

INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO NA FORÇA MÁXIMA ATRAVÉS DO TESTE DE 1RMElias dos Santos Batista^{1,2}Francisco Navarro²Lindomar da Silva Filho³**RESUMO**

Introdução: O presente artigo parte de observações acerca da influência do alongamento muscular, no que se refere ao desempenho da força máxima, não obstante os seus benefícios relacionados ao desempenho muscular e na prevenção de lesões do indivíduo. **Objetivo:** O estudo busca repensar o alongamento em se tratar de quantidade de força impulsionada pelo indivíduo e sua performance, levando em conta diversos fatores que venham esclarecer as controvérsias presentes em distintas pesquisas. **Materiais e Métodos:** Foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM), em 21 voluntários do gênero masculino com média de idade de 23,04 anos ($\pm 3,5$), massa corporal de 76,35 kg ($\pm 13,9$) e estatura de 175 cm ($\pm 6,0$), praticantes de Exercícios Resistidos. Como ferramenta para indicar a mensuração da força máxima com e sem alongamento no intuito de observar o melhor desempenho satisfatório de treinamento. **Resultados:** O estudo demonstrou resultados que identificaram que a maioria dos indivíduos conseguiu alcançar um maior desempenho de força voluntária máxima quando o teste de força foi precedido apenas de aquecimento com presença de diferença estatística significativa ($p < 0,05$). **Discussão:** Resultados semelhantes foram encontrados a partir da aplicação de conhecimentos de outros estudiosos confirmando que o uso do alongamento antes de atividades que exijam força máxima pode ser prejudicado quando analisamos o fator desempenho (Shrier, 2004). **Conclusão:** Observou-se a contra-indicação dos exercícios de alongamento antes do teste de repetição máxima pelo fato de haver redução em seus desempenhos.

Palavras-chave: Alongamento, Atividade Física, Força máxima, Exercício Resistido.

1-Graduado em Educação Física, Licenciatura Plena pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

ABSTRACT

Stretching the influence of maximum strength through test 1RM

Introduction: The present article is of observations concerning the influence of muscle stretching, with regard to the performance of maximum strength, notwithstanding the benefits related to muscular performance and the prevention of lesions of the individual. **Objective:** The study aims to rethink the stretch in the case of amount of force driven by the individual and their performance, taking into account various factors that may clarify the controversies present in different surveys. **Materials and Methods:** We conducted a test of one repetition maximum (1RM) in 21 male volunteers with a mean age of 23.04 years (± 3.5), body mass of 76.35 kg (± 13.9) and height of 175 cm (± 6.0) engaged in resistance exercise. As a tool to indicate the measurement of the maximum force with and without stretching in order to better observe the satisfactory performance training. **Results:** The study results showed that the majority of identified individuals could achieve a higher performance of maximal voluntary strength when strength testing was preceded heating only with the presence of a statistically significant difference ($p < 0.05$). **Discussion:** Similar results were found from the application of knowledge of other scholars confirmed that the use of stretching before activities that require maximum force can be harmed when we analyze the performance factor (Shrier, 2004). **Conclusion:** There was a contraindication of stretching exercises before the test repetition maximum because there is reduction in their performances.

Key words: Stretching, Physical Activity, Maximum Strength, Resistance Exercise.

2-Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho - Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

3-Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos observou-se que o alongamento muscular antes do exercício vem trazendo controvérsias no âmbito científico em relação aos seus benefícios, no que diz respeito ao desempenho muscular e na prevenção de lesões do indivíduo.

Entretanto, ainda vem a ser comum, a recomendação clássica do uso do alongamento antes e depois de qualquer atividade física e/ou prática esportiva por grande parte dos profissionais, como pré-requisito fundamental.

O alongamento é o conjunto de técnicas utilizadas para se manter ou para se aumentar a amplitude de movimentos, é benéfico e potencialmente agradável (Alter, 1999).

Historicamente o alongamento advém de uma premissa de que o uso desse elemento diminui o risco de lesões, atenua o surgimento de dor muscular de início tardio, assim como favorece um melhor desempenho físico de modo geral (Rubini, Costa e Gomes 2007).

A controvérsia acaba sendo gerada por estudos comprovarem a influência negativa do alongamento no desempenho da força máxima. A diminuição da força pode ocorrer devido a fatores neurais e mecânicos como: diminuição na ativação de unidades motoras, alterações nas propriedades visco-elásticas do músculo e musculotendinosa e devido às alterações no comprimento-tensão da fibra muscular. O alongamento imediatamente antes da atividade física também diminui a performance, além de não impedir o risco de lesões durante a prática esportiva, ao contrário do simples aquecimento, através de um trote ou tiros prévios (Fowles, Sale e Macdougall, 2000).

