

EFEITO AGUDO DO ALONGAMENTO ESTÁTICO PASSIVO NO DESEMPENHO DE FORÇA MUSCULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICAFelipe Araújo de Barros¹, Ricardo Pereira Neves²**RESUMO**

A utilização do alongamento como forma de aquecimento é uma prática tradicional antes de exercícios físicos e o alongamento estático passivo (AEP) é bastante utilizado devido a sua fácil aplicação e segurança. O objetivo dessa revisão é investigar o efeito agudo do AEP no desempenho de força. Para tanto, foi realizada uma busca de estudos produzidos nos últimos 10 anos, nas bases de dados Pubmed, Scielo, Bireme, utilizando-se dos descritores em português e em inglês: desempenho de força, alongamento estático, strength performance e static stretching. Foram selecionados estudos experimentais que avaliaram o efeito agudo do AEP no desempenho de força em testes de 1 repetição máxima (1RM), repetições máximas e dinamometria isocinética. A literatura científica ainda se mostra contraditória quanto à utilização ou não de AEP previamente aos exercícios de força. A duração do AEP é sempre considerada como referência para a aplicação dos protocolos de AEP, entretanto outras variáveis parecem ser mais importantes. Diante dos resultados encontrados, baixos ou altos volumes podem causar efeitos de interferência no desempenho de força subsequente, a variável intensidade é determinante para sua ocorrência, sendo que uma solução para resolver essa questão parece estar ligada ao tempo de recuperação entre o final do exercício de alongamento e o início do exercício de força. O AEP previamente aos exercícios de força não se mostra como uma estratégia eficaz devido ao seu efeito negativo no desempenho de força de forma aguda, entretanto podemos utilizar estratégias para diminuir e/ou eliminar o efeito negativo do AEP.

Palavras-chave: Musculação. Flexibilidade. Força muscular.

1-Programa de Pós-graduação Lato Sensu em Treinamento de Força da Saúde ao Alto Rendimento, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

Acute effect of passive static stretching on muscular strength performance: a systematic review

The use of stretching as a form of warm-up is a traditional practice before performing physical exercises and the passive static stretching (PSS) is widely used because of its easy application and safety. The purpose of this review was to investigate acute effect of the PSS in strength performance. Therefore was performed a search of the studies produced in the last 10 years together with the databases Pubmed, Scielo and Bireme, using the following descriptors: strength performance, static stretching, resistance training, stretching, as well as similar descriptors in portuguese. Experimental studies that evaluated the acute effect of PSS on strength performance in 1 repetition maximal (1RM), maximal repetitions and isokinetic dynamometry tests were selected. The scientific literature is still contradictory regarding the use or not of stretching exercises prior to strength exercises. The duration of the PSS series is always considered as a reference for the application of the PSA protocols, although other variables seem to be more important. Considering the results found, the use of low or high volume causes similar effects, and the intensity during the stretching exercise is determinant in the effect of interference in the strength performance, being a solution to solve this question seems to be related to the recovery time between the end of the stretching exercise and the beginning of the strength exercise. The use of PSS prior to strength exercises does not show an effective strategy due to its acute negative effect on the strength performance, however we can use some strategies to decrease and / or eliminate the negative effect of PSS.

Key words: Resistance training. Flexibility. Muscle strength.

2-Laboratório de Adaptações ao Treinamento de Força, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os exercícios de alongamento são regularmente feitos antes de atividades esportivas como forma de aquecimento.

Além disso, a utilização de alongamentos antes das sessões de treinamento de força é comum entre atletas de alto rendimento e por pessoas fisicamente ativas, como por exemplo, os frequentadores das academias.

Os principais objetivos do alongamento antes de exercícios físicos são o aumento da amplitude de movimento (ADM) e supostamente uma diminuição no risco de lesões musculares (Jaggers e colaboradores, 2008; Cramer e colaboradores, 2005).

Existem algumas técnicas de alongamentos que mais se destacam, tais como facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), alongamento estático, alongamento balístico e alongamento dinâmico (Barroso e colaboradores, 2012; Ayala e colaboradores, 2014).

A técnica mais amplamente utilizada é o alongamento estático passivo (AEP), devido a sua segurança e fácil aplicação (Torres e colaboradores, 2008; Yamaguchi e colaboradores, 2006).

Esse tipo de alongamento consiste em manter a pessoa em uma posição de amplitude máxima ou próxima disso por um determinado período, através de aplicação de força externa.

Dessa maneira se consegue passar a amplitude de movimento se fosse feita de forma ativa (Bandy e Irion, 1994; Diaz e colaboradores, 2008).

Atualmente as evidências sobre os efeitos agudos do AEP na produção de força são adversas, alguns estudos não têm mostrado efeito deletério na produção de força (Gomes e colaboradores, 2011; César e colaboradores, 2018), enquanto outros estudos mostram os efeitos negativos do alongamento estático antes de exercícios que tem como principal característica a produção de força (Babault e colaboradores, 2015; Kataura e colaboradores, 2017).

Diante disso, o objetivo desta revisão sistemática é verificar na literatura científica o efeito agudo do AEP no desempenho de força muscular.

MATERIAIS E MÉTODOS

O delineamento metodológico do presente estudo caracterizou-se por uma revisão sistemática da literatura por meio de busca eletrônica, nas seguintes bases de dados: PubMed/Medline, Scielo e Bireme/BVS.

Para a pesquisa dos estudos, as seguintes palavras-chaves foram utilizadas: treinamento de força, força muscular, desempenho de força, alongamento, resistance training, strength training, weight training, strength performance, stretching e static stretching individualmente e/ou de forma combinada por meio dos operadores booleanos e ou and, em concordância com o idioma utilizado (*i.e.*, português ou inglês).

