

Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício 2017;16(3):160-4

ARTIGO ORIGINAL

Efeito do treinamento de força no desempenho de atletas de arremesso e lançamentos do atletismo

Effect of strength training in shot put and throwing performance

Deborah Sena da Silva*, Dilmar Pinto Guedes Jr., M.Sc.**, Flávio Barbosa da Cruz***, Cláudio Scorcine, M.Sc.****, Rodrigo Pereira, M.Sc.*****

*Graduada em Educação Física, Especialização em Fisiologia do Exercício aplicada a Clínica pela Universidade Federal de São Paulo, **Especialização em Treinamento Desportivo pela Universidade Gama Filho, Docente titular da Universidade Metropolitana de Santos, ***Graduado em Educação Física pela Universidade Santa Cecília (FEFESP), ****Docente da Universidade Metropolitana de Santos (FEFIS), Membro do grupo de estudos de fisiologia do exercício na UNIFESP, Docente da Faculdade de Educação Física da Universidade Metropolitana de Santos (FEFIS-UNIMES), *****Especialização em Biomecânica pela Gama Filho e especialização em Fisiologia do Exercício pela UNIFESP, Líder do grupo de estudos e pesquisa em Fisiologia do Exercício da FEFIS/UNIMES

Recebido em 15 de março de 2017; aceito em 16 de junho de 2017.

Endereço para correspondência: Deborah Sena da Silva, Av. Marquesa de Santos, 685, Tude Bastos, Praia Grande 11725-050 Santos SP, E-mail: deh_atletismo@hotmail.com, Dilmar Pinto Guedes Jr: ciadofisicodilma@uol.com.br; Flávio Barbosa da Cruz: flaviodisco@hotmail.com; Cláudio Scorcine: claudio-scorcine@uol.com.br; Rodrigo Pereira: r.pereirads@hotmail.com

Resumo

Objetivo: Analisar e comparar o efeito do treinamento de força, após oito semanas de periodização, utilizando o modelo de blocos em atletas da categoria de base das provas de arremesso de peso, lançamento do disco e martelo. **Métodos:** Participaram do experimento seis atletas do sexo feminino, com idade entre 14 e 16 anos, todas com mais de um ano de treinamento e competição. Foram realizadas duas avaliações, sendo a primeira o protocolo de 1RM seguido dos testes com implemento específico dos sujeitos simulando uma competição oficial. O método de treinamento utilizado foi a periodização em blocos de Verkhoshanski. **Resultados:** Após 8 semanas de treinamento de força, foi observado um aumento no ganho de força significativo, para todos os testes de 1RM realizados. No teste de agachamento, a melhora foi de 25,4 %, no supino de 20,08%. Nos exercícios de levantamento de potência olímpico (LPO) arranco e encaixe, os atletas obtiveram aumento nas duas variáveis analisadas, 10,5% e 11% respectivamente. **Conclusão:** Os achados do estudo demonstraram que a periodização em blocos realizada durante oito semanas de treinamento foi eficiente para o aumento das capacidades físicas do treinando esportivo e melhora na performance do gesto esportivo das atletas.

Palavras-chave: arremesso de peso, lançamento do dardo, lançamento do disco, treinamento de força, periodização.

Abstract

Objective: To analyze and compare the effect of strength training after eight weeks of periodization using the block model in athletes of base category of shot put, disc and hammer throw. **Methods:** Six female athletes, 14 to 16 years old, participated in the experiment, all of them training and competing for more than one year. Two evaluations were performed, first with the 1RM protocol, followed by tests with specific implement of the subjects simulating an official competition. The training method used was Verkhoshanski block periodization. **Results:** After eight weeks of strength training, an increase in significant gain was observed for all 1RM tests performed. In the squatting test the improvement was 25.4%, and in the supine 20.08%. In the Olympic power lifting exercises (OPL), the athletes obtained an increase in the two analyzed variables, 10.5% and 11%, respectively. **Conclusion:** The study findings demonstrated that the periodization in blocks performed during eight weeks of training was efficient to increase the

physical abilities of the athletic trainee and to improve the performance of athletes' athletic gestures.

Key-words: Shot put, javelin throw, discus throw, strength training, periodization.

