | Desenvolvimento aberto em pé máquina |
| <i>Leg press</i> 45° | Cadeira extensora |
| Puxada aberta pela frente | Rosca tríceps no <i>pulley</i> |
| Mesa flexora | Rosca bíceps na barra em pé |

Sequência 1 (SEQ1) – Sequência 2 (SEQ2).

Tabela 2: Ordem dos exercícios na sessão de treinamento

| SEQA | SEQB |
|---|---|
| Supino reto barra livre | Rosca tríceps no <i>pulley</i> |
| Puxada aberta pela frente <i>pulley</i> | Rosca bíceps na barra em pé |
| Desenvolvimento aberto em pé máquina | Desenvolvimento aberto em pé máquina |
| Rosca bíceps na barra em pé | Puxada aberta pela frente <i>pulley</i> |
| Rosca tríceps no <i>pulley</i> | Supino reto barra livre |
| <i>Leg press</i> 45° | Mesa flexora |
| Cadeira extensora | Cadeira extensora |
| Mesa flexora | <i>Leg press</i> 45° |

Sequência A (SEQA) – Sequência B (SEQB).

Teste de 15RM

Após a coleta dos dados antropométricos, na primeira visita, realizou-se o primeiro teste de 15RM na SEQA; e, após 48 horas, a segunda, e o próximo teste de 15RM na SEQB. Nas terceira e quarta visitas, respectivamente, foi executado o reteste de 15RM na SEQA e na SEQB, com intervalo de 48 horas depois do teste, a fim de testar a reprodutibilidade das cargas. Os proto-

colos e sequências supracitadas foram adotados considerando-se as recomendações do ACSM para iniciantes¹.

Para minimizar o erro durante os testes de 15RM, as seguintes estratégias foram adotadas¹⁴: a) as instruções padronizadas a respeito da produção dos testes foram dadas aos participantes antes dessas provas; b) os voluntários receberam as instruções padronizadas das técnicas dos exercícios; c) o encorajamento verbal foi proporcionado durante o procedimento dos testes; d) o peso das anilhas e barras foi definido usando uma escala precisa de kg. As 15RM foram determinadas em até cinco tentativas, com intervalo de recuperação de cinco minutos entre as séries, e dez minutos entre exercícios⁹. Nenhuma pausa foi permitida entre as fases concêntrica e excêntrica da repetição ou entre as repetições. Todos os exercícios foram realizados em aparelhos da Rotech® (Goiânia, Brasil).

Sessões de exercícios

Na quinta e na sexta visita foram realizados os protocolos de intervenção, nas SEQA e SEQB.

Na SEQA a ordem foi: supino reto (SR), puxada alta (PA), desenvolvimento (DS), rosca bíceps (RB), rosca tríceps (RT), *leg press* (LP), cadeira extensora (CE) e mesa flexora (MF). Na SEQB: RT, RB, DS, PA, SR, MF, CE e LP. Os exercícios para os membros superiores foram praticados sempre primeiro em ambas as sequências, porém a ordem de PG e a de GG foram invertidas entre a SEQA e a SEQB, respectivamente. O aquecimento antes de cada sequência de exercício consistiu em uma série de 15 repetições para dois exercícios iniciais de cada sequência, para SEQA (SR e LP) e SEQB (RT e MF), com 40 % das cargas de 15RM de cada exercício¹⁵. O número total de repetições foi somado e anotado em uma planilha por um investigador responsável seguindo cada série de todos os exercícios em ambas as sequências. Nenhuma tentativa foi usada para controlar a velocidade na qual as repetições foram realizadas. Antes de iniciar

o aquecimento de cada sessão experimental, os indivíduos foram orientados a ler as instruções para verificação da PSE para o TF com a Escala de OMNI RES¹³. A PSE foi anotada imediatamente após cada sequência de exercício. Assim, verificou-se que a variável independente foi a ordenação dos exercícios, e as variáveis dependentes foram o número de repetições (total de repetições de cada exercício e para cada série individualmente) e a PSE.

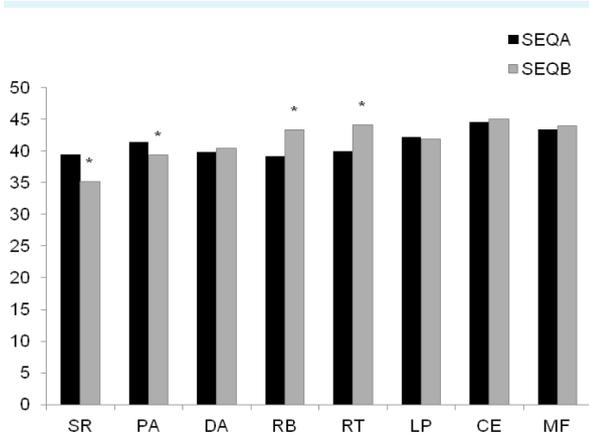
Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Na análise descritiva, foi calculada a média e o desvio-padrão das variáveis. Na inferencial, a análise de variância (ANOVA *two-way*), para medidas repetidas foi usada para comparar as diferenças no número total de repetições para cada exercício entre sequências e no número de repetições completadas na primeira, segunda e terceira série de cada exercício dentro e entre as sequências. Um teste *post hoc* de Scheffé foi feito para identificar as diferenças intra e entre as sequências. A PSE no final de cada exercício foi analisada pelo teste Wilcoxon. O *software* Statistica foi usado para realizar todas as análises estatísticas (versão 19.0, Statsoft Inc., Tulsa, OK). O nível de significância utilizado foi $p \leq 0,05$.

Resultados

Os testes de 15RM apresentaram coeficientes de correlação intraclassa (CCI) favoráveis para os exercícios; foram eles: SR= 0,91; PA= 0,93; DS= 0,93; RB= 0,98; RT= 0,94; LP= 0,89; CE= 0,95; MF= 0,94. Os resultados indicaram que o desempenho do número total de repetições em cada sequência apresentou diferença significativa para os exercícios SR ($p= 0,0001$); PA ($p= 0,010$); RB ($p= 0,0001$) e RT ($p= 0,0001$). Já os exercícios DS, LP, CE e MF não mostraram diferença estatística significativa entre as sequências ($p > 0,05$) (Figura 1). Os números de repetições completa-

dos na primeira, segunda e terceira série de cada exercício dentro e entre as sequências são apresentados na Tabela 3.



Figural: Diferença significativa do número total de repetições entre SEQA e SEQB. SEQA – sequência A, SEQB – sequência B, SR – supino reto barra livre, PA – puxada aberta pela frente pulley, DS – desenvolvimento aberto em pé máquina, RB – rosca bíceps barra livre, RT – rosca tríceps no pulley, LP – leg press 45°, CE – cadeira extensora, MF – mesa flexora, * diferença significativa entre SEQA E SEQB

Adicionalmente, algumas diferenças significativas foram verificadas no número de repetições entre as séries nas SEQA e SEQB, nos exercícios SR, RB e RT, a saber: no SR, primeira série (p= 0,001), segunda série (p= 0,001), terceira série (p= 0,001); na RB, primeira série (p= 0,020), segunda série (p= 0,001), terceira série (p= 0,001); na RT, primeira série (p= 0,010), segunda série (p= 0,001), terceira série (p= 0,001). Para o exercício PA, a diferença encontrada foi somente na segunda série (p= 0,007).

Os exercícios que não obtiveram diferença estatisticamente significativa por série foram: PA (na primeira e terceira séries); DS, LP, CE e MF (nas três séries); estes foram definidos como p > 0,05 (Tabelas 3 e 4).

