

EFEITOS DE UM PROGRAMA NÃO LINEAR DIÁRIO NO DESEMPENHO DA FORÇA EM JOGADORES DE FUTEBOL SUB 20

Leonardo Bussi^{1,2}, Eveline Moraes^{1,2}
 Carlos Herdy^{1,2}, Tiago Figueiredo^{1,2}
 Sarah Ramos^{1,2}, Rafael Duarte Teixeira^{1,2}
 Alvaro Miranda², Roberto Simão^{1,2}

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito de um programa de treinamento de força não linear diário (NLD) em jogadores de futebol SUB 20. Seis adolescentes ($65,9 \pm 5,9$ kg; $172 \pm 0,1$) do gênero masculino sem experiência em treinamento de força realizaram o teste de 10 RM nos exercícios: Puxada frontal, Supino, Cadeira flexora e Cadeira extensora. Foram realizadas 24 sessões de treinamento alternando treinos com manifestação de hipertrofia e força muscular, caracterizando um modelo NLD. Foi realizado 3 séries de 10 a 12 RM nos dias de treino de hipertrofia e 5 a 6 RM nos dias de treino de força nos exercícios: Puxada frontal, Supino, Cadeira flexora, Cadeira extensora, Panturrilha na máquina e Agachamento, num período de 12 semanas. Todos fizeram os mesmos exercícios e tiveram o mesmo volume de treinamento (séries x repetições), sendo realizados os exercícios na seguinte ordem de execução: Puxada frontal, Supino, Cadeira flexora e Cadeira extensora, Cadeira extensora, cadeira flexora, puxada frontal e supino. Após as 24 sessões de treino todos os indivíduos demonstram ganhos significativos nas cargas nos testes de 10 RM através do modelo NLD.

Palavras-chave: Adolescentes. Treinamento de força. Periodização. Desempenho.

1-Escola de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

2-Departamento de Futebol Amador, Clube de Regatas Vasco da Gama, Rio de Janeiro, Brasil.

ABSTRACT

Effects on strength in adolescent soccer players of daily nonlinear periodized weight training

The aim of this study was to investigate the effect of a non-linear strength daily training program for soccer players U - 20. Six adolescent males (65.9 ± 5.9 kg; 172 ± 0.1) without strength training experience performed 10 RM test. They did 24 training sessions alternating training of muscle hypertrophy and muscle strength, featuring a non-linear model journal. It was performed 3 sets of 10 to 12 RM in hypertrophy training days and 5 to 6 MR in strength training days in a 12 weeks period. Everyone did the same exercises and had the same amount of training, being conducted exercises in the following order of performance: Bench press, front lat pull down, leg, extension and leg curl. After 24 training sessions, all test subjects showed significant gains in 10 RM test through daily non-linear model.

Key words: Adolescents. Strength training. Periodization. Performance.

E-mails dos autores:

leonardobussibrandao@hotmail.com

moraeseveline@gmail.com

carlosherdy@gmail.com

tc-figueiredo@uol.com.br

sararamos@gmail.com

rtexeira@hotmail.com

alvarmiranda@uol.com.br

rsimaoj@terra.com.br

Endereço para correspondência:

Eveline Moreira Moraes

Rua Américo Luz, 152.

Manoel Honório, Juiz de Fora-MG

CEP 36045-010.

INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) é um método seguro e eficaz de condicionamento para crianças e adolescentes, quando realizado em um ambiente seguro, com a técnica de exercício correta e com supervisão adequada (Faigenbaum e colaboradores, 2009).

O TF ajuda não só na melhora de força e resistência, mas também na composição corporal direcionada diretamente ao perfil lipídico, densidade mineral óssea, o condicionamento cardiovascular e a saúde mental (American Academy of Pediatrics, 2008).

O índice de lesão encontrado em atletas e praticantes de futebol SUB 20 é alto e com variadas causas, mas algumas delas poderiam ser evitadas com a promoção dos benefícios supracitados pela prática do TF (Anrason e colaboradores, 2008; Askling e colaboradores, 2003; Beijsterveldt e colaboradores, 2013; Faigenbaum e colaboradores, 2009; Rogol e colaboradores, 2000; Zouita e colaboradores, 2016).

A periodização não linear diária (NLD) em um programa de TF é aquela onde a intensidade e o volume de treinamento são variados a cada sessão de treino (Kraemer e colaboradores, 2002).

