

## Efeito agudo do alongamento estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre o desempenho do número de repetições máximas em uma sessão de treino de força

Acute effect of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching methods in the maximum number of repetitions in a single strength training session performance

M.A. Sá, T.M. Gomes, C.M. Bentes, G. Costa e Silva, G. Rodrigues Neto, J.S. Novaes

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito agudo do alongamento estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) no desempenho do número de repetições máximas (RM) numa sessão de treino de força (STF). Seis visitas foram realizadas. Nas três primeiras adotou-se uma familiarização com os protocolos de alongamento e teste e reteste de 12RM. Os voluntários foram divididos aleatoriamente nas seguintes condições experimentais: a) protocolo de alongamento estático + STF; b) protocolo de alongamento FNP + STF; c) protocolo de aquecimento específico com 20 repetições a 30% da carga de 12RM + STF. Realizaram-se 3 séries de 12RM para cada exercício: leg press (LP), cadeira extensora (CE), mesa flexora (MF) e panturrilha (PT). Para o somatório do número de RM das 3 séries de cada exercício, diferenças significativas ( $p < .05$ ) foram encontradas entre os métodos nos exercícios LP, CE e MF. Para o somatório do número de RM das três séries dos quatro exercícios encontraram-se diferenças significativas ( $p < .05$ ) para EP vs. AE e FNP vs. AE. Ambos os métodos de alongamento diminuíram o desempenho, reduzindo os níveis de força. Desta forma, os alongamentos FNP e estático não devem ser recomendados antes de uma sessão de treino de força.  
*Palavras-chave:* exercícios de alongamento muscular, força muscular, membros inferiores

### ABSTRACT

This study aimed to investigate the acute effect of static stretching (SS) and proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) in the performance of repetition maximum (RM) during a training session of force (TSF) for upper and lower limbs. Six sessions were conducted during the experiment period. At the first three sessions, a stretching protocol familiarization was adopted followed by 12 maximal repetitions test and retest. From the fourth session on, the following experimental protocols were applied: a) Static stretching + TSF; b) PNF stretching + TSF; c) specific warm-up with 20 repetitions (30% of 12 RM load) + TSF. The sessions included three sets of 12 RM for each exercise (leg press 45°, leg extension, leg curl and plantar flexion). It was observed significant differences ( $p < .05$ ) between the stretching methods to the sum of (RM) of the three sets in leg press 45°, leg extension and leg curl. It was observed significant difference ( $p < .05$ ) in the SRM on the three of four exercises at the EP vs. SS and PNF vs. SS situations. Both stretching methods decrease the subsequent strength performance, reducing its levels. Therefore, PNF and SS methods should not be recommended before a TSF.

*Keywords:* muscle stretching exercises, muscle strength, lower extremity

Submetido: 25.10.2012 | Aceite: 04.02.2013

---

Marcos André Sá, Thiago Matassoli Gomes, Cláudio Melibeu Bentes, Gabriel Costa e Silva, Gabriel Rodrigues Neto, Jefferson Silva Novaes. Departamento de Educação Física, Laboratório de Treinamento de Força, Universidade Federal do Rio de Janeiro - RJ, Brasil.

Endereço para correspondência: Jefferson S. Novaes, Escola de Educação Física e Desportos, Univ. Federal do Rio de Janeiro, Av. Carlos Chagas Filho, 540, Cidade Universitária, CEP: 21941-599 Rio de Janeiro, RJ - Brasil  
E-mail: jsnovaes@terra.com.br

Os exercícios de alongamento são normalmente realizados como parte integrante da rotina de aquecimento com o objetivo de manter ou melhorar a flexibilidade, prevenir lesões, retardar dores musculares e se realizado de forma crônica promover melhoras sobre o desempenho físico (Higgs & Winter, 2009). Para Pereira, Brust e Barreto (2007), vários métodos de alongamento são utilizados clinicamente e no desporto, possuindo como principal característica a promoção e manutenção dos níveis de flexibilidade. Corroborando com essas informações, o American College of Sports Medicine (ACSM, 2011) preconizou no seu mais recente posicionamento que valências físicas como aptidão neuromotora, capacidade aeróbia, resistência muscular localizada, força e flexibilidade devem fazer parte de um programa de treinamento supervisionado com o intuito de promover saúde e aumentar o desempenho nas práticas desportivas.

Diversos pesquisadores têm procurado investigar a influência dos diferentes métodos de alongamento sobre o desempenho da força (Gomes et al., 2011; Kay & Blazevich, 2012). O alongamento por facilitação neuromuscular propriocetiva (FNP) quando realizado em membros superiores ou inferiores apresenta indícios de promover diminuições no desempenho em testes de força quando realizado por indivíduos considerados iniciantes ou avançados (Gomes et al., 2011). Entretanto, Simão, Giacomini, Dornelles, Marramom e Viveiros (2003) não observaram nenhuma alteração sobre os níveis de força após a aplicação do alongamento FNP sobre o teste de 1RM.

Kokkonen, Nelson, Eldredge e Winchester (2007) verificaram o desempenho dos membros inferiores após a aplicação do alongamento estático. A força, flexibilidade e potência foram avaliadas antes e após a aplicação do alongamento estático. Desta forma, o grupo que alongou teve melhoras significativas na força de 1RM para flexão e extensão de joelho. Porém, o grupo que não alongou não apresentou qualquer melhoria na produção de força.

Beedle, Rytter, Healy, e Ward (2008) não

encontraram qualquer redução na força após a aplicação do alongamento estático. Contrariamente, Bacurau et al. (2009) observaram uma redução da força após a aplicação do mesmo método de alongamento. Kokkonen, Nelson, Tarawhiti, Buckingham, e Winchester (2010) analisaram os índices de força após a realização de um treinamento resistido progressivo combinado com alongamento estático. O grupo que realizou somente o treinamento resistido progressivo teve a força de 1RM na flexão de joelho, extensão de joelho e leg press melhorada em 12%, 14% e 9%, respectivamente. Por outro lado, o grupo que fez treinamento resistido progressivo combinado com exercícios de alongamento estático melhorou a força de 1RM na flexão de joelho, extensão de joelho e leg press em 16%, 27% e 31%, respectivamente. Outro importante ganho foi na extensão de joelho em comparação com o leg press do grupo que realizou treinamento resistido progressivo mais exercícios de alongamento estático, quando comparado com o grupo que só realizou treinamento resistido progressivo.

Outros estudos procuraram verificar a influência dos métodos de alongamento FNP e estático, de forma simultânea, em testes de 1RM. Gomes, Rubini, Junior, Novaes e Trindade (2005) encontraram diferenças significativas de ambos os métodos de alongamento (estático e FNP) quando comparados com o grupo controle para o teste de 1RM. Franco, Signorelli, Trajano, e Oliveira (2008) também encontraram diferenças significativas no desempenho do teste de 1RM somente para as condições que usaram o alongamento estático (por um longo período de sustentação) e FNP em comparação com os que não alongaram. Sendo assim, os estudos supracitados apresentam resultados divergentes do efeito do alongamento estático e FNP sobre o desempenho da força de 1RM.

Sendo assim, o estudo apresenta um caráter original, além de preencher uma lacuna do conhecimento poderá ter uma maior aplicabilidade prática que deverá esclarecer quais são os reais efeitos agudos dos diferentes protocolos

de alongamento em uma sessão de treino de força (STF) para membros inferiores.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito agudo do alongamento estático e FNP sobre o desempenho do número de repetições máximas em uma sessão de treino de força para membros inferiores.

## MÉTODO

### Participantes

Participaram do estudo nove voluntários do sexo masculino ( $24.33 \pm 3.04$  anos;  $88.88 \pm 11.29$  kg;  $189.0 \pm 9.16$  cm e IMC  $24.80 \pm 1.41$  kg/m<sup>2</sup>), sendo todos fisicamente ativos e des-treinados em força há pelo menos seis meses. Antes da coleta de dados, os voluntários assinaram um termo de participação consentida, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foram excluídos do experimento indivíduos portadores de qualquer problema osteomioarticular que pudesse influenciar na realização dos exercícios propostos. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio de Janeiro com o protocolo n.º 101/2011.

### Instrumentos e Procedimentos

O presente estudo constou de seis visitas com intervalo entre as mesmas de 48 horas. Nas três primeiras visitas foram observadas as seguintes rotinas: familiarização com os protocolos de alongamento, aplicação do teste de 12 RM e reteste de 12RM. Da 4ª visita em diante, os sujeitos foram divididos de forma aleatória e contrabalançada para realizar os três protocolos experimentais, sendo eles: a) alongamento FNP + STF (FNP); b) alongamento estático passivo + STF (EP); c) aquecimento específico com 20 repetições a 30% da carga de 12RM + STF (AE). Trinta segundos após a realização dos protocolos de alongamento e aquecimento específico, os sujeitos davam início à sessão de treino de força.

Para a STF para membros inferiores foram realizadas 3 séries com a carga ajustada para 12RM nos seguintes exercícios: leg press 45°, cadeira extensora, mesa flexora e flexão plantar

no leg press (PT). Para todos os protocolos, o intervalo entre os exercícios e as séries foi realizado de forma passiva com a duração de 90 segundos.

Os materiais utilizados para os testes foram: leg press 45° (LP), cadeira extensora (CE) e a mesa flexora (MF) da Technogym®, Flexímetro (Code Research Institute, Brasil).

### Teste de 12 RM

O protocolo do teste de 12 RM constituiu-se de: a) aquecimento com 12 repetições a 40-60% da carga máxima percebida para 12 RM; b) após um minuto de repouso, os indivíduos realizaram 5 repetições a 60-80% do máximo percebido para 12 RM (Gomes et al., 2011); c) após um minuto de repouso deu-se início ao teste de carga, no qual cada indivíduo realizou no máximo 3 tentativas para cada exercício com intervalo de 5 minutos para cada tentativa; d) quando o avaliado não conseguia mais realizar o movimento na amplitude demarcada pelo flexímetro o teste era interrompido, sendo registrada como carga máxima para 12 repetições aquela obtida na última execução completa da falha muscular concêntrica.

Após a obtenção da carga para o primeiro exercício, um intervalo de 10 minutos foi adotado antes de passar para o próximo exercício. Após 48 horas do primeiro dia, foi aplicado o reteste para a verificação da reprodutibilidade da carga máxima (12RM). A ordem de execução dos exercícios no teste foi feita de forma aleatória, sendo mantida a mesma ordem durante todo o procedimento experimental.

Visando reduzir a margem de erro no teste de 12 RM adotaram-se as seguintes estratégias: a) familiarização antes do teste, deixando o avaliado ciente da rotina de coleta de dados; b) instruções sobre as técnicas de execução dos exercícios; c) o avaliador estava atento quanto à posição adotado pelo praticante; d) utilização de estímulos verbais; e, e) os pesos foram previamente aferidos em balança de precisão.

Foi considerada como carga de 12RM a maior carga estabelecida em ambos os dias do

teste com diferenças menores que 5%. Havendo diferença maior, os sujeitos compareciam novamente no local para a realização de novo teste, para que o cálculo da diferença fosse refeito. A carga foi considerada válida para 12RM quando o indivíduo, utilizando a própria força, sem colaboração externa, conseguia realizar a última repetição de forma completa. Assim, como na realização dos exercícios de forma geral, na coleta de dados utilizou-se um limitador de amplitude do movimento para determinar as posições iniciais e finais de cada exercício.

#### *Protocolos de Alongamento*

Para cada método de alongamento (FNP e estático passivo) foram realizadas 3 séries para cada grupamento muscular, sendo eles: flexores e extensores do joelho, adutores do quadril e flexores plantares. O tempo de intervalo entre as séries foi de 30 segundos.

Para o alongamento FNP conduziu-se o membro até um ponto de leve desconforto sendo indicado pelo voluntário. A partir deste ponto o mesmo realizava uma contração isométrica por 6 segundos sustentada pelo avaliador. Em seguida, uma nova amplitude era alcançada até gerar um novo ponto de desconforto sendo mantida por mais 24 segundos (ACSM, 2011). Para o alongamento estático passivo o movimento foi conduzido até uma posição de leve desconforto e sustentado por 30 segundos (ACSM, 2011). É importante observar que ambos os métodos de alongamento tiveram o mesmo volume de treino.

#### **Análise Estatística**

Inicialmente foi realizado o teste de normalidade e homocedasticidade Shapiro-Wilk (*Bartlett criterion*). Todas as variáveis apresentaram distribuição e homocedasticidade normais. Para testar a reprodutibilidade das cargas entre o teste e o reteste de 12RM, foi realizado o coeficiente de correlação intraclasse (LG, ICC = .99; CE, ICC = .98; MF, ICC = 1.00; PT, ICC = .99) e para analisar o limite de concordância entre o teste e reteste foram utilizados

os procedimentos propostos por Bland e Altman (1986). Para comparar o efeito dos diferentes protocolos experimentais sobre o desempenho do somatório do número de RM das 3 séries de cada exercício e do somatório total do número de RM das três séries dos 4 exercícios que compuseram a STF, utilizou-se uma ANOVA (*one way*) para medidas repetidas. Em caso de *F* significativo foi realizado um *post hoc* de Tukey HSD. Os procedimentos estatísticos foram realizados a partir do programa SPSS 19.0 (SPSS Inc., EUA) sendo adotado um nível crítico de significância de  $p < .05$ .

#### **RESULTADOS**

A plotagem proposta por Bland e Altman (1986) apresenta a verificação dos limites de concordância entre as medidas obtidas nas sessões nas quais se configurou estatisticamente o processo de estabilização das cargas. Em algumas situações, a análise de correlação intraclasse isoladamente não torna o procedimento mais adequado, pois podem existir altas correlações mesmo com diferenças significativas sendo identificadas. Neste sentido, a plotagem torna o tratamento mais robusto e confiável. São apresentadas diferenças individuais (eixo Y) no teste de 12 RM em função das médias entre as três séries (eixo X) para os exercícios LG, CE, MF e PT, respectivamente (Figura 1).

Para a média do somatório do número de RM das 3 séries de cada exercício, os resultados mostraram diferenças significativas ( $p < .05$ ) entre os métodos para os seguintes exercícios: LP, CE e MF. Sendo assim, no exercício LP a diferença se deu entre os métodos EP vs. AE ( $p = .003$ ) e FNP vs. AE ( $p = .001$ ). No exercício CE a diferença se deu entre os métodos EP vs. AE ( $p = .048$ ) e FNP vs. AE ( $p = .030$ ). No exercício MF a diferença se deu entre os métodos EP vs. AE ( $p = .006$ ) e FNP vs. AE ( $p = .003$ ). Para o PT nenhuma diferença foi verificada, conforme pode se observar na Figura 2.

Para a média do somatório total do número de RM das 3 séries dos 4 exercícios que compuseram a STF foram observadas diferenças

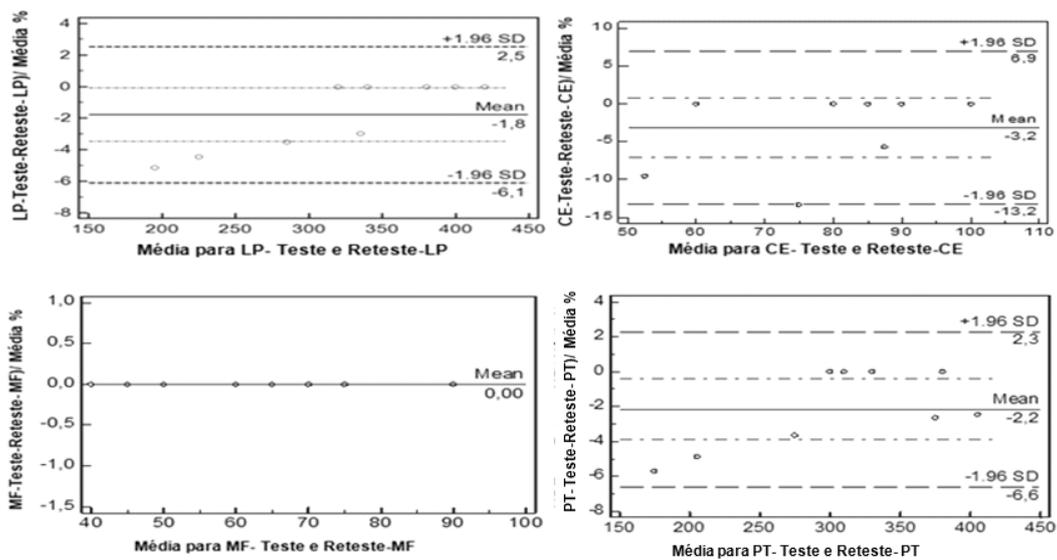


Figura 1. Plotagem de Bland e Altman para comparações do exercício LP, CE, MF e PT dos testes de 12RM ( $n = 9$ ); Nota: CE e MF há um ponto sobreposto

significativas ( $p < .05$ ) entre as seguintes comparações: EP vs. AE ( $p = .001$ ) e entre FNP vs. AE ( $p = .001$ ), conforme se pode observar na Figura 3.

### DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito agudo dos alongamentos estático e FNP sobre o desempenho do número de repetições máximas em uma STF para membros inferiores. Os resultados encontrados mostraram uma diminuição do número de RM para todos os exercícios quando comparados os protocolos de alongamento EP e FNP com o AE. Porém, estatisticamente tais diferenças só foram evidenciadas para os exercícios LP, CE e MF. Para o somatório do número de RM das três séries dos 4 exercícios para membros inferiores da sessão de treino de força, o número de RM total apresentou uma diminuição significativa para ambos os protocolos de alongamento (EP e FNP) quando comparados ao AE.

Após uma revisão sobre a literatura pertinente, observou-se a falta de estudos que avaliassem os efeitos destes métodos de alongamento (estático passivo e FNP) em uma mesma sessão de treino de força. Desta forma, o fato de não haver investigações sobre esta

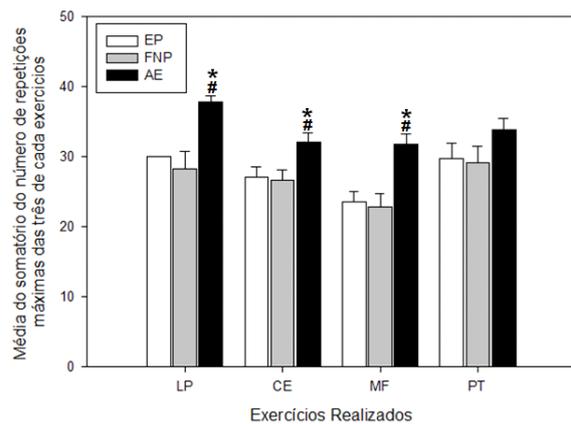


Figura 2. Média do somatório do número de repetições máximas das três séries de cada exercícios; \*  $p < .05$  entre EP vs AE; #  $p < .05$  entre FNP vs AE

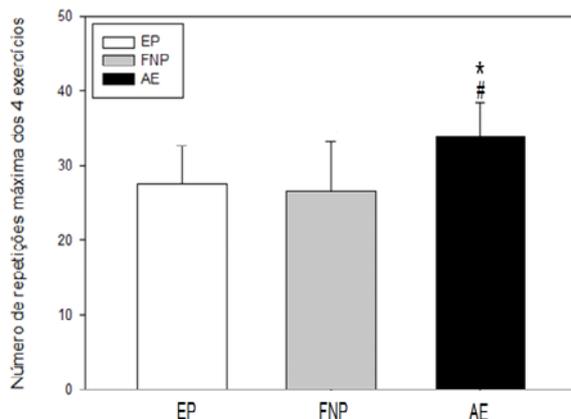


Figura 3. Número de repetições máximas dos quatro exercícios; \*  $p < .05$  entre EP vs AE; #  $p < .05$  entre FNP vs AE

lacuna do conhecimento, utilizou-se como referência para discutir tais resultados, tendo-se analisado estudos que verificaram a influência de diferentes métodos de alongamento em testes de força. Sendo assim, Bacurau et al. (2009) observaram os efeitos do alongamento estático sobre o teste de força máxima (1 RM) no exercício leg press. Após tal observação, os autores concluíram que os níveis de força foram reduzidos em 13.4% após a aplicação do protocolo de alongamento estático. Estes resultados corroboram com o presente estudo, onde reduções de 18.82% também foram encontradas após a aplicação do protocolo de alongamento estático. Ambos os estudos utilizaram do mesmo protocolo de alongamento, ou seja, três séries de 30 segundos com 30 segundos de intervalo, variando somente na quantidade de exercícios de alongamento utilizados. Tais diferenças percentuais podem também estar relacionadas aos diferentes protocolos de teste de força utilizados. Enquanto Bacurau et al. (2009) realizaram o teste de 1RM, o presente estudo utilizou 3 séries de 12 RM. Com isso, a realização de um maior volume de repetições para o mesmo exercício em esforço máximo poderia submeter às estruturas viscoelásticas da unidade músculo-tendão a uma sobrecarga gerando alterações mecânicas. A função do tendão é transmitir força do músculo ao osso, desta forma, tendões mais rígidos são adequados para transmitir a força exercida pelas fibras do músculo ao osso de forma mais eficaz (Kubo, Yata, Kanehisa, & Fukunaga, 2006). Com isso, submetendo as estruturas viscoelásticas a uma grande tensão, alterações na rigidez da estrutura do tendão aconteceriam gerando uma alteração na força transmitida. As fibras colágenas que compõem o tendão possuem um caráter ondulatório, gerando uma pequena força capaz de promover uma deformação considerável fazendo com que tais padrões ondulatórios passem a ser retilíneo. Após esta fase, a relação da curva *stress vs. strain* se torna mais proporcional. O músculo produz força com base nas propriedades comprimento-tensão e força-velocidade causando deforma-

ções no tendão. Como a estrutura músculo-tendinosa se comporta de forma elástica, quando a mesma deixa de sofrer tensão ela tende a voltar ao seu estado normal que não é idêntico ao seu estado inicial. As diferenças iniciais e finais existentes nas características da curva (*stress vs. strain*) são devido à dissipação de energia na forma de calor pelo tendão. Sendo assim, inicialmente as estruturas viscoelásticas podem ter sofrido alterações mecânicas por ação da STF proporcionando uma queda no desempenho traduzido num menor número de repetições máximas (Lieber, 2010).

Gomes et al. (2011) verificaram o efeito dos alongamentos estático e FNP sobre o número de repetições máximas para as intensidades de 40, 60 e 80% de 1RM no exercício cadeira extensora. Em concordância com o presente estudo, os autores encontraram resultados semelhantes para o alongamento FNP, ou seja, o número de repetições máximas diminuiu significativamente. O mesmo foi observado para o alongamento estático onde da mesma forma para ambos os estudos o número de repetições máximas apresentou-se menor. Porém, no estudo dos autores supracitados quanto maior a intensidade da carga, maior era a diferença entre o alongamento estático e o alongamento FNP e maior era a diferença entre o alongamento estático e o grupo controle (mesmo tendo o número de repetições máximas sempre diminuindo). Desta forma, Gomes et al. (2011) observaram diferenças significativas entre o grupo FNP e grupo controle para a intensidade de 40% e diferenças para o grupo FNP e estático e FNP e grupo controle nas intensidades de 60% e 80%. No presente estudo, para o exercício mesa flexora diferenças significativas foram encontradas entre o alongamento estático e aquecimento específico e entre o alongamento FNP e aquecimento específico. Portanto, observa-se que o número de repetições máximas em comparação com os outros exercícios apresenta-se menor para todos os métodos de alongamento. O presente resultado pode ter sido encontrado devido a um desgaste já sofrido no primeiro e segundo

exercício (leg press e cadeira extensora) nos quais os músculos isquiotibiais e quadríceps são acionados para a realização do movimento. Como neste exercício os isquiotibiais também são acionados, o mesmo pode ter sido sobrecarregado.

A hipótese de uma fadiga muscular neste caso ganha mais suporte devido ao fato de que no estudo de Fowles, Sale e MacDougall (2000) após uma hora os níveis de força eram recuperados em quase 91%. Segundo Fowles et al. (2000), a diminuição da ativação neural seria uma das causas para a queda do desempenho. Esta diminuição poderia estar relacionada com o reflexo dos órgãos tendinosos de Golgi (OTG), feedback nociceptor de dor e ou fadiga. Localizado na junção miotendinosa e responsável por deteta elevada força combinada com o alongamento muscular, o OTG causa o que chamamos de reflexo de inibição autogênica. Assim, o feedback realizado pelo OTG inibe a ativação agonista para uma menor produção de força reduzindo a tensão no músculo. Porém, a descarga do OTG dura somente no processo de alongamento fazendo com que os efeitos inibitórios ocorram momentaneamente (Fowles et al., 2000). O feedback nociceptor de dor poderia também reduzir a unidade central (Fowles et al., 2000), porém em todos os protocolos de alongamento o momento de interrupção da amplitude de movimento foi indicado pelo avaliado, não havendo qualquer percepção de dor durante o alongamento. De forma contrária, como o gastrocnêmio foi pouco utilizado nos exercícios anteriores, o mesmo não sofreu com a fadiga muscular e a fadiga neural poder ter desaparecido, uma vez que, como já dito acima, segundo Fowles et al. (2000) os efeitos a nível neural do alongamento com o passar do tempo tende a diminuir e com isso tais efeitos negativos não se tornam tão presentes.

Para o número de RM das três séries dos 4 exercícios, os métodos de alongamento estático passivo e FNP apresentaram diferenças significativas em comparação com aquecimento específico de 17.10% e 20.95%, respectivamente,

mostrando ambos serem prejudiciais ao desempenho antes de uma sessão de treinamento. Simão et al. (2003) verificaram os efeitos do aquecimento específico e do alongamento FNP sobre o teste de 1RM no exercício supino horizontal. Os autores não verificaram qualquer diferença significativa entre os dois métodos de aquecimento e tal resultado pode estar relacionado ao curto tempo de alongamento realizado pelo método FNP, uma vez que, Fowles et al. (2000) mostraram que quanto maior o tempo de alongamento, maior e mais duradouro são os efeitos negativos sobre os níveis de força. Em outro estudo foi avaliado se a realização do alongamento estático por 10 semanas poderia interferir no desempenho do teste de 1RM (Kokkonen et al., 2007). Os autores verificaram que, para a flexão e extensão de joelho, os testes de 1RM tiveram melhora de 15.3% e 32.4% respectivamente. De forma diferente, Beedle et al. (2008) não encontraram diferenças significativas em comparação com o grupo que não alongou. Os autores afirmaram que a intensidade moderada do alongamento utilizada poder ter contribuído para que o alongamento não gerasse efeito negativo sobre o desempenho. Contrariamente, Gomes et al. (2005) verificaram que tanto para o alongamento estático como para o alongamento FNP, os índices de força eram menores quando comparados com o grupo controle. Da mesma forma, Franco et al. (2008) observaram que para os grupos que realizaram o alongamento FNP e uma série do alongamento estático sustentados por 40 segundos os níveis de força também se apresentavam menores para o teste de 1RM.

A repercussão destes resultados podem auxiliar os profissionais da área da saúde, tanto aqueles que prescrevem treinamento para as atividades físico-desportivas quanto aqueles que trabalham com a reabilitação, no sentido de alertar sobre os efeitos dos exercícios de alongamento realizados antes das séries de exercícios de força. Ainda mais, quando as atividades físico-desportivas dependerem diretamente do desempenho da força.

As principais limitações do presente estudo estão relacionadas com a não monitorização da qualidade de sono, alimentação, estado de humor e a temperatura ambiental dos procedimentos experimentais.

### CONCLUSÕES

Desta forma, conclui-se que os métodos de alongamento estático e FNP não devem ser recomendados antes da STF, uma vez que, de acordo com os resultados apresentados estes métodos prejudicam o desempenho subsequente da força.

Recomendam-se outros estudos agudos e crónicos que verifiquem a influência de diferentes tipos de alongamento em um STF para membros superiores, em diferentes populações e diferentes níveis de treinamento.

---

#### Agradecimentos:

Nada a declarar.

---



---

#### Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

---



---

#### Financiamento:

Nada a declarar.

---

### REFERÊNCIAS

ACSM (2011). 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. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213feff

Bacurau, R. F. P., Monteiro, G. A., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Cabral, L. F., & Aoki, M. S. (2009). Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 304-308. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181874d55

Beedle, B., Rytter, S., Healy, R., & Ward, T. (2008). Pretesting static and dynamic stretching does not affect maximal strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1838-1843. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181821bc9

Bland, J. M., & Altman, D. J. (1986). Regression Analysis. *Lancet*, 1(8486), 908-909.

Fowles, J. R., Sale, D. G., & MacDougall, J. D. (2000). Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *Journal of Applied Physiology*, 89(3), 1179-1188.

Franco, B. L., Signorelli, G. R., Trajano, G. S., & De Oliveira, C. G. (2008). Acute effects of different stretching exercises on muscular endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1832-1837. doi: 10.1519/JSC.0b013e31818218e1

Gomes, T. M., Rubini, E. C., Junior, H., Novaes, J. S., & Trindade, A. (2005). Efeito agudo dos alongamentos estático e FNP sobre o desempenho da força dinâmica máxima. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício* 4(1), 13.

Gomes, T. M., Simão, R., Marques, M. C., Costa, P. B., & Novaes, J. S. (2011). Acute effects of two different stretching methods on local muscular endurance performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(3), 745-752. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cc236a

Higgs, F., & Winter, S. L. (2009). The effect of a four-week proprioceptive neuromuscular facilitation stretching program on isokinetic torque production. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1442-1447. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181a392c4

Kay, A. D., & Blazevich, A. J. (2012) Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(1), 154-164. doi: 10.1519/mss.06.13e318225cb27

Kokkonen, J., Nelson, A., Eldredge, C., & Winchester, J. B. (2007). Chronic static stretching improves exercise performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1825-1831. doi: 10.1249/mss.0b013e3181238a2b

Kokkonen, J., Nelson, A., Tarawhiti, T., Buckingham, P., & Winchester, J. B. (2010). Early-phase resistance training strength gains in novice lifters are enhanced by doing static stretching. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2), 502-506. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181c06ca0

- Kubo, K., Yata, H., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2006). Effects of isometric squat training on the tendon stiffness and jump performance. *European Journal of Applied Physiology*, 96(3), 305-314. doi: 10.1007/s00421-005-0087-3
- Lieber, R. (2010). *The Physiological Basis of Rehabilitation: Skeletal Muscle Structure, Function, & Plasticity* (3ª ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Pereira, R., Brust, A., & Barreto, J. G. (2007). Efeito do alongamento pós exercício na concentração sérica de creatina kinase (CK) de homens e mulheres. *Motricidade*, 3(2), 87-93. doi: 10.6063/motricidade.3(2).679
- Simão, R., Giacomini, M., Dornelles, T., Marramom, M. G., & Viveiros, L. E. (2003). Influência do aquecimento específico e da flexibilidade no teste de 1RM. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 1(2), 134-140.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.