

**EFEITO AGUDO DE DUAS TÉCNICAS DE ALONGAMENTO
SOBRE A FORÇA MUSCULAR ISOMÉTRICA**

Nuno Manuel Frade de Sousa¹, Demétrius Pereira Baia¹
 Guilherme Pereira da Silva Alvarenga Vieira¹
 Raquel de Souza Mairinck¹
 Richard Diego Leite²

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito agudo do alongamento estático passivo (AEP) e do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) sobre a força pico e força média, em um teste isométrico realizado em duas angulações diferentes (-20° e +20°). Dezesesseis homens praticantes de treinamento de força realizaram o movimento de adução horizontal do ombro sem alongamento prévio (CON) e logo após execução dos protocolos de AEP, FNP, composto por três séries de cinco segundos de contração isométrica, seguida de sustentação estática de 30 segundos, com intervalo de 20 segundos entre as séries, até posição de ligeiro desconforto. A força média e força pico foram avaliadas por meio de um dinamômetro de tração compressão (EMG System do Brasil, TS, São José dos Campos, SP). Apenas o alongamento AEP+20 promoveu uma diminuição da força pico. Não foram observadas diferenças na geração de força média com a prévia realização dos diferentes protocolos de alongamento. A força pico foi superior em todos os protocolos realizados com angulação negativa (-20°), sugerindo uma relação comprimento-tensão do músculo mais favorável para a produção de força.

Palavras-chave: Alongamento Estático Passivo. Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva. Peitoral Maior.

1-Laboratório de Fisiologia do Exercício e Medidas e Avaliação, Faculdade Estácio de Vitória-ES, Brasil.

2-Centro de Educação Física e Desporto, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES, Brasil.

ABSTRACT

Acute effect of two stretching techniques on the isometric muscle strength

The aim of the study was to evaluate the acute effects of static (SS) and proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching on peak and mean muscular strength, during an isometric test performed in two different angles (-20° and +20°). Sixteen resistance-trained men performed shoulder horizontal abduction after SS, PNF and control (CON) protocol. Peak and mean muscular strength were evaluated by a dynamometer. Only the SS+20 promoted a decrease in peak muscular strength. There were no differences in mean muscular strength between the stretching protocols and CON intervention. Peak muscular strength was higher for all tests conducted in negative angle (-20°), suggesting a relationship length-tension of the muscle for muscular strength production.

Key words: Static Stretching. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation. Pectoralis Major.

E-mails dos autores:

nunosfrade@gmail.com
 demetriusbaia@hotmail.com
 guilhermepsav@hotmail.com
 mairinckdfisica@gmail.com
 rdleite@gmail.com

Endereço para correspondência:

Nuno Manuel Frade de Sousa.
 Faculdade Estácio de Sá de Vitória
 Rua Dr. Herwan M. Wanderley.
 Jardim Camburi, Vitória-ES.
 CEP: 2990-640.
 Telefone: 02733952910.
 Fax: 02733952910.

INTRODUÇÃO

A força e a flexibilidade são capacidades físicas que geralmente compõem os programas de exercícios físicos (Cesar e colaboradores, 2008; Rubini e colaboradores, 2007).

No entanto, o treinamento da flexibilidade ou o alongamento aplicado anteriormente a execução dos exercícios de força, ainda geram controvérsias no âmbito científico em relação aos seus benefícios, no que diz respeito ao desempenho muscular do indivíduo (Ramos e colaboradores, 2007)

Estudos demonstram que a realização de exercícios de alongamento realizados anteriores as atividades que envolvam força e potência podem gerar prejuízos na performance (Cramer e colaboradores, 2004; Marek e colaboradores, 2005; Nelson e colaboradores, 2001; Prati e colaboradores, 2006; Power e colaboradores, 2004; Shrier, 2004).

Por outro lado, alguns autores não observaram efeitos negativos do alongamento sobre a força muscular (Amaral e colaboradores, 2007; Egan e colaboradores, 2006; Yamaguchi e Ishii, 2001).

Em relação a tarefas específicas, são observados déficits na força explosiva e no desempenho do salto vertical e do salto com queda quando o alongamento estático é utilizado como aquecimento (Bradley, Olsen e Portas, 2007; Cornwell e colaboradores, 2002; Galdino e colaboradores, 2005; Young e Elliott, 2001).

Bradley, Olsen e Portas (2007) e Church e colaboradores (2001) encontraram resultados semelhantes ao utilizarem o método de Facilitação Neuro Próprioceptiva (FNP) antes da realização do salto vertical.

Por outro lado, evidências científicas demonstram que o método FNP e o método de alongamento estático (Power e colaboradores, 2004; Little; Williams, 2006) e FNP (Unick e colaboradores, 2005) não evidenciaram prejuízos no desempenho do salto vertical e produção de força explosiva.

Estas divergências podem ser atribuídas à frequência do estímulo, ao tempo de alongamento e, principalmente, aos diferentes tipos de métodos empregados (Amaral e colaboradores, 2007; Unick e colaboradores, 2005).

Assim, ainda não existe um consenso na literatura sobre os reais efeitos agudos do alongamento sobre a força muscular, dificultando uma definição clara de qual o método seria o mais adequado para ser incluído em programas de exercícios físicos.

Além disso, é necessário determinar se o alongamento é indicado como atividade de aquecimento pré-exercício sem o prejuízo na produção força.

Outro fator que pode influenciar a geração de força após o alongamento é o ângulo do movimento. Em um estudo conduzido por Gordon e colaboradores (1966) demonstrou que existe uma relação direta entre o comprimento da fibra e a força isométrica máxima gerada.

O ponto ótimo para geração de força seria a condição de repouso da musculatura envolvida, neste momento o comprimento da fibra estaria entre 2,0 e 2,25 μm , o que representa a sobreposição ideal entre os filamentos de actina e miosina, permitindo assim a formação da maior quantidade de pontes cruzadas no sarcômero (Gordon e colaboradores, 1966).

Quando as fibras musculares são alongadas, se perde a condição ideal de sobreposição fisiológica, diminuindo a capacidade do tecido muscular de gerar força.

Também foi observado que o encurtamento funcional do músculo representa o encurtamento dos sarcômeros, condição que prejudica a sobreposição fisiológica dos filamentos contráteis, diminuindo sua capacidade de gerar força (Gordon e colaboradores, 1966).

Neste sentido, o ângulo da tarefa isométrico também pode influenciar na possível perda de força pico e média após a realização de diferentes métodos de alongamento.

A hipótese do estudo do presente é que a força muscular, vai ser influenciada pelos métodos de alongamento e pelo ângulo inicial da musculatura envolvida no movimento.

Sendo assim, o presente estudo tem o objetivo analisar a influência do alongamento estático e do método FNP no desempenho da força pico e da força média em dois ângulos diferentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta de 16 homens saudáveis e fisicamente ativos e praticantes de treinamento de força, com experiência mínima de 6 meses de treinamento de força, com idade média de $27,1 \pm 4,7$ anos, massa corporal de $78,5 \pm 14,2$ kg, estatura de 176 ± 10 cm, Índice de Massa Corpórea (IMC) de $25,1 \pm 3,7$ kg/m², percentual de gordura (%G) de $18,9 \pm 5,8\%$ e envergadura de 180 ± 10 cm.

Os critérios de exclusão adotados foram: presença de neuropatia periférica, complicações ortopédicas, uso de medicamentos, ou qualquer outro problema que limitasse a realização de alongamento e os testes de força muscular.

Todos os participantes foram instruídos a respeito dos procedimentos do estudo e concordaram em participar assinando o termo de consentimento livre e, esclarecido que estava de acordo com a declaração de Helsinki para pesquisa com humanos.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Católica de Brasília sob o número 376/2010.

Desenho experimental

Inicialmente, os participantes do estudo responderam a uma anamnese e realizaram a avaliação antropométrica. Após estes procedimentos iniciais, os voluntários realizaram, de forma randomizada, os seguintes procedimentos experimentais: I) método de alongamento estático passivo seguido pelos testes de força muscular isométrica (grupo AEP); II) alongamento FNP seguido dos testes de força muscular isométrica (grupo FNP); III) testes de força muscular isométrica sem alongamento prévio (grupo CON).

Todos os testes foram realizados com ângulo negativo (-20°) e positivo (+20°). Os voluntários realizaram os testes no mesmo período do dia e separados por, no mínimo, 24 horas e, no máximo, 72 horas.

Protocolo de alongamento estático e FNP

Para a intervenção com o método alongamento estático (AEP), foram realizadas

três séries com 30 segundos de manutenção na posição e intervalo de 20 segundos entre as séries, no qual o movimento de abdução horizontal foi realizado até uma posição de ligeiro desconforto.

Para o método FNP o protocolo empregado no estudo foi composto por três séries de cinco segundos de contração isométrica executada com auxílio de um pesquisador, seguido pela sustentação estática de 30 segundos contra uma estrutura fixa, com intervalo de 20 segundos entre as séries. O teste de força muscular isométrica foi realizado logo após os protocolos descritos.

Testes de força muscular isométrica

O avaliado, na posição de decúbito dorsal em uma maca e com o braço dominante abduzido no ângulo de 90° em relação ao tronco, totalmente estendido e com o punho em supinação, realizou uma ação muscular de adução horizontal de forma isométrica com um puxador fixo na parede acoplado a um dinamômetro de tração compressão (EMG System do Brasil, TS, São José dos Campos, SP).

Os testes de força foram realizados na seguinte ordem: i) força pico – maior força desenvolvida na posição isométrica, com manutenção de dois segundos; ii) força de resistência – força média exercida durante 30 segundos.

Para o teste de força pico foram utilizadas três tentativas com 10 segundos de descanso entre as mesmas e, após 3 minutos de recuperação, foi realizado o teste de força média em apenas uma tentativa.

Protocolos com diferentes ângulos

Na posição determinada mencionada acima, o participante moveu o membro dominante no ângulo de -20° ou +20° em relação ao plano frontal, de acordo com o protocolo previamente definido.

Para este procedimento foi utilizado um flexímetro pendular da marca Sanny®, considerando o ponto zero com o braço alinhado no plano frontal.

Análise de dados

Os resultados são apresentados em média \pm desvio padrão (DP). Foi utilizado o

teste ANOVA para medidas repetidas para determinar as diferenças na força máxima e força de resistência entre as sessões experimentais.

Foi aplicado o *post hoc* de Tukey com ajuste de Bonferroni no caso de significância. A análise de dados foi realizada no software SPSS versão 20.0 (SOMERS, NY, USA), com nível e significância $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A força pico no protocolo AEP+20 ($10,6 \pm 3,3$ kgf) foi significativamente inferior em relação ao protocolo CON+20 ($11,6 \pm 3,1$ kgf; $p=0,004$; Figura 1).

Não foram observadas diferenças significativas entre os protocolos FNP+20 ($11,5 \pm 3,0$ kgf), quando comparado com o grupo CON+20 ($11,6 \pm 3,1$ kgf; $p=0,867$).

O mesmo resultado foi observado quando comparado o grupo FNP+20 ($11,5 \pm 3,0$ kgf) com o grupo AEP+20 ($10,6 \pm 3,3$ kgf; $p=0,102$; figura 1).

Os resultados de força pico no ângulo negativo (-20°), demonstraram não haver diferença estatística quando comparados os grupos experimentais (CON-20: $14,0 \pm 3,4$ kgf; AEP-20: $13,4 \pm 4,4$ kgf; FNP-20: $14,5 \pm 4,1$ kgf; $p > 0,05$) e quando comparados os dois diferentes ângulos ($+20^\circ$ e -20° ; $p > 0,05$).

Não foram observadas diferenças estatísticas para a variável força média nos protocolos de alongamento. Quando comparado os diferentes ângulos, a força média foi significativamente superior no protocolo FNP-20 comparado ao protocolo FNP+20.

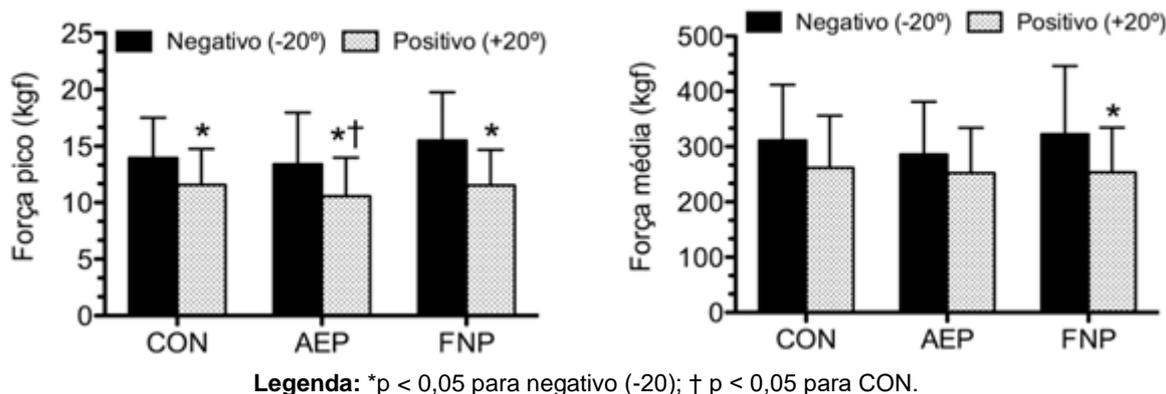


Figura 1 - Força pico e força média para ambas as angulações nos protocolos de alongamento estático passivo (AEP), facilitação neuromuscular passiva (FNP) e controle (CON).

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar a influência do alongamento estático e do método FNP no desempenho da força pico e da força média, em dois ângulos diferentes.

Foi observada uma redução significativa da força pico no protocolo de alongamento estático passivo (AEP+20) quando comparado ao grupo controle (CON+20).

Por outro lado, não foram observadas diferenças estatísticas para os demais protocolos, ângulos e tipos de força isométrica avaliadas quando comparado ao grupo controle.

Além disso, foi possível observar maiores níveis de produção de força nos protocolos realizados no ângulo negativo (-20°) quando comparado com o ângulo positivo ($+20^\circ$). Já para a variável força média apenas o protocolo FNP-20 apresentou valores significativamente maiores quando comparado com angulação positiva.

A hipótese do presente estudo foi parcialmente corroborada uma vez que apenas o protocolo de AEP promoveu diminuição na força pico. Evidências científicas sugerem a diminuição na geração da força muscular como efeito agudo característico do alongamento (Avela e colaboradores, 1999; Behm e colaboradores, 2001; Bradle, Olsen e

Portas, 2007; Church e colaboradores, 2001; Cornwell e colaboradores, 2002; Fowles e colaboradores, 2000; Magnusson, 1996; Nelson e colaboradores, 2001; Siatras e colaboradores, 2003; Young e Elliott, 2001), tanto em estudos onde a musculatura foi utilizada de forma isolada (Avela e colaboradores, 1999; Behm, e colaboradores, 2001; Cramer e colaboradores, 2004), bem como em movimentos específicos, como salto vertical (Church e colaboradores, 2001; Cornwell e colaboradores, 2002; Young e Elliott, 2001) e em teste de velocidade de sprint (Siatras e colaboradores, 2003).

Estudos de Unick e colaboradores (2005) e Nogueira e colaboradores (2009) comparam os efeitos agudos dos protocolos de alongamento estático e FNP, sendo demonstrado que ambos os protocolos promovem a diminuição da força, e o maior déficit é gerado pelo protocolo FNP. No entanto, no presente estudo não foi observada esta diferença.

Um estudo conduzido por Young e Elliot (2001) demonstrou alterações no desempenho após aplicação do protocolo estático e não observaram após protocolo FNP.

Corroborando os dados acima, um estudo conduzido por Unick e colaboradores (2005) não observaram alterações significativas após aplicação dos protocolos de alongamento FNP. A baixa intensidade dos estímulos aplicados e o fato da amostra ser composta de pessoas treinadas pode justificar a não ocorrência de diferenças significativas entre os protocolos no presente estudo.

Os processos fisiológicos que explicam a diminuição da força muscular após alongamento não foram ainda devidamente descritos, no entanto alguns autores mencionam alterações no processo de ativação de unidades motoras (Avela e colaboradores, 1999; Behm e colaboradores, 2001; Cramer e colaboradores, 2000, 2004; Fowles e colaboradores, 2000; Power e colaboradores, 2004).

Marek e colaboradores (2005) em seu estudo teoriza que fatores neurais podem influenciar fortemente este processo, sendo observado que o alongamento estático induziu a uma redução na ativação das unidades motoras, visto que foi observada uma menor amplitude do pico de torque e atividade eletromiográfica.

Outro aspecto a ser considerado são as alterações nas propriedades viscoelásticas dos músculos induzidas pelo alongamento que podem produzir déficit na geração de força (Cramer e colaboradores, 2004; Fowles e colaboradores, 2000), sendo que 20% de tensão do comprimento de fibra são suficientes para promover prejuízos na geração de força (Shrier e colaboradores, 2004).

Alguns estudos (Fowles e colaboradores, 2000; Nelson e colaboradores, 2001) avaliaram a força após períodos de recuperação com o propósito de verificar a influência de alterações em propriedades intrínsecas mecânicas induzidas pelos protocolos de alongamento.

Alterações na deformação plástica dos tecidos conectivos (Fowles e colaboradores, 2000) e diminuição da rigidez musculotendinosa (Nelson e colaboradores, 2001) podem ser considerados como causas da diminuição da geração de força.

Considerando os fatores descritos acima como as principais causas da diminuição da força após alongamento, é possível que o protocolo aplicado na presente pesquisa não tenha afetado os fatores neurológicos, mecânicos, sendo um estímulo não suficiente para promover alterações.

Evidências científicas demonstram não ocorrer o déficit da força muscular quando aplicados os protocolos de alongamento (Power e colaboradores, 2004; Unick e colaboradores, 2005; Young e Elliott, 2001; Little e Williams, 2006), corroborando os achados da presente pesquisa. Young e Elliott (2001) não encontraram diferenças no desempenho em salto vertical após protocolo de alongamento FNP, o que difere dos resultados encontrados por Church e colaboradores (2001) que observaram menor rendimento no salto vertical após protocolo de alongamento FNP em comparação ao alongamento estático.

Marek e colaboradores (2005) sugerem que a diferença entre os protocolos de alongamento pode ter sido determinante para justificar os resultados, sendo que o protocolo proposto por Young e Elliot (2001) não teria promovido um grau de estiramento suficiente para afetar o desempenho.

Egan e colaboradores (2006) também não observaram diferenças no pico de torque e potência média após o alongamento estático

em mulheres praticantes da modalidade basquetebol e atribuiu este resultado ao estado de treinamento do público estudado, visto que seu trabalho foi realizado com atletas.

Outros estudos (Devries e colaboradores, 1963; Knudson e colaboradores, 2004; Unick e colaboradores, 2005; Young e colaboradores, 2004;) demonstram que os efeitos agudos do alongamento possivelmente são influenciados pelo estado de treinamento do indivíduo, o que pode ser determinante para prescrição da intensidade do alongamento.

Assim, as respostas induzidas pelo alongamento devem ser observadas levando em consideração não só os protocolos propostos, mas também o a sujeito que irão utilizar as técnicas de alongamento.

O presente estudo foi realizado em indivíduos treinados na modalidade musculação, sendo possível que o estado de treinamento destes tenha influenciado os resultados, devido às alterações nas propriedades viscoelásticas e adaptações neurais, possivelmente induzidas pelo estado de treinamento, como foi proposto por Egan e colaboradores (2006).

Outros aspectos devem ser considerados como gênero, idade e estado de treinamento, sendo que fatores como o estiramento, duração, intensidade e especificidade podem influenciar mais fortemente os resultados de alongamento (Simic e colaboradores, 2013).

O tempo de alongamento é uma variável importante para os protocolos de alongamentos, sendo que tempos inferiores a 45 segundos podem não prejudicar o desempenho muscular, Behm e Chaouachi (2011) e Kay e Blazevich (2011) apresentando uma relação direta do tempo de alongamento com a diminuição do desempenho (Behm e Chaouachi, 2011; Kay e Blazevich, 2008, 2011 Ryan e colaboradores, 2008; Ogura e colaboradores, 2007).

A máxima geração de força isométrica ocorre na condição em que o músculo está próximo ao seu comprimento de repouso, sendo que a força gerada diminui sempre que o músculo é previamente alongado ou encurtado Gordon e colaboradores (1966).

Esta condição pode ter ocorrido nas diferentes angulações analisadas, uma vez que tanto a força pico como força média,

sempre se obtiveram valores significativamente menores para angulação +20° em relação à angulação -20°, independente do protocolo executado, porém não é possível confirmar esta hipótese com o protocolo utilizado neste trabalho.

A dificuldade de se isolar o músculo peitoral maior durante o movimento isométrico de adução horizontal é uma limitação do estudo, uma vez que os indivíduos tendem a flexionar o cotovelo durante o teste.

Embora a flexão do cotovelo ter sido observada e tratada como fator para exclusão do teste, flexões mínimas eram frequentemente observadas.

CONCLUSÃO

Apenas o alongamento AEP+20 promoveu a diminuição significativa da força pico. Não foram observadas diferenças na geração de força média com a prévia realização de diferentes protocolos de alongamento. A força pico foi superior em todos os protocolos realizados com angulação negativa (-20°).

Apesar de existir na literatura trabalhos que afirmam que a população não é determinante para escolha do protocolo neste estudo o nível de treinamento parece ter sido determinante, uma vez que nenhuma das duas técnicas utilizadas demonstrou ter influenciado de forma significativa a performance na geração de força pico e força média.

REFERÊNCIAS

- 1-Amaral, P. R.; Araújo, S. R.; Chagas, M. H. Stretching exercises used to warm up do not improve 1RM performance of volleyball players. In: XXV ISBS Symposium. 2007.
- 2-Avela, J.; Kyröläinen, H.; Komi, P. V. Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 86. Núm. 4. p. 1283-1291. 1999.
- 3-Behm, D. G.; Button, D. C.; Butt, J. C. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Canadian Journal of Applied Physiology*. Vol. 26. Núm. 3. p. 262-272. 2001.
- 4-Behm, D. G.; Chaouachi, A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching

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

on performance. *European journal of applied physiology*. Vol. 111. Num. 11. p. 2633-2651. 2011.

5-Bradley, P. S.; Olsen, P. D.; Portas, M. D. The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 21. Núm. 1. p. 223-226. 2007.

6-César, E. P.; e colaboradores. Modificações Agudas dos Níveis Séricos de Creatina Quinase em Adultos Jovens Submetidos ao Trabalho de Flexionamento Estático e de Força Máxima. *Motricidade*. Vol. 4. Núm. 3. p. 49-55. 2008.

7-Church, J. B.; e colaboradores. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 15. Núm. 3. p. 332-336. 2001.

8-Cornwell, A.; Nelson, A. G.; Sidaway, B. Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. *European journal of applied physiology*. Vol. 86. Núm. 5. p. 428-434. 2002.

9-Cramer, J. T.; e colaboradores. Acute effects of static stretching on peak torque in women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 18. Núm. 2. p. 236-241. 2004.

10-Cramer, J. T.; e colaboradores. Mechanomyographic and electromyographic responses of the superficial muscles of the quadriceps femoris during maximal, concentric isokinetic muscle actions. *Isokinetics and exercise science*. Vol. 8. Núm. 2. p. 109-117. 2000.

11-Devries, H. A. The "looseness" factor in speed and O₂ consumption of an anaerobic 100-yard dash. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. Vol. 34. Núm. 3. p. 305-313. 1963.

12-Egan, A. D. e colaboradores. Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players. *The Journal of Strength &*

Conditioning Research. Vol. 20. Núm. 4. p. 778-782. 2006.

12-Fowles, J. R.; Sale, D. G.; Macdougall, J. D. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *Journal of applied physiology*. Vol. 89. Núm. 3. p. 1179-1188. 2000.

14-Galdino, L. A.; e colaboradores. Ação entre níveis de força explosiva de membros inferiores antes e após flexionamento passivo. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 4. Núm. 1. p. 12. 2005.

15-Gordon, A. M.; Huxley, A. F.; Julian, F. J. The variation in isometric tension with sarcomere length in vertebrate muscle fibres. *The Journal of physiology*. Vol. 184. Núm. 1. p. 170-192. 1966.

16-Kay, A. D.; Blazeovich, A. J. Reductions in active plantarflexor moment are significantly correlated with static stretch duration. *European Journal of Sport Science*. Vol. 8. Núm. 1. p. 41-46. 2008.

17-Kay, A. D.; Blazeovich, A. J. Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 44. Num. 1. p. 154-164. 2011.

18-Knudson, D. V. e colaboradores. Stretching has no effect on tennis serve performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 18. Núm. 3. P. 654-656. 2004.

19-Little, T.; Williams, A. G. Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 20. Núm. 1. p. 203-307. 2006.

20-Magnusson, S. P.; e colaboradores. A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *The Journal of Physiology*. Vol. 497. Núm. Pt 1. p. 291-298. 1996.

21-Marek, S. M.; e colaboradores. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal of Athletic Training*. Vol. 40. Núm. 2. p. 94. 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

22-Nelson, A. G.; e colaboradores. Chronic stretching and running economy. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. Vol. 11. Núm. 5. p. 260-265. 2001.

23-Nelson, A. G.; Kokkonen, J.; Arnall, D. A. Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 19. Núm. 2. p. 338-343. 2005.

24-Nogueira, C. J.; e colaboradores. Efeito agudo do alongamento submáximo e do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva sobre a força explosiva. *HU rev*. Vol. 35. Núm. 1. p. 43-48. 2009.

25-Ogura, Y.; e colaboradores. Duration of static stretching influences muscle force production in hamstring muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. Num. 3. p. 788. 2007.

26-Power, K.; e colaboradores. An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 36. p. 1389-1396. 2004.

27-Prati, J. E.; e colaboradores. O efeito agudo do flexionamento passivo sobre a força máxima: um estudo experimental. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 5. Núm. 5. p. 311-317. 2006.

28-Ramos, G. V.; Santos, R. R.; Gonçalves, A. Influência do alongamento sobre a força muscular: uma breve revisão sobre as possíveis causas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. Vol. 9. Núm. 2. p. 203-206. 2007.

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

30-Ryan, E. D.; e colaboradores. Do practical durations of stretching alter muscle strength? A dose-response study. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 40. Num. 8. p. 1529-1537. 2008.

31-Shrier, I. Does stretching improve performance?: a systematic and critical review

of the literature. *Clinical Journal of Sport Medicine*. Vol. 14. Núm. 5. p. 267-273. 2004.

32-Siatras, T.; e colaboradores. Static and dynamic acute stretching effect on gymnasts' speed in vaulting. *Pediatric Exercise Science*. Vol. 15. Núm. 4. p. 383-391. 2003.

33-Simic, L.; Sarabon, N.; Markovic, G. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. Vol. 23. Num. 2. p. 131-148. 2013.

34-Unick, J.; e colaboradores. The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 19. Núm. 1. p. 206-212. 2005.

35-Yamaguchi, T.; Ishii, K. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 19. Núm. 3. p. 677-683. 2005.

36-Young, W.; e colaboradores. Acute effects of static stretching on hip flexor and quadriceps flexibility, range of motion and foot speed in kicking a football. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 7. Núm. 1. p. 23-31. 2004.

37-Young, W.; Elliott, 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. Núm. 3. p. 273-279. 2001.

Recebido para publicação 18/02/2017
Aceito em 03/12/2017