Ao longo do treinamento pode ter índice elevado de adesão por crianças e adolescentes, visto que a periodização evita platôs do treinamento, torna o treino menos monótono, com maior potencial de motivação e permite a flexibilidade da escolha da intensidade a ser utilizada (Kraemer e colaboradores, 2002).

As competições do futebol SUB 20 no Brasil são intensas o ano todo e, muitas vezes, os atletas disputam campeonatos paralelos e jogos intensos no mínimo duas vezes por semana (Rites e Cruz, 2009). Com isso, periodizar variando diariamente a intensidade e volume dos treinos de TF de jogadores de futebol parece ser uma boa estratégia.

Com base é razoável sugerir que crianças e adolescentes que participem de programas de TF bem delineados, possam obter resultados mais significativos com treinamentos periodizados (Moraes e colaboradores, 2014). Porém, as recomendações sobre esse tema, direcionadas a essa população ainda são

escassos (Faigenbaum e colaboradores, 2009), e, portanto, não pode ser confirmado o mesmo resultado encontrado para adultos. Alguns estudos comparando diferentes tipos de treinamento de força em atletas de futebol foram encontrados (Goulart e colaboradores, 2007), outros estudos demonstrando os efeitos de diferentes modelos de periodização em adolescentes (Mcquigan e colaboradores, 2009; Moraes e colaboradores, 2014; Faigenbaum e colaboradores, 2007; Szymanski e colaboradores, 2004), porém nenhum estudo foi encontrado sobre periodização NLD em atletas de futebol SUB 20.

A escassez de estudos que demonstrem tais efeitos em modelos aplicados em crianças e adolescentes atletas de futebol justifica que mais informações sobre o tema devem ser estudadas.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar o desempenho no teste de 10 RM em um programa de treinamento NLD em jogadores de futebol SUB 20.

MATÉRIAS E MÉTODOS

Abordagem experimental

Seis adolescentes do gênero masculino (Tabela 1), sem experiência no TF foram voluntários para este estudo. Os critérios de inclusão no estudo foram: a) fisicamente ativo, ou seja, atletas de futebol federados da divisão de base, mas sem experiência em TF na sala de musculação; b) sem limitação funcional para o desempenho do programa prescrito ou qualquer teste; c) nenhuma lesão prévia ou condições que afetasse o desempenho do programa de treinamento ou qualquer teste; d) Acompanhamento nutricional por um profissional qualificado da área. Todos também foram submetidos a coleta de dados antropométricos e testes de carga para 10RM.

Todos os pais e os sujeitos receberam um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil para experimentos com humanos, informando, minuciosamente, os testes e os procedimentos de treino que foram realizados durante o estudo. O estudo foi submetido ao "Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de Juiz de Fora - MG", que consta

na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, de 10 de outubro de 1996.

Teste de 10 Repetições Máximas (10RM)

Antes do início dos pré-testes, todos os participantes foram submetidos a um período de uma semana (três sessões por semana) de familiarização, durante o qual os sujeitos realizaram os mesmos exercícios que foram usados nos testes de estimativa de 10RM, com o objetivo de padronizar a técnica de cada exercício. As sessões eram realizadas com três séries de 15 repetições, com uma carga leve. Após o período de familiarização, todos os participantes realizaram três sessões de familiarização do protocolo de teste de estimativa de 10RM. Os testes foram realizados no mesmo dia para os exercícios de puxada frontal (PX), supino (SP), cadeira flexora (CF) e cadeira extensora (CE) com um intervalo de descanso de 10 minutos entre os exercícios. O teste e reteste da carga estimada de 10RM foram separados por 72 horas. O teste de estimativa da carga de 10RM consiste em, os indivíduos realizarem de 10 repetições máximas nos exercícios. Durante todo o experimento foi adotada a mesma ordem para execução dos exercícios nos testes e nas sessões de treino.

Nenhum exercício, além dos outros testes realizados, como descrito no cronograma, foi permitido no período entre as sessões de teste e reteste de estimativa de 10RM. Para minimizar os erros durante os testes de estimativa 10RM, as seguintes estratégias foram adotadas (Simão e colaboradores, 2012) a) instruções padronizadas e relativas ao procedimento de teste foram dadas aos participantes antes do teste; b) os participantes receberam instruções padronizadas sobre o exercício e a técnica específica e, c) o estímulo verbal foi fornecido durante o processo de testes. A carga estimada de 10RM foi determinada em até cinco tentativas, com um intervalo de descanso de 5 minutos entre as mesmas e um período de recuperação de 10 minutos será permitido antes do início do teste de estimativa de 10RM do exercício seguinte.

Protocolo de treinamento

O treinamento incluiu duas sessões semanais, realizadas a cada dois dias,

totalizando 24 sessões de treino. Antes de cada sessão de treinamento, os indivíduos realizaram um aquecimento específico de 20 repetições com 50% do peso utilizado no primeiro exercício da sessão de treinamento. A ordem de exercício foi: PX, SP, CF, CE, panturrilha na máquina e agachamento.

Todos os exercícios seguiram as intensidades de 10 a 12RM em um dia da semana e 4 a 6RM no outro dia de treino da semana e, assim, sucessivamente até 12 semanas. Este programa de treinamento foi escolhido com base em estudos anteriores que demonstraram que um programa NLD contendo três séries por exercício, obtiveram resultados significativos nos ganhos de força em crianças e adolescentes (Faigenbaum e colaboradores, 1999; Foschini e colaboradores, 2010; Granacher e colaboradores, 2011; Szymanski e colaboradores, 2004). Os indivíduos continuaram seus treinos táticos, físicos e técnicos no campo.

As três séries de todos os exercícios foram realizadas até falha concêntrica, com o número de repetições dentro da zona pré-determinada para cada sessão de treino. Todas as sessões eram controladas individualmente por um profissional de TF. O profissional pôde estimular verbalmente os voluntários e ajustar as cargas em todas as séries para que os mesmos pudessem alcançar a falha concêntrica em todas as séries executadas. O tempo de intervalo entre as séries e exercícios foi de um a um minuto e meio, exceto quando a zona de 5-6RM foi realizada, onde o período de descanso foi de dois a três minutos (De Salles e colaboradores, 2009).

Análise estatística

A análise estatística foi inicialmente feita pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk e pelo teste de Bartlett para verificar a homocedasticidade dos grupos. Em seguida, foi aplicado um Test T parado (pré-treino versus pós-treino) foi utilizado para verificar se houve diferença entre pré- e pós-treinamento sobre a carga de treino na PX, SP, CF e CE e sobre as variáveis antropométricas, Massa Corporal e Percentual de Gordura. Em todos os casos adotou-se como nível de significância $p < 0,05$. Os dados foram analisados no software SPSS (Versão 14; Graphpad).

RESULTADOS

Todas as variáveis apresentaram distribuição normal e homocedasticidade.

O grupo treinado demonstrou significativos ganhos de força e evolução das cargas de treino nos exercícios de PX, SP, CF e CE de pré carga para pós carga.

Tabela 1 - Comparação entre o período Pré-treinamento e Pós-treinamento.

Variáveis	Pré-treinamento	Pós-treinamento	Valor de P
Massa corporal (kg)	65,9 ± 5,9	68,4 ± 4,3	0,860
Estatura (cm)	172 ± 0,1	172 ± 0,1	1,0
Carga Puxada (kg)	40,8 ± 8,0	52,5 ± 5,2*	0,014
Carga Supino (kg)	31,7 ± 4,8	41,0 ± 4,7*	0,007
Carga Flexora (kg)	45,0 ± 8,9	59,1 ± 6,7*	0,011
Carga Extensora (kg)	49,2 ± 14,3	70,8 ± 5,9*	0,006

Legenda: *Diferença significativa para o pré-treinamento após 24 sessões de treinamento.

DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi verificar o efeito da periodização NLD em jogadores de futebol SUB 20 inexperientes em TF em exercícios para membros inferiores e superiores. O treinamento mostrou ganhos significativos nas cargas de 10RM nos exercícios testados, tanto para membros superiores quanto para membros inferiores em 24 sessões de treinamento.

Vários programas periodizados têm-se mostrado eficazes na melhora da aptidão física em crianças e adolescentes. Moraes e colaboradores (2014) compararam dois modelos de treinamento, um NLD e outro não periodizado no desempenho da força, potência e flexibilidade em adolescentes em 36 sessões de TF. Os autores mostraram que o treinamento NLD foi superior ao outro treinamento utilizado na força de membros superiores e inferiores e no teste de sentar e alcançar. Nesse estudo, os autores verificaram os aumentos nas cargas de 1RM, já no presente estudo foi verificado aumentos nas cargas de 10RM, ou seja, o treinamento NLD parece ser eficaz para variadas manifestações de força. Além disso, o presente estudo verificou aumentos significativos nas cargas em menor tempo que o estudo supracitado, 24 sessões foram suficientes para haver melhoras.

Outro programa NLD realizado durante oito semanas por meninos e meninas com sobrepeso/obesidade, com idade média de 9,7 anos, também demonstrou mudanças positivas na aptidão (Mcguigan e colaboradores, 2009). Após o treinamento, as

crianças obtiveram um aumento significativo na carga de 1RM do agachamento (74%), capacidade do SVCM (8%), altura do salto com agachamento (4%) e na massa livre de gordura (DXA, 5%).

Uma comparação de um programa de periodização linear e NLD realizados por adolescentes obesos com idade 16,5 ± 1,7 anos, com a duração do treinamento de 14 semanas, sugeriu que ambos os programas resultaram em ganhos de aptidão física (Foschini e colaboradores, 2010).

Tanto a periodização linear, quanto o NLD, aumentaram significativamente a carga de 15RM dos exercícios supino (175% e 219%, respectivamente) e leg press 45° (395% e 455%, respectivamente), o consumo máximo de oxigênio (9% e 10%, respectivamente), e massa livre de gordura (pletismografia, 2,8% e 3%, respectivamente).

Apesar de não encontrar diferença significativa entre os programas periodizados, os autores identificaram, nas mudanças destas medidas, que o programa NLD mostrou maiores alterações percentuais. Os estudos citados verificaram melhoras significativas em 1 e 15 RM e em 24, 36 e 38 sessões de treinamento em adolescentes saudáveis e obesos. A nova descoberta do estudo é que NLD resulta em ganhos significativos em cargas de 10RM, em 24 sessões de treinamento e em adolescentes jogadores de futebol.

O futebol é um esporte de alta intensidade com mudanças frequentes nos movimentos, velocidade e direção, com altos impactos e muitas situações de contatos entre os jogadores. Assim, jogadores de futebol têm

um risco substancial de lesão, que tem sido estimado 1000 vezes maior do que os outros esportes (Drawer e Fuller, 2002). O TF tem se mostrado uma estratégia eficaz e barata na prevenção de lesões (Anrasone colaboradores, 2008; Askling e colaboradores, 2003; Beijsterveldt e colaboradores, 2013; Rogol e colaboradores, 2000; Zouita e colaboradores, 2016;). O presente estudo além de propor uma estratégia eficaz no aumento da força nos testes de 10RM e talvez reduzir o risco de lesão para os praticantes pode ser uma boa estratégia para ser utilizada com jogadores de futebol, visto que a variação das intensidades a cada sessão de treino permite uma flexibilidade na condição física do atleta, levando em consideração o elevado número de jogos.

CONCLUSÃO

Em resumo, este foi o primeiro estudo onde os autores realizaram o treinamento NLD em jogadores de futebol SUB 20.

O programa de treinamento aumentou significativamente a carga no teste de 10RM em todos os exercícios testados.

Sabendo da importância da manipulação do volume e intensidade do treino, são necessárias mais pesquisas sobre a comparação entre os modelos de periodização, assim como modelos não periodizados ou lineares em jogadores de futebol sub 20 e pertencentes a outras categorias, para estabelecer o melhor modelo para aumentar os vários tipos de força.

O estudo sugere que, pelo menos em jogadores de futebol sub 20 não treinados em TF durante um período de treino de 24 sessões, um programa NLD pode ser eficaz para resultar ganhos de carga no teste de 10 RM.

Um modelo NLD com variações do volume e intensidade de uma sessão de treino para a outra, pode evitar realizar treinos repetitivos evitando que se tornem fastidiosos, sendo assim poderiam resultar em uma maior adesão por parte dos jovens.

Mais estudos comparando diversos modelos de periodização são necessários para esclarecer quais os modelos de treinamento podem ser mais eficazes para os aumentos na força muscular em adolescentes.

REFERÊNCIAS

- 1-American Academy of Pediatrics. Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*. Vol. 12. Num. 4. 2008. p.835-840.
- 2-Arnason, A.; Andersen, T.E.; Holme, I. Prevention of hamstring strains in elite soccer: An intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 18. Num. 5. 2008. p.40-48.
- 3-Askling, C.; Karlsson, J.; Thorstensson, A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 13. Num. 1. 2003. p.244-250.
- 4-Beijsterveldt, A.M.; Horst, N.; Port, I.G.; Backx, F.J. How effective are exercise-based injury prevention programmes for soccer players? A systematic review. *Sports Medicine*. Vol. 43. Num. 4. 2013. p.257-265.
- 5-De Salles, B. F.; Simão, R.; Miranda, F.; Novaes, J.; Lemos, A.; Willardson, J. Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine*. Vol. 39. Num. 9. 2009. p.765-777.
- 6-Drawer, S. and Fuller, C. Evaluating the Level of Injury in English Professional Football Using a Risk Based Assessment Process. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 36. Num. 6. 2002. p.446-451.
- 7-Faigenbaum, A. D.; Westcott, W. L.; La Rosa, L. R.; Long, C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and muscular endurance development in children. *Pediatrics*. Vol. 104. Num. 1. 1999. p.37-44.
- 8-Faigenbaum, A. D.; McFarland, J. E.; Johnson, L.; Kang, J.; Bloom, J.; Ratamess, N. A.; Hoffman, J. R. Preliminary evaluation of an after-school resistance training program for improving physical fitness in middle school-age boys. *Perceptual and Motor Skills*. Vol. 104. Num. 2. 2007. p.407-415.
- 9-Faigenbaum, A. D.; Kraemer, W. J.; Blimkie, C. J.; Jeffreys, I.; Micheli, L. J.; Nitka, T. W. M. R. Youth resistance training: Updated position

statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Num. 5. 2009. p.S60-S79.

10-Foschini, D.; Araújo, R. C.; Bacurau, R. F. P.; Piano, A.; Almeida, S. S.; Carnier, J.; Rosa, T. D. S.; Mello, M. T.; Tufik, S.; Dâmaso, A. R. Treatment of obese adolescents: The influence of periodization models and ACE Genotype. *Obesity*. Vol. 18. Num. 4. 2010. p.766-772.

11-Granacher, U.; Goesele, A.; Roggo, K.; Wischer, T.; Fischer, S.; Zuerny, C.; Gollhofer, A.; Kriemler, S. Effects and mechanisms of strength training in children. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 32. Num. 5. 2011. p.357-364.

12-Goulart, L. F.; Dias, R. M. R.; Altimari, L. R. Força isocinética de jogadores de futebol categoria sub- 20: comparação entre diferentes posições de jogo. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 9. Num. 2. 2007. p.165-169.

13-Kraemer, W. J.; Ratamess, N. A.; French, D. N. Resistance training for health and performance. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 1. Num. 3. 2002. p.165-171.

14-McGuigan, M. R.; Tataschiere, M.; Newton, R. U.; Pettigrew, S. Eight weeks of resistance training can significantly alter body composition in children who are overweight or obese. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Num. 2. 2009. p.80-85.

15-Moraes, E.; Fleck, S.; Dias, M.R.; Simao, R. Effects on strength, power, and flexibility in adolescents of nonperiodized vs. daily nonlinear periodized weight training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 12. 2013. p.3310-3321.

16-Rites, A.; Cruz, B. Características morfofuncionais dos atletas das categorias de base do Fluminense. *Revista Brasileira de Futebol*. Vol. 2. Num. 5. 2009. p.46-88.

17-Rogol, A.D.; Clark, P.A.; Roemmich, J.N. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *American Society for Clinical Nutrition*. Vol. 72. Num. 2. 2000. p.521-528.

18-Simão, R.; Spinetti, J.; de Salles, B. F.; Matta, T.; Fernandes, L.; Fleck, S. J.; Rhea, M. R.; Strom-Olsen, H. E. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 26. Num. 4. 2012. p.1389-1395.

19-Szymanski, D. J.; Szymanski, J. M.; Molloy, J. M.; Pascoe, D. D. Effect of 12 weeks of wrist and forearm training on high school baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol 18. Num. 3. 2004. p.432-440.

20-Zouita, S.; Zouita, A. B. M; Keksi, W.; Dupont, G.; Abderrahman, A. B.; Salah, F. B.; Zouhal, H. Strength Training Reduces Injury Rate in Elite Young Soccer Players During One Season. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 30. Num. 5. 2016. p.1295-1307.

Recebido para publicação 12/05/2016
Aceito em 13/06/2016