A PSE foi verificada ao final das três séries de cada exercício e apresentou diferença estatística significativa para os exercícios RB (p= 0,005), RT (p= 0,001) e MF (p= 0,033). Para os exercícios:

Tabela 3: Repetições por série em MMSS

| Série | SR | PA | DS | RB | RT | |
|-------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| SEQA | 1 ^a | 14,89 ± 1,23 [†] | 15,31 ± 1,21 | 15,03 ± 1,73 | 14,92 ± 1,99 [†] | 15,11 ± 2,05 [†] |
| | 2 ^a | 12,92 ± 2,31 ^{aε} | 14,11 ± 1,65 ^{aε} | 13,17 ± 2,31 | 12,97 ± 2,51 ^{aε} | 13,22 ± 2,33 ^{aε} |
| | 3 ^a | 11,64 ± 2,50 ^{bδ} | 12,03 ± 2,14 | 11,67 ± 2,67 | 11,25 ± 2,76 ^{bδ} | 11,69 ± 2,67 ^{bδ} |
| Total | 39,44 ± 5,20 [†] | 41,44 ± 3,90 [†] | 39,86 ± 5,86 | 39,14 ± 6,40 [†] | 40,03 ± 6,24 [†] | |
| SEQB | 1 ^a | 13,97 ± 1,89 [†] | 14,83 ± 1,68 | 15,08 ± 1,40 | 15,67 ± 2,08 [†] | 15,97 ± 1,40 [†] |
| | 2 ^a | 11,22 ± 2,24 ^{aε} | 13,03 ± 2,13 ^{aε} | 13,47 ± 1,92 | 14,44 ± 1,71 ^{aε} | 14,83 ± 1,40 ^{aε} |
| | 3 ^a | 9,97 ± 2,59 ^{bδ} | 11,56 ± 2,11 | 11,92 ± 2,60 | 13,22 ± 2,21 ^{bδ} | 13,36 ± 2,46 ^{bδ} |
| Total | 35,17 ± 5,49 [†] | 39,42 ± 5,10 [†] | 40,47 ± 5,21 | 43,33 ± 5,22 [†] | 44,17 ± 4,09 [†] | |

SEQA – sequência A, SEQB – sequência B. SR – supino reto barra livre, PA – puxada aberta pela frente pulley, DS – desenvolvimento aberto em pé máquina, RB – rosca bíceps barra livre, RT – rosca tríceps no pulley, LP – leg press 45°, CE – cadeira extensora, MF – mesa flexora. ^a = diferença significativa do número de repetições versus a primeira série; ^b = diferença significativa do número de repetições versus a segunda série; [†] = diferença significativa do número de repetições versus a primeira série na SEQA e SEQB do mesmo exercício; ^ε = diferença significativa do número de repetições versus a segunda série na SEQA e SEQB do mesmo exercício; ^δ = diferença significativa do número de repetições versus a terceira série na SEQA e SEQB do mesmo exercício; [‡] = diferença significativa do número total de repetições versus a SEQA e SEQB do mesmo exercício.

Tabela 4: Repetições por série em MMII

| Série | LP | CE | MF | |
|-------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| SEQA | 1 ^a | 14,83 ± 2,32 | 15,64 ± 1,40 | 15,39 ± 1,57 |
| | 2 ^a | 14,03 ± 1,99 | 14,92 ± 1,02 | 14,33 ± 1,57 |
| | 3 ^a | 13,42 ± 2,25 | 14,06 ± 1,65 | 13,75 ± 1,75 |
| Total | 42,28 ± 5,95 | 44,61 ± 3,38 | 43,47 ± 4,34 | |
| SEQB | 1 ^a | 14,72 ± 1,50 | 15,44 ± 1,20 | 15,56 ± 1,59 |
| | 2 ^a | 13,97 ± 1,69 | 15,03 ± 0,77 | 14,56 ± 1,40 |
| | 3 ^a | 13,22 ± 2,13 | 14,56 ± 1,48 | 13,86 ± 1,74 |
| Total | 41,92 ± 4,80 | 45,06 ± 2,92 | 43,97 ± 4,14 | |

SEQA – sequência A, SEQB – sequência B; LP = leg press 45°, CE = cadeira extensora e MF = mesa flexora.