Introdução

As provas de arremessos e lançamentos são provas extremamente técnicas, que exigem do atleta alto grau de força muscular. Segundo Tiggemann et al. [1], a força é determinante para a performance nessas modalidades, além de reduzir o risco de lesões características da prática de exercícios de alta intensidade.

Para tanto a preparação do treinamento de força, dentro do treinamento esportivo é de extrema importância [2], principalmente quando se fala das provas, de arremesso e lançamento do atletismo, as quais exigem as principais capacidades de força: força-máxima, força-explosiva e força-velocidade, para melhor desempenho dos indivíduos durante a temporada de treinamentos e competições.

Na literatura, encontram-se três modelos mais utilizados do treinamento de força: o modelo não-periodizado, no qual não se varia a intensidade e o volume do treinamento, o de periodização linear, que se utiliza a diminuição do volume e aumenta gradativamente a intensidade, e o modelo ondulatório, que se altera o volume e intensidade de acordo com o desempenho, todos os modelos citados por Minozzo et al. [3].

As manifestações de força são dispostas ao tempo da temporada de força periodizada. Sendo assim, o presente estudo buscou investigar o efeito do treinamento de força, no desempenho de atletas, das categorias de base do atletismo, das provas de arremesso de peso, lançamento do disco e martelo, através do método ondulatório em blocos de Verkhoshanski [4].

Objetivo

Investigar o efeito do treinamento de força no desempenho de atletas das categorias de base, das provas de arremesso e lançamento através do método em bloco de Verkhoshanski.

Material e métodos

Fizeram parte do experimento seis atletas do sexo feminino, das provas do arremesso de peso, lançamento do disco e lançamento do martelo, com faixa etária entre 14 e 16 anos. Todas com mais de um ano de treinamento e participações em competições oficiais de âmbito estadual e nacional.

Os testes de 1RM e dos implementos foram divididos por três dias, realizados respectivamente segunda, quarta e sexta feira. Antes de iniciar os testes, os sujeitos fizeram um trabalho de aquecimento na pista de atletismo (corrida), além de alongamentos dinâmicos com movimentos específicos para a prova.

Para a avaliação da força muscular foi utilizado o protocolo de Kraemer et al. [5], com exercícios de agachamento, arranco, (encaixe primeira fase do arremesso) e supino reto. Inicialmente, realizaram-se duas séries do exercício como aquecimento, a primeira tentativa com carga entre 40 e 60% da força máxima estimada e a segunda entre 60 e 80% da força máxima estimada, com intervalos de três a cinco minutos de duração. Os sujeitos realizaram até quatro tentativas para alcançar a força máxima dinâmica, com intervalos de três minutos entre cada tentativa. A escolha dos exercícios de arranque e encaixe se deu, por serem exercícios característicos de levantamentos de potência olímpicos (LPO), além do meio agachamento e supino reto.

Nos testes com o implemento específico dos sujeitos, foi utilizado o peso de três quilos, o disco de um quilo, além do martelo de três quilos, todos da marca Polanik. Os testes foram feitos de acordo com as regras da competição oficial, tendo cada indivíduo seis tentativas, com seu implemento específico, considerando para a amostra o melhor desempenho entre as seis tentativas. O peso de cada implemento estava de acordo com a categoria sub16, conforme especificação da Confederação Brasileira de Atletismo (CBAT).

Cargas de treinamento

Após todos os protocolos de avaliação, os sujeitos foram submetidos a oito semanas de treinamento de força, utilizando o método de periodização em blocos de Verkhoshanski [4].

O treinamento foi dividido em três partes contendo: No bloco A: força máxima com exercícios de levantamento terra, meio agachamento e arremesso completo; Bloco B: força explosiva, exercícios como; arranco; e encaixe. Bloco C: força-velocidade, exercícios como; arremesso do peso, lançamento do disco e martelo, com implemento leve simulando a competição.

Todos os treinos foram elaborados pelo treinador responsável pelos sujeitos. Os dados foram coletados uma semana antes do início do treinamento de força e durante a semana seguinte ao término da periodização.

Análise estatística

Após a não normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk optou-se pelo teste de Wilcoxon para a comparação entre os momentos pré e pós-intervenção, dos testes de 1RM. Os dados estão em forma de mediana e desvio padrão, o nível de significância é de ($p \geq 0,05$).