Houve delimitação de data de publicação para inclusão de artigos, os estudos selecionados deveriam ter sido publicados entre os anos de 2008 e 2018, onde somente artigos originais, randomizados e controlados foram utilizados, com o intuito de apresentar o que há de mais recente sobre a temática proposta.

Os artigos selecionados foram incluídos nessa revisão sistemática se seguissem os seguintes critérios de inclusão: 1º o estudo continha questões de pesquisa relacionadas aos efeitos agudos do alongamento estático passivo no desempenho de força muscular; 2º sujeitos saudáveis e ativos; 3º estudos com grupo controle e/ou randomizado/controlado; 4º que utilizaram instrumentos ou testes com confiabilidade e validade par avaliar a força muscular; 5º os instrumentos selecionados e utilizados pelos estudos deveriam analisar o desempenho de força, por meio de contrações dinâmicas e/ou isométricas (*i.e.*, 1RM, repetições máximas e dinamometria isocinética).

A figura 1 apresenta o resumo da busca eletrônica da literatura e mostra todo o processo de análise dos artigos selecionados.



Figura 1 - Resumo da busca eletrônica da literatura.

Tabela 1 - Resultados dos artigos selecionados.

Autor e ano	Sujeitos	Protocolos	Principais resultados
Franco e colaboradores (2008)	19 H para o 1º experimento 15 H para o 2º experimento	Experimento 1: 1 série de 20s, 2 séries de 20s e 3 séries de 20s; IES não informado; INT ponto de desconforto Experimento 2: 1 série de 20s e 1 série de 40s; IES não informado; INT ponto de desconforto	No experimento 1 não houve diferença significativa no desempenho de força com 85% de 1RM No experimento 2 a duração do AEP influenciou de forma negativa na resistência de força no exercício supino reto 85% 1RM
Gomes e colaboradores (2011)	15 H	3 séries de 30s; IES de 30s, INT até o ponto de leve desconforto	O AEP não afetou o número de repetições nos exercícios supino reto e cadeira extensora com intensidades de 40%, 60% e 80% de 1RM
Mtsudo e colaboradores (2013)	24 (17 H e 7M)	1 série de 20s, 30s, 60s, 180s e 300s; INT até um ponto antes de sentir dor	O TEP e a FI dos posteriores de coxa diminuíram significante depois de todos os volumes AEP
Miyaha e colaboradores (2013)	13 H	5 séries de 45s; IES de 15s; INT até o primeiro sinal de dor	O AEP diminuiu a CVM em 6,9%
Paz e colaboradores (2013)	16 M	3 séries de 20s; INT até o ponto de desconforto	Diminuição significativa nos números totais de repetições máximas completadas imediatamente após o AEP e depois de 10min nos exercícios cadeira extensor e leg press 45º
Serra e colaboradores (2013)	20 H	3 séries de 30s; IES de 30s; INT até o ponto de desconforto	Em ambos os grupos os sujeitos deminuíram a carga no teste de 1RM
Souza, Paz e Miranda (2013)	14 H	3 séries de 30s; IES de 10s; INT até o ponto de desconforto	Imediatamente após o AEP, houve uma diminuição significante no número de repetições nos exercícios cadeira extensora e peck deck. Após 5, 10 e 15 min de recuperação o número de repetições não foi afetado
Mizuno, Matsumoto e Umemura (2014)	19 M	5 séries de 60s; IES não informado; INT até um ponto sem dor	O AEP diminuiu significante o TPI dos flexores plantares imediatamente e depois de 5min. Após 10, 15 e 30 min a diminuição no TPI era restaurada

Babaut e colaboradores (2015)	18 H (divididos em AF e BF)	6 séries de 30s; IES de 15s; INT até o ponto de desconforto	Imediatamente após o AEP, houve diminuição significativa no TC de flexão de joelho. Após 3 e 6 min ao AEP o TC ainda era menor no grupo BF
Di Mauro e colaboradores (2015)	9 H	1 série de 10s; INT ponto máximo suportável	O AEP causou uma diminuição significativa de 3,15% no teste de 1RM
Kataura e colaboradores (2016)	18 (9 H e 9 M)	1 série de 180s; INT 80%, 100% e 120%	A FMI do flexor de joelho diminuiu de forma significativa para as intensidades de 100% e 120%
Opplert, Genty e Babault (2016)	10 H	1 série de 30s, 2 séries de 30s, 3 séries de 30s, 4 séries de 30s e 10 séries de 30s; IES não informado; INT até o ponto de desconforto	Em todos os volumes de AEP, o TP dos flexores plantares diminuiu de forma significativa logo após o AEP e depois de 5min
César e colaboradores (2018)	14 H	1 série de 2min e outro protocolo de 4 séries de 30s; IES de 15s; INT maior ponto de desconforto	Não houve diferença significativa no número de repetições de 10RM no leg press 45° unilateral

Legenda: H = Homens; IES = Intervalo entre séries; AEP = Alongamento estático passivo; 1RM = 1 repetição máxima; 10RM = 10 repetições máximas; AF = Alta flexibilidade; BF = Baixa flexibilidade; TC = Torque concêntrico; M = Mulheres; FMI = Força muscular isométrica; min = minuto(s); s = segundos; TEP = Torque estático passivo; FI = Força isométrica; TP = Torque passivo; TPI = Torque de pico isométrico; CVM = Contração voluntária máxima.

DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho destacam o efeito de interferência dos protocolos de alongamento estático passivo (AEP) sobre o desempenