

O EFEITO DA PERIODIZAÇÃO TRADICIONAL VS. ONDULATÓRIO NO DESEMPENHO DE FORÇA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE

Leonardo Carvalho Caldas¹
Lucas Guimarães Ferreira²
André Soares Leopoldo³
Ana Paula Lima Leopoldo⁴
Wellington Lunz⁵

PALAVRAS-CHAVE: Treinamento contrarresistência; não linear; força máxima.

INTRODUÇÃO

A periodização do treinamento pode ser entendida como um processo sistemático de alteração de uma ou mais variáveis do programa de treinamento que ofereça estímulo suficiente para adaptação orgânica (ASCM, 2009). Um dos principais objetivos do treinamento periodizado é otimizar as adaptações fisiológicas durante curtos e longos períodos de treinamento, evitando platôs de desempenho (FLECK e KRAEMER, 2006).

Atualmente dois modelos de periodização se destacam como estratégia de treinamento, a periodização tradicional/clássica/linear (PT) e a periodização ondulatória (PO). Os dados na literatura comparando os modelos de periodização são conflitantes, alguns estudos sugerem que a (PO) é superior para ganhos de força (RHEA et al., 2002; SIMÃO et al., 2012) enquanto outros estudos sugerem que a (PT) produz melhores resultados (APEL et al., 2011; LIMA et al., 2012).

Dada a impossibilidade de interpretações conclusivas a partir dos estudos individuais, uma revisão sistemática seguida por metanálise torna-se importante, pois oferece resultados quantitativos e com grande poder estatístico. A correta compreensão de qual o melhor modelo de periodização para o desenvolvimento da força é extremamente importante no âmbito do treinamento desportivo, pois envolve aspectos como economia de tempo, recursos e desempenho.

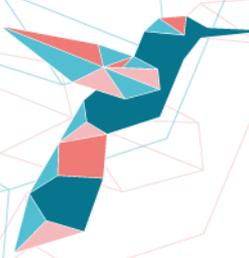
OBJETIVO

O principal objetivo desse estudo foi investigar os efeitos dos modelos de periodização tradicional vs. ondulatório no desempenho de força, utilizando-se da técnica de revisão sistemática seguida por metanálise.

METODOLOGIA

Utilizou-se uma revisão sistemática com metanálise, seguindo as etapas de revisão sistemática conforme proposta pelo Cochrane Handbook (HIGGINS e GREEN, 2005). A seguinte pergunta foi elaborada: Os ganhos de força induzidos pelo treinamento ondulatório são superiores aos induzidos pelo treinamento tradicional?

Para localização e seleção dos estudos, foi realizado uma busca nas bases de dados eletrônicas PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed) e SciELO (<http://www.scielo.org/php/index.php>). No PubMed as buscas foram realizadas com as seguintes palavras chaves e posições: ((((((undulating[Title/abstract]) OR nonlinear periodization [Title/Abstract]) AND training [Title/Abstract]) AND Humans[Mesch])))) e para



a busca no SciELO utilizou-se: (ab:(ondulatório)) OR (ab:(não linear)) AND (ab:(treinamento)). Após obtenção dos estudos, os resumos/abstracts foram arquivados.

Os critérios de inclusão exigidos na busca, além dos termos supramencionados, foram estudos feitos com modelos humanos. Os critérios para exclusão de estudos foram estudos não intervencionais, que não envolviam treinamento contrarresistência, cujo objetivo declarado pelos autores não era comparar os modelos de PT vs. PO, com ausência de dados necessários para a metanálise e estudos feitos em pessoas com patologias.

A Análise estatística foi realizada com o uso do Software RevMan (Version 5.2, THE COCHRANE CENTER, 2012). Utilizou-se dados contínuos dos resultados dos estudos, com extração da média e desvio padrão, e o número de sujeitos em cada grupo de treinamento nos momentos pré-intervenção e pós-intervenção. Os resultados pré-intervenção dos fatores PO vs. PT foram utilizados para avaliar se os grupos apresentavam diferença estatística antes da intervenção com treinamento contrarresistência. Os resultados pós-intervenção foram usados para comparar as diferenças entre os modelos de periodização do treinamento. Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Depois de completada a etapa de localização e seleção de estudos, 22 trabalhos foram incluídos para a análise qualitativa, dos quais foram possíveis gerar 40 tamanhos de efeito.

Para avaliar o desempenho em testes de força máxima (1RM), os resultados foram divididos em quatro subgrupos: Teste de 1RM no supino, teste de 1RM na pressão de pernas (*leg press*), teste de 1RM no agachamento e teste de 1RM em outros exercícios, de acordo com os testes mais utilizados pelos estudos.

Para o subgrupo teste de 1RM no supino não houve diferença estatística ($P=0,16$) para o tamanho de efeito, que foi de 0,20 com intervalo de confiança 95% entre -0,08 a 0,47 (IC95% -0,08 a 0,47). Também não houve diferença estatística para o teste de agachamento ($P=0,67$; Tamanho do efeito = 0,06; IC95% -0,23 a 0,35) e para o teste outros exercícios ($P=0,26$; tamanho de efeito = 0,32; IC95% = -0,24 a 0,88).

Para o teste de pressão de pernas foi encontrado uma diferença estatística em favor do modelo de periodização ondulatório ($P=0,04$; tamanho de efeito = 0,50; IC95% = 0,03 a 0,97).

Quando se realizou metanálise agrupando todos os subgrupos supramencionados (Teste de 1RM no supino, pressão de pernas, agachamento e outros), o modelo de periodização ondulatória foi significativamente mais efetivo para ganho de força máxima em testes de 1RM ($P=0,008$; tamanho de efeito agrupado = 0,23; IC95% = 0,06 a 0,41).

Realizamos uma análise de sensibilidade para investigar se os resultados eram afetados pelo nível de treinamento. Para isso, os estudos foram divididos em estudos que utilizaram sujeitos iniciantes e experientes no treinamento de força. De modo geral, os resultados não foram significativamente alterados.

A segunda análise de sensibilidade considerou o modelo de periodização. Nesse caso, foram excluídos os estudos que em nosso entendimento, diferentemente da interpretação dos autores, não se caracterizavam como modelos de periodização ondulatória ou tradicional. Novamente, os resultados não foram significativamente alterados.

A terceira análise de sensibilidade incluiu apenas os estudos que tiveram o trabalho igualado, onde se considerou trabalho como joule ou produto do número de repetições pela carga. Novamente, de modo geral, os resultados não foram significativamente alterados. A única diferença é que o tamanho de efeito agrupado no teste de 1RM foi elevado para 0,48 a favor da PO (IC 95% = 0,08 a 0,87).



Os Tamanhos de efeito (ou *Cohen's d*) de 0,2, 0,5 e 0,8 têm sido considerados como de pequeno, médio e grande porte, respectivamente. Na presente meta-análise, os tamanhos de efeito variaram entre 0,23 - 0,48 para o desempenho de força máxima agrupada, com valor de *p* menor que 5%, antes e depois da análise de sensibilidade. Estes tamanhos efeitos denotam que a pontuação média dos indivíduos nos grupos PO é em torno do percentual de 58 a 69, em relação ao grupo PT (McGough e Faraone, 2009). Assim, assumindo uma curva normal, indivíduos treinados em PO seriam à direita da média, indicando que a PO promove melhores ganhos de força máxima do que o modelo PT.

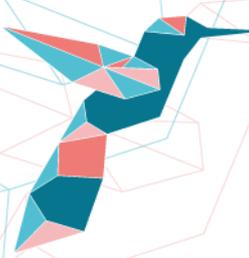
A superioridade da PO é justificada devido às alterações mais frequentes no estímulo de treinamento, impondo maior estresse sobre os componentes neuromusculares. Esse aumento do estresse exigiria novas adaptações do sistema neuromuscular e, portanto maiores ganhos de força (RHEA et al., 2002).

CONCLUSÃO

Essa metanálise encontrou que a PO foi levemente superior a PT apresentando maiores tamanhos de efeito (entre 0,06 a 0,5) para os testes de 1RM, com diferença estatisticamente significativa apenas nos teste de pressão de pernas ($P=0,04$) e quando foram agrupados todos os subgrupos do teste de 1RM ($P=0,008$). Os resultados devem ser interpretados com cautela uma vez que os estudos tiveram duração entre 6 a 15 semanas com a maioria dos trabalhos entre 12 semanas de treinamento. Outra questão importante é a qualidade metodológica dos estudos incluídos que apresentaram algumas limitações, mas que não foram aqui discutidos devido ao número limitado de páginas.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM) POSITION STAND. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, p. 687-708, 2009.
- APEL, J.M.; et al. A comparison of traditional and weekly undulating periodized strength training programs with total volume and intensity equated. **J Strength Cond Res**, v. 23, n.3, p.694-703, 2011.
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.
- HIGGINS J.P.T; GREEN S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions 4.2.5** <<http://www.cochrane.org/resources/handbook/hbook.htm>>. Acessado em 31 de Maio de 2005.
- LIMA, C.; et al. Linear and daily undulating resistance training periodizations have differential beneficial effects in young sedentary women. **Int J Sports Med**, v.33, n.4, p.723-727, 2012.
- MCGOUGH J.J; FARAONE S.V. Estimating the size of treatment effects: moving beyond *p* values. *Psychiatry* 6(10):21-9, 2009
- REVIEW MANAGER (RevMan) [Computer program]. Version 5.2.** Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2012.
- RHEA, M.R.; et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. **J Strength Cond Res**, v.16, n.2, p.250-255, 2002.
- SIMÃO, R.; et al. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. **J Strength Cond Res**, v. 26, n. 5, p.1389–1395, 2012.



**XIX
CONBRACE**
VI CONICE
08 a 13 de setembro de 2015
VITÓRIA-ES

TERRITORIALIDADE E DIVERSIDADE
REGIONAL NO BRASIL E AMÉRICA LATINA:
SUAS CONEXÕES COM A EDUCAÇÃO
FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

-
- ¹ Mestrando do Programa de Educação Física pela UFES. Email: leocaldas03@gmail.com
² Prof. Doutor do Centro de Educação Física e Desportos da UFES. Email: lucas.ferreira@ufes.br
³ Prof. Doutor do Centro de Educação Física e Desportos da UFES. Email: andresoaresleopoldo@gmail.com
⁴ Prof.^a Doutora do Centro de Educação Física e Desportos da UFES. Email: anapaulalimaleopoldo@gmail.com
⁵ Prof. Doutor do Centro de Educação Física e Desportos da UFES. Email: welunz@gmail.com