SR, PA, DS, LP e CE não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$).

Discussão

Um achado importante deste estudo foi que a ordem dos exercícios influenciou no desempenho de repetições para os membros superiores, durante as sessões de TF conduzidas com carga leve a moderada (15RM), em homens destreinados. O estudo demonstrou que a ordem dos exercícios influenciou significativamente no desempenho dos exercícios praticados no final de cada sequência e estes sofreram reduções no número de repetições, independentemente do tamanho do grupo muscular envolvido, sejam exercícios multiarticulares (GG) ou uniarticulares (PG), em membros superiores. Já para os membros inferiores a ordem dos exercícios não apresentou diferença estatística significativa entre as sequências e nem na própria sequência. Os resultados obtidos neste estudo corroboram os achados em estudos prévios¹⁶⁻¹⁹, no que diz respeito ao desempenho de repetições e à ordem dos exercícios.

Neste estudo, verificou-se que o somatório do número de repetições realizadas apresentou diferença significativa para os exercícios executados no início da sessão, na SEQA: SR e PA; na SEQB: RB e RT. Quando estes foram efetuados no início da sequência obtiveram um maior desempenho de repetições. Porém, quando feitos no final da sessão, foram afetados negativamente pela fadiga muscular, já que todos os exercícios foram praticados até a falha concêntrica. Por exemplo, quando analisados os exercícios SR e RT, na SEQB, o exercício SR mostrou diminuição de 33,05%, e na SEQA, o RT apresentou diminuição de 26,81%. Desta forma, a escolha da ordem dos exercícios com ênfase na RML deve ser priorizada pelas necessidades individuais e/ou padrão específico de movimento independentemente dos exercícios envolverem PG ou GG musculares.

Diante disso, quando o objetivo do programa de treinamento for o desenvolvimento da RML, este deve seguir o padrão do ACSM¹, com as seguintes características: carga leve a moderada (menor que 70% de 1RM), maior número de repetições por série (maior que 12) e um curto intervalo de recuperação entre séries (menor que um minuto). Os resultados observados nos exercícios para membros superiores corroboram a literatura atual em relação à RML, demonstrando que o desempenho do número de repetições é maior quando os exercícios são realizados no início da sessão de treino independentemente do tamanho da massa muscular^{14,17,18}. Figueiredo et al.⁹ investigaram o efeito das diferentes ordens dos exercícios no volume total e PSE em 19 mulheres treinadas. Na SEQA, a ordem foi: SR, PA, DS, RB e RT; na SEQB, a ordem foi inversa: RT, RB, DS, PA e SR. Todos os exercícios foram executados em quatro séries até a fadiga usando uma carga de 60% de 1RM, o intervalo de recuperação foi dois minutos. A média do número de repetições mostrou diferença significativa para os exercícios SR e RT, já nos de PA, DS e RB não se constatou diferença significante entre as séries, quando comparadas as sequências. A PSE foi verificada ao final de cada série e sequência. Não houve diferença significativa em relação à média da PSE, que teve aumento para o SR na (SEQB) e RT na (SEQA) quando estes foram realizados no término da sequência.

Em estudo similar, Simão et al.¹⁰ compararam o efeito da ordem dos exercícios sobre o número de repetições completadas em uma sessão de treino composta de exercícios para membros superiores, sendo apenas um exercício para cada grupo muscular. Foram realizadas duas sessões de testes, com três séries com cargas para 10RM em cada exercício e três minutos de intervalo entre cada série e exercício. A primeira sessão começou com os grandes grupos e progrediu para os pequenos, obedecendo à seguinte ordem: SR, puxada pela frente, desenvolvimento de ombros, rosca bíceps e RT; enquanto a outra sessão foi realizada de forma inversa. Observou-se que, independentemente

da ordem, os exercícios que foram realizados no início da sessão apresentaram valores significativamente maiores em relação aos mesmos exercícios, quando praticados no fim da sessão. Miranda et al.¹⁸ investigaram o efeito da ordem dos exercícios e diferentes intervalos de recuperação sobre o número de repetições executadas. Foram consideradas duas sequências para músculos do membro superior, sendo a sequência A: puxada para frente com a pegada pronada, puxada para frente com a pegada supinada, remada sentada na máquina, remada deitada no banco, rosca bíceps direta no banco e rosca bíceps direta sentada na máquina; e sequência B realizada na ordem exatamente oposta, todavia, para cada sequência foram considerados intervalos de recuperação de um e três minutos durante três séries com cargas de 8RM. Esses autores¹⁸ verificaram que durante uma sessão de treinamento envolvendo exercícios para grupos musculares e padrões de movimentos similares, os exercícios efetuados no término da série sofreram interferência negativa da ordem em que são praticados, comparados àqueles executados no início da sessão, assim como, intervalos de três minutos proporcionam a execução de um maior número de repetições comparados ao intervalo de um minuto.

A pesquisa atual apresenta algumas semelhanças com os estudos de Simão et al.¹⁰, Miranda et al.¹⁸ e Figueiredo et al.⁹, como, por exemplo, todos os exercícios das sessões executados até a falha concêntrica. Entretanto, este trabalho mostra diversas diferenças metodológicas em relação aos estudos citados, são elas: a) diferentemente das investigações supracitadas, a pesquisa aqui apresentada foi realizada com homens destreinados; b) exercícios e sequências adotados seguiram o mesmo padrão de Simão et al.⁷, com exercícios para todo o corpo. Essas diferenças encontradas podem estar associadas ao nível de treinamento, já que neste estudo os homens estavam destreinados; c) a intensidade do treino seguiu o padrão de força máxima, confirmando os achados de Simão et al.¹⁰, e esta foi definida como 80% de 1RM; d) o intervalo de

recuperação do atual trabalho foi apenas um minuto diferente dos estudos de Figueiredo et al.⁹ e Simão et al.¹⁰ que foi dois minutos; e) os exercícios que apresentaram diferença significativa no número total de repetições entre as sequências foram no estudo Figueiredo et al.⁹, na SEQA: SR e na SEQB: RT; e no trabalho atual, na SEQA: SR e PA, e na SEQB: RB e RT.

Em relação à PSE, em todas as pesquisas de RML foi utilizada a escala de PSE (OMNIRES)¹³. Figueiredo et al.⁹ analisaram a PSE imediatamente após a realização da quarta série e no final da sequência de exercícios, e observaram que não houve diferença significativa entre as sequências. Simão et al.¹⁰ também analisaram à PSE ao término da sequência de exercícios e igualmente não identificaram diferença significativa na PSE nas sequências. Já no atual estudo, a PSE foi verificada imediatamente após a realização da terceira série de cada exercício, e apresentou diferença significativa nos exercícios RB, RT e MF, semelhante aos achados de Bellezza et al.²⁰ que mostraram diferença no número de repetições entre a SEQA e SEQB na PSE. Vale destacar que os resultados desta investigação podem ter demonstrado diferença significativa na PSE porque os indivíduos eram destreinados e o intervalo de recuperação foi curto, de apenas um minuto, o que pode ter causado a eles maior sensação de esforço nos exercícios mencionados nas diferentes ordens, além disso, indivíduos sem treino são mais suscetíveis a ter aumento na fadiga.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser salientadas. Uma delas refere-se ao fato de terem sido realizados exercícios para os membros superiores sempre no início das duas sequências de exercícios, o que pode ter influenciado negativamente no desempenho de repetições durante a execução daqueles destinados aos inferiores, independentemente da sequência adotada. A inversão de PG para GG pode ter desencadeado respostas diferentes para os membros inferiores, quando comparados aos superiores. Para futuras investigações, sugerem-se intervenções crônicas para verifica-

ção da adaptação neuromuscular e do efeito do treino de RML durante períodos significativos, assim como a verificação hormonal ao longo desses períodos, para melhor entendimento dos mecanismos fisiológicos de desempenho.

Conclusão

Após análise dos resultados, verificou-se que o desempenho do número de repetições para as sessões de TF conduzidas com carga leve a moderada (15RM) foi influenciado pelas diferentes ordenações dos exercícios somente nos membros superiores. Desse modo, os exercícios para esse grupamento muscular deveriam ser priorizados pelas necessidades individuais ou pelo padrão de movimento esportivo desejado, independentemente de estes envolverem PG ou GG. Observou-se também que, em membros superiores, quando o TF é realizado até a falha concêntrica, o desempenho do número de repetições é maior para os exercícios realizados no início da sequência, não importando a ordem dos exercícios e o tamanho do grupo muscular. Diante do exposto, ao elaborar-se um programa de TF direcionado para o desenvolvimento da RML, deve-se levar em consideração: a prioridade muscular, as variáveis do treinamento (ordem dos exercícios e intervalo de recuperação), além do nível de aptidão física do indivíduo, para uma prescrição segura, eficiente e eficaz.

Referências

- American College of Sports Medicine. Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41:687-8.
- Baechle TR, Earle RW. *Essentials of strength training and conditioning* Champaign: Human Kinetics; 2000.
- Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:364-80.
- American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1334-59.
- Balsamo S, Tibana RA, Nascimento DA, Farias GL, Petruccelli Z, Santana FS, et al. Exercise order affects the total training volume and the ratings of perceived exertion in response to a super-set resistance training session. *Int J Gen Med.* 2012;5:123-7.
- Romano N, Vilaça-Alves J, Fernandes H, Saavedra F, Paz GA, Miranda H, et al. Effects of resistance exercise order on the number of repetitions performed to failure and perceived exertion in untrained young males. *J Human Kinet.* 2013;39:177-83.
- Simão R, Farinatti Pde T, 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;19:152-6.
- Simão R, de Salles BF, Figueiredo T, Dias I, Willardson JM. Exercise order in resistance training. *Sports Med.* 2012;42:251-65.
- Figueiredo T, Rhea MR, Bunker D, Dias I, de Salles BF, Fleck S, et al. The influence of order on local muscular endurance during resistance training in women. *Hum Movim.* 2011;12:237-41.
- Simão R, Farinatti Pde T, 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.
- Brennecke A, Guimarães TM, Leone R, Cadarci M, Mochizuki L, Simão R, et al. Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. *J Strength Cond Res.* 2009;23:1933-40.
- Sforzo GA, Touey PR. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. *J Strength Cond Res.* 1996;10:20-4.
- Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:333-41.

14. Miranda H, Figueiredo T, Rodrigues B, Paz GA, Simao R. Influence of exercise order on repetition performance among all possible combinations on resistance training. *Res Sports Med.* 2013;21:355-66.
15. Tan B. Manipulating resistance training program variablesto optimize maximum strength in men: a review. *J Strength Cond Res.* 1999;13:289-304.
16. Chaves CP, Simão R, Miranda H, Ribeiro J, Soares J, Salles B, et al. Influence of exercise order on muscle damage during moderate-intensity resistance exercise and recovery. *Res Sports Med.* 2013;21:176-86.
17. Gentil PE, Oliveira VA, Rocha Junior JC, Bottaro M. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. *J Strength Cond Res.* 2007;21:1082-6.
18. Miranda H, Simão R, dos Santos Vigário P, de Salles BF, Pacheco MT, Willardson JM. Exercise order interacts with rest interval during upper-body resistance exercise. *J Strength Cond Res.* 2010;24:1573-7.
19. Spreuwenberg LP, Kraemer WJ, Spiering BA, Volek JS, Hatfield DL, Silvestre R, et al. Influence of exercise order in a resistance-training exercise session. *J Strength Cond Res.* 2006;20:141-4.
20. 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.