Uma pesquisa de revisão crítica para averiguar se o alongamento melhorava o desempenho muscular, constatou que, dos 32 estudos revisados, nenhum sugeriu que o alongamento era benéfico para o desempenho, relacionando força, torque e salto, e ainda, 20 estudos relataram que o alongamento agudo diminuía a performance (Shrier, 2004).

A técnica de alongamento estática pode induzir perda aguda da ordem de 5 a 30% da força máxima e da potência de grupos

musculares previamente alongados (Marek e colaboradores, 2005)

O teste de uma repetição máxima (1RM) é considerado uma das ferramentas mais indicadas para mensuração da força máxima em todo planejamento que vise obter um desempenho satisfatório no treinamento, tendo em vista que é utilizado como padrão de excelência na determinação da força máxima dinâmica e para determinar as zonas de treinamento por via de valores percentuais da força máxima (Fleck e Kramer, 2003).

Diante da importância de todos os aspectos supracitados e da falta de estudos nacionais consistentes relacionados à temática em questão, o trabalho poderá se tornar relevante e substancial.

Ciente da importância de uma normatização correta referente ao treinamento de força e toda problematização que envolve o assunto, o presente estudo tem geração de referência científica que poderá nortear futuras pesquisas tendo como foco descrever os resultados obtidos na coleta de dados referentes a 1RM e sua relação à execução ou não do alongamento, tendo este como possível fator limitante de desempenho máximo.

MATERIAIS E METODOS

Amostra

Participaram 21 indivíduos do sexo masculino com média de idade de 23,04 anos ($\pm 3,5$), massa corporal de 76,35 kg ($\pm 13,9$) e estatura de 175 cm ($\pm 6,0$), praticantes de Exercícios Resistidos. Como critérios de inclusão, foram adotados os seguintes: ser saudável (definido pelo Questionário de Prontidão para Atividade Física – PARQ), experientes, há no mínimo seis meses e treinando pelo menos 3 vezes por semana, sendo que a ausência nos treinos neste último semestre não tenha superado mais de 15 dias, não apresentar nenhuma alteração osteomioarticular que limite parcial e/ou totalmente a realização do teste físico proposto e não apresentar nenhuma afecção aguda (inflamação ou infecção, por exemplo) nos dias do teste.

Além disso, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participação do estudo, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de

Saúde. O estudo e seu procedimento foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UGF.

Procedimentos

Após os procedimentos explicativos iniciais, todos os voluntários foram submetidos ao questionário PAR-Q e estando aptos à realização do teste assinaram um termo de consentimento para confirmação dos requisitos de inclusão dos participantes do estudo.

Após a definição da amostra, ocorreu o agendamento das coletas de desempenho, ou seja, o teste de 1 RM. Isso foi definido de acordo com a escala determinada pelo pesquisador, sem que isso causasse qualquer alteração no cotidiano dos voluntários.

Todos os voluntários foram avaliados duas vezes para a coleta dos dados com intervalo de 72 horas entre os testes, uma vez utilizando-se apenas do protocolo básico do teste de 1RM para supino horizontal com prévio aquecimento geral de 10 minutos de caminhada em esteira elétrica (SA), em novo teste o voluntário foi submetido ao aquecimento de 10 min em esteira elétrica, 3 séries de 30 segundos de alongamento passivo-estático para peitoral com intervalo de 40 segundos entre as séries e em sequência submetido ao teste de 1RM para supino horizontal (CA). A ordem de realização dos testes foi randomizada, através de sorteio simples.

A fim de reduzir a margem de erro no teste de 1RM, foram adotados os seguintes procedimentos como preconizado por Simão e colaboradores (2004):

1. Instruções padronizadas a serem estabelecidas antes do teste, de modo que o avaliado esteja ciente de toda a rotina que envolverá a coleta de dados;
2. O avaliado será instruído sobre a técnica de execução do exercício, inclusive realizando-o algumas vezes sem carga. O Sujeito realizava um número de repetições necessárias para sentir-se seguro na execução do exercício;
3. O avaliador estava atento quanto a posição adotada pelo praticante no momento da medida. Pequenas

variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento podiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos;

4. Os pesos, a barra de ferro, as anilhas utilizadas nos aparelhos serão checadas em balança previamente calibrada;
5. Os testes serão realizados sempre no mesmo horário para um mesmo indivíduo.

De acordo com Baechle e Earle (2000), o protocolo para realização do teste de 1RM compreendeu os seguintes passos:

1. Instruir o indivíduo a aquecer-se com pesos leves de cinco a 10 repetições;
2. Providenciar um minuto de intervalo;
3. Estimar uma carga de aquecimento que permita ao indivíduo realizar de três a cinco repetições e, após esse aquecimento, adicionar cargas de 4 - 9kg para membros superiores e 14 - 18kg para membros inferiores.
4. Após esse procedimento, dar dois minutos de intervalo;
5. Estimar cargas para o indivíduo completar de duas a três repetições e, após esse procedimento, adicionar cargas de 4 - 9kg para membros superiores e 14 - 18kg para membros inferiores;
6. Dar de dois a quatro minutos de intervalo;
7. Fazer a adição de cargas: 4 - 9 kg para membros superiores e 14 - 18kg para membros inferiores;
8. Estimular constantemente o indivíduo;
9. Se o indivíduo obteve sucesso, providenciar de dois a quatro minutos de intervalo e voltar ao passo número 7;
10. Caso o indivíduo falhe, dar dois a quatro minutos de intervalo e diminuir a carga subtraindo de 2 - 4 kg ou 2,5 - 5% para membros superiores e 7 - 9kg ou 5 - 10% para membros inferiores, e então voltar ao passo número 8; e
11. Continuar aumentando ou subtraindo a carga até o indivíduo realizar um movimento completo sem capacidade de fazer a segunda repetição.

Os instrumentos de medidas utilizados no presente estudo foram: uma balança digital da marca Plenna® modelo Sport, para estabelecer a carga que gerará maior força muscular e a carga máxima do teste de 1RM, foi utilizado equipamento da marca GARRA®, linha Basic (banco de supino horizontal). A barra utilizada foi a de 12kg com comprimento de 180 cm e anilhas que compreenderam de 1 a 25 kg da marca GARRA®, para aquecimento com exercício aeróbico foi utilizada esteira elétrica da marca MOVEMENT® modelo LX160 GII.

Métodos estatísticos: Após a coleta dos dados, os mesmos foram armazenados e enviados para uma planilha de EXCEL. Para caracterização e disposição dos resultados foi utilizada a estatística descritiva (média e desvio-padrão).

Para verificação de possíveis correlações entre as variáveis analisadas foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. Para análise de diferença foi utilizada a análise de variância teste T de Student dependente (ou seja pareado). O pacote estatístico SPSS® versão 13.0 foi utilizado para esses fins, sendo adotado um p-valor \leq

0,05 como significância estatística para rejeição da hipótese nula.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as variáveis coletadas nos testes da amostra do estudo no que se refere à estatura (centímetros), massa corporal (kg), idade (anos), protocolo de teste com alongamento (CA), protocolo de teste sem alongamento (SA) e índice de massa corporal (kg/m^2).

Os dados estão apresentados em média, erro padrão, desvio-padrão e somatório do valor geral da variável. Como podemos observar, clinicamente houve diferença média entre os grupos em duas das variáveis supracitadas, entre protocolo de teste de 1RM CA e SA como é possível visualizar no gráfico 1.

Existe forte correlação entre as variáveis de protocolo de teste de 1RM CA e SA, protocolo de teste de 1RM CA e IMC e protocolo de teste de 1RM AS e IMC, todos com significância a 0,05.

Tabela 1 - Estatística descritiva do estudo influência do alongamento na força máxima através do teste de 1rm, Caicó, 2013

VARIÁVEIS	Média Aritmética	Desvio Padrão	Erro Padrão	Somatório
Idade (anos)	23,04	0,76	3,50	484,00
Estatura (m)	1,75	0,01	0,06	36,79
Massa Corporal (kg)	76,35	3,03	13,90	1603,40
IMC (kg/m^2)	24,82	3,98	0,87	521,30
Com alongamento (kg)	81,14	24,46	5,34	1704,00
Sem alongamento (kg)	85,33	25,61	5,59	1792,00

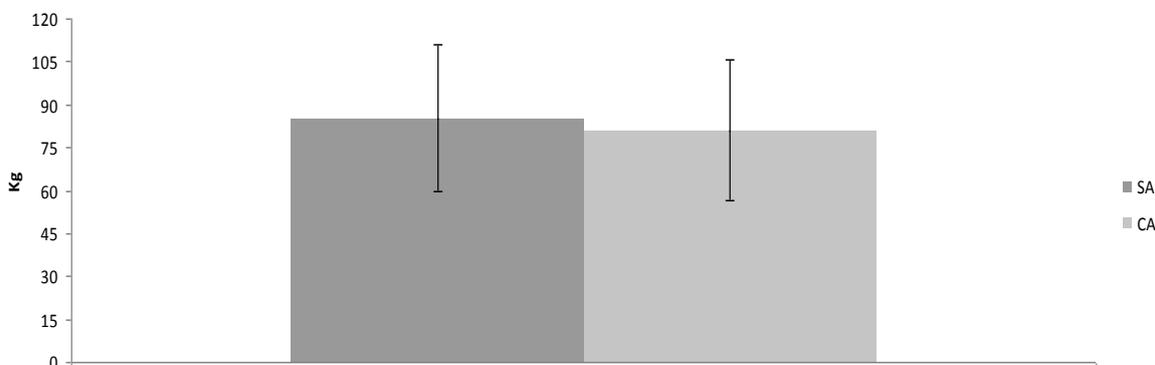


Gráfico 1 - Amostras estatísticas pareadas do estudo influência do alongamento na força máxima através do teste de 1rm, Ccaicó, 2013

Tabela 2 - Amostras estatísticas pareadas do estudo influência do alongamento na força máxima através do teste de 1rm, Caicó, 2013

VARIÁVEIS	Média Aritmética	Desvio Padrão	Erro Padrão	Somatório
Com alongamento (kg)	81,14	24,46	5,34	1704,00
Sem alongamento (kg)	85,33	25,61	5,59	1792,00

Tabela 3 - Amostras pareadas de correlação do estudo influência do alongamento na força máxima através do teste de 1rm, Caicó, 2013

VARIÁVEIS	n	Correlação	Significância
Com alongamento (kg)	21	0,987	0,001
Sem alongamento (kg)			

Existe diferença significativa entre as variáveis de protocolo de teste de 1RM CA e AS como podemos observar nas tabelas 2 e 3 ($p < 0,005$). Acabamos comprovando que o alongamento da forma que foi preconizada pode sim comprometer o desempenho de força máxima.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que uma seção de alongamento estático passivo em membros superiores e peitoral totalizando 90 segundos de duração foram suficientes para causar decréscimo significativo ($p < 0,05$) na força máxima de membros superiores e peitoral durante a execução do teste de 1RM para supino horizontal, desta forma, identificou-se que a maioria dos indivíduos conseguiu alcançar um maior desempenho de força voluntária máxima quando o teste de força foi precedido apenas de aquecimento, ao contrário do protocolo que incluía as três seções de alongamento passivo estático, onde apenas três sujeitos alcançaram o mesmo desempenho de força máxima e os demais tiveram diminuição no desempenho quando comparado ao protocolo sem alongamento.

Resultados semelhantes foram encontrados por Endlich e colaboradores (2009) em um estudo realizado na Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, em que os indivíduos estudados foram submetidos a vários protocolos de teste de 10 RM com e sem aplicação de alongamento, onde foi comprovada melhora no desempenho de 9,2% a mais de força em comparação aos grupos que utilizaram de protocolos com alongamento.

Já Manffra e Grego (2009) em um estudo realizado na Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, conseguiram comprovar que o rendimento para força máxima direcionado a musculatura de isquiotibiais podem ter comprometimento no desempenho de atletas de alto rendimento com protocolos de alongamento com volume total próximo ou superior a 180 segundos, no qual o teor da prova exija capacidade muscular na produção de força máxima.

Arruda e colaboradores (2006) encontraram diminuição no número de repetições máximas no teste 10 RM, no supino reto, em um grupo que realizava 10 minutos de alongamento estático previamente à execução do teste proposto.

Winchester e colaboradores (2009) sugerem em sua pesquisa que um único alongamento estático de 30 segundos já é suficiente para inibir a força voluntária máxima dos flexores do joelho. Também foi percebido neste mesmo estudo que a perda de força é progressiva com o aumento do volume de alongamento estático.

Esses resultados corroboram com os encontrados no presente estudo, em que cada seção de alongamento teve a duração de 30 segundos, sugerindo assim que a realização de alongamento estático por 30 segundos é suficiente para causar déficit da força.

Shrier (2004), em sua revisão constatou que a realização crônica de exercícios de alongamento, embora seus efeitos agudos resultem na diminuição da força e velocidade de contração muscular, desencadeia aumentos na força e velocidade em longo prazo.

Assim sendo, o pesquisador sugere que o alongamento deva ser realizado após a

realização de exercícios ou em um treino específico.

Algumas das explicações para a redução na força após o alongamento que podem ser desencadeadoras de tal rendimento estão as mudanças no estado de excitação do neurônio motor e a diminuição na rigidez da unidade músculo-tendínea (Young e Elliott, 2001).

As intensidades aplicadas no alongamento estático passivo foram capazes de alterar significativamente as propriedades contrateis do músculo em atividades que envolvem o ciclo alongamento encurtamento no presente estudo.

CONCLUSÃO

Com o apanhado dos resultados encontrados no presente trabalho, somados aos achados da literatura, aconselha-se desencorajar-se a prática prolongada de alongamento passivo estático quando, posteriormente, sejam executadas atividades que solicitem valências físicas de alto rendimento para a força muscular dinâmica.

O alongamento não deve ser encorajado nem prescrito sem finalidades específicas e justificável nas seções de aquecimento como é visto em diversos locais onde se desempenham atividades esportivas ou de força, como centros de treinamento físico.

Por meio deste comprovamos que o volume do alongamento pode influenciar o decréscimo no desempenho de força máxima do indivíduo.

Temos a consciência de que há limitações na análise deste trabalho. Fatores de cunho psicológico, como motivação para execução dos testes, afinidade e habituação, sempre devem ser considerados como relevantes ao se avaliar o desempenho muscular em voluntários.

Por fim, nossos resultados apontam claramente a influência negativa direta e aguda no desempenho da força do alongamento passivo estático.

Desta forma, deve existir ponderação obrigatória acerca desta variável no planejamento das seções de exercícios, para fins de desempenho onde as variáveis flexibilidade e força são trabalhadas em conjunto.

Neste sentido, parecem ser de grande necessidade mais estudos buscando consolidar a problemática em questão através da expansão do número de amostras e inclusão de análise de novas variáveis, como diferentes grupamentos musculares, analisando o desempenho dos indivíduos em função destes resultados.

REFERÊNCIAS

1-Alter, M. Ciência da flexibilidade. Porto Alegre. Artmed. 2a edição. 1999.

2-Arruda, F. B.; Faria. L. B.; Silva. W.; Simão R.; Senna. G. W.; Novaes J.; e colaboradores. A influência do alongamento no rendimento do treinamento de força. Rev. Treinamento Desportivo. Vol. 7. p.1-5. 2006.

3-Baechle, T. R.; Earle R. W. Essential of Strength Training and Conditioning. Champaign. Human Kinetics. 2000.

4-Endlich, P. W.; Farina, G. R.; Dambroz, C. S.; Gonçalves, W. L. S.; Moysés, M. R.; Mill, J. G.; Abreu, G. R. de. Efeitos Agudos do Alongamento Estático no Desempenho da Força Dinâmica em Homens Jovens. Vitória,ES. Rev Bras Med Esporte. Vol. 15. Num. 3. Mai/Jun. 2009.

5-Fleck, S. J.; Kraemer, W.J. Designing Resistance Training Programs. Champaign. Human Kinetics. 1997.

6-Fowles, J. R.; Sale, D. G.; Macdougall, J. D. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. J Appl Physiol. Vol. 89. Núm. 3. p.1179-1188. 2000.

7-Manfira, E. F.; Grego, A. N. Influência do volume de alongamento estático dos músculos isquiotibiais nas variáveis isocinéticas. Curitiba. Rev Bras Med Sport. Vol. 15. Núm. 2. 2009.

8-Marek, S. M.; Cramer, J. T.; Fincher A. L.; Massey, L. L.; Dangelmaier, S. M.; Purkayastha, S. Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. J Athl Train. Vol. 40. Núm. 2. p.94-103. 2005.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

9-Rubini, E. C.; Costa, A. L. L.; Gomes, P. S. C. The effects of stretching on strength performance. *Sports Med.* Vol. 37. Núm. 3. p.213-224. 2007.

10-Shrier, I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sport Med.* Vol. 14. p.267-273. 2004.

11-Simão, R.; Poly, M. A.; Lemos, A. Prescrição de exercícios através do teste de T1 RM em homens treinados. *Fitness & Performance Journal.* Vol. 3. Num. 1. p.47-51. 2004.

12-Winchester, J. B.; Arnold, G.; Nelson, J. K. A Single 30-s Stretch Is Sufficient to Inhibit Maximal Voluntary Strength. *Research Quarterly for Exercise and Sport.* Vol. 80. Num. 2. p.257-261. 2009.

13-Young, W.; Elliot, S. Acute Effects of Static Stretching, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching and Maximum Voluntary Contractions on Explosive Force Production and Jumping Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport.* Vol. 72. Num. 3. p.273-279. 2001.

E-mail:
esbef@hotmail.com

Endereço para correspondência:
Rua Olegário Vale, 409.
Centro – Caicó – Rio Grande do Norte.
CEP: 59300-000.

Recebido para publicação 14/02/2013
Aceito em 20/10/2013