Resultados

A tabela I apresenta diferença estatística significativa no desempenho da força muscular nos testes de 1RM, dos exercícios de agachamento, arranco, encaixe e supino reto.

Tabela I - Resultados dos testes de carga máxima dinâmica dos sujeitos pré e pós-treinamento de força.

	Sup Pré	Sup Pós	Aga pré	Aga pós	A pré	A pós	Enca pré	Enca pós
Mediana	41,0	50,0*	135,0	153,0*	38,0	42,0*	46,5	54,0*
D.P	5,0	5,3	33,6	27,3	5,8	6,0	7,7	8,9

Os dados estão em forma de mediana e desvio padrão (DP); *Indica diferença significativa entre os momentos pré e pós ($\geq 0,05$); dos exercícios (Sup) supino reto; (Aga) agachamento; (A) arranco; (Enca) encaixe, todos com unidade de medida em kg.

A tabela II demonstra os resultados descritivos dos testes de implemento pré e pós, os dois mesociclos de treinamento.

Tabela II - Resultados dos testes com implementos de lançamento e arremesso.

Arremesso do peso	Pré	Pós	Δ
Indivíduo – 1	11,2	12,0*	7,2%
Indivíduo – 2	8,0	10,0*	25,4%
Lançamento do disco			
Indivíduo – 3	31,8	35,7*	12,5%
Indivíduo – 4	25,1	26,1*	3,9%
Lançamento do martelo			
Indivíduo – 5	37,4	47,0*	25,8%
Indivíduo – 6	35,6	39,0*	9,8%

*indica melhora descritiva dos testes com implemento pós-periodização, medidos por metros; Δ = delta por porcentagem dos momentos pré e pós.

Discussão

Após oito semanas de treinamento de força, foi observado um aumento no ganho de força significativo, para todos os testes de 1RM realizados. No teste de agachamento a melhora foi de 25,4 %, no supino de 20,08%. Nos exercícios de levantamento de potência olímpico (LPO) arranco e encaixe, os atletas obtiveram aumento nas duas variáveis analisadas, 10,5% e 11% respectivamente, ocasionando melhor performance.

Os resultados indicam que o método em blocos utilizado se mostrou eficiente para a melhora da força e desempenho dos arremessadores e lançadores. Como no estudo de Bazylar *et al.* [6] que corrobora nossos achados, os autores avaliaram seis universitários, sendo três atletas do lançamento do martelo, dois do lançamento do disco e um do lançamento do dardo, durante doze semanas utilizando a periodização em blocos, e a carga de esforço e volume do treinamento eram controlados semanalmente.

Os atletas foram testados pre e pós-intervenção, sendo utilizado o salto contra movimento, agachamento, medidas de arquitetura do vasto lateral e os testes de desempenho específico. Após o período de treinamento, cinco dos seis atletas melhoram seu desempenho em competições. Além disso, a espessura do músculo vasto lateral aumentou significativamente, e a força de pico do salto contra movimento e a potência também. Isso demonstra que o treinamento de uma semana de sobrecarga e outra de cargas relativamente baixas é capaz de melhorar a força e potência dos atletas.

A periodização do treinamento de força tem uma probabilidade de ocasionar melhora no desempenho dos atletas em diversas modalidades, além de gerar hipertrofia muscular e diminuir os riscos de lesões [4].

Nos testes realizados com implemento específicos, como demonstra na segunda tabela dos resultados descritivos, todas as atletas obtiveram aumento no desempenho, das provas de arremesso do peso, lançamento do disco e lançamento do martelo. Uma das hipóteses para o aumento da performance, além do treinamento (LPO) é o treinamento pliométrico realizado dentro da periodização, objetivando o aumento da força e potência dos indivíduos.

Estudo realizado por Zaras *et al.* [8] analisou o efeito de dois protocolos de treinamento, força máxima e força explosiva, na performance de atletas do arremesso de peso. Participaram do experimento 20 indivíduos com pelo menos seis meses de experiência, divididos em três grupos, força máxima e força explosiva, juntamente com o grupo controle, durante um período de seis meses de treinamento. Os protocolos de treinamento foram desenvolvidos para se enquadrarem nos tipos de manifestação de força máxima e explosiva. O estudo apresentou resultados significativos na melhora do desempenho de arremesso dos atletas para ambos os grupos, 7-13,5% e 6-11,5% respectivamente, contudo as adaptações musculares ocorridas foram diferentes entre os grupos.

Já no artigo de Kyriazis *et al.* [9], foram avaliados nove sujeitos atletas do arremesso do peso, entre a pré-temporada e competição, no qual investigaram a potência muscular e potência do arremesso, com a técnica de rotação. Encontraram relação significativa maior entre o salto contra movimento (pliométrica) e a performance dos arremessadores de peso do que com o teste de 1RM (força máxima). Os resultados sugerem que a potência muscular é melhor preditor para a técnica com giro dos arremessadores.

No estudo de Kyriazis *et al.* [10], foi possível observar correlação significativa entre a composição corporal e a performance do arremesso de peso em oito atletas de nível nacional, após 12 semanas de periodização. Observou-se que no arremesso parado os sujeitos obtiveram um aumento de 3%, e na técnica de rotação o aumento foi de 6,5% após o período de pré-temporada e competição.

Outro estudo analisou dez sujeitos atletas do arremesso do peso, quanto aos efeitos agudos do contra movimento e dos sprints. Foram encontradas diferenças estatísticas significativas na performance, quando precedida de saltos contra movimento como nos sprints [11].

Conclusão

Os achados do estudo demonstraram que a periodização em blocos realizada durante oito semanas de treinamento foi eficiente para o aumento das capacidades físicas do treinando esportivo e melhora na performance do gesto esportivo das atletas. Apesar de não ter sido encontrada correlação estatística entre o treinamento de força e o gesto esportivo, provavelmente devido ao tamanho da amostra nas modalidades esportivas específicas, os resultados descritivos sugerem relação entre o aumento da força muscular e o desempenho específico dos atletas. Estudos com amostras maiores devem ser realizados para melhor comparação, quanto à melhora do rendimento e desempenho dos arremessadores e lançadores.

Referências

1. Tiggemann CL, Pinto R, Krueger L. Relação entre sensação subjetiva de esforço e diferentes intensidades no treinamento de força. *Revista Mineira de Educação Física* 2001;9(1):35-50.
2. Gomes AC. Treinamento desportivo: estruturação e periodização. Porto Alegre: Artmed; 2009.
3. Minozzo FC, Lira CABd, Vancini RL, Silva Benedito AA, Fachina RJDFG, Guedes Jr DP et al. Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. *Rev Bras Ciênc Mov* 2008;16(1):89-97.
4. Verkoshanski Y. Força: Treinamento da potência muscular. Tradução e adaptação: Antônio Carlos Gomes e Ney Pereira de Araújo Filho. Londrina: Centro de Informações Desportivas; 1996.
5. Kraemer WJ, Nindl BC, Ratamess NA, Gotshalk LA, Volek JS, Fleck SJ et al. Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(4):697-708.
6. Bazyler CD, Mizuguchi S, Harrison AP, Sato K, Kavanaugh AA, De Weese BH et al. Changes in muscle architecture, explosive ability, and track and field throwing performance throughout a competitive season and following a taper. *J Strength Cond Res* 2016. Doi: 10.1519/JSC.0000000000001619
7. Guedes KMS, Silva JER, Junior RP, Guedes DP. Método pliométrico para o treinamento da potência muscular em diferentes modalidades esportivas: estudo de revisão. *Revista Higei@* 2016;1(1).
8. Zaras N, Spengos K, Methenitis S, Papadopoulos C, Karampatsos G, Georgiadis G et al. Effects of strength vs. ballistic-power training on throwing performance. *J Sports Sci Med* 2013;12(1):130.
9. Kyriazis TA, Terzis G, Boudolos K, Georgiadis G. Muscular power, neuromuscular activation, and performance in shot put athletes at preseason and at competition period. *J Strength Cond Res* 2009;23(6):1773-9.
10. Kyriazis T, Terzis G, Karampatsos G, Kavouras S, Georgiadis G. Body composition and performance in shot put athletes at preseason and at competition. *Int J Sports Physiol Perform* 2010;5(3):417-21.
11. Terzis G, Karampatsos G, Kyriazis T, Kavouras SA, Georgiadis G. Acute effects of countermovement jumping and sprinting on shot put performance. *J Strength Cond Res* 2012;26(3):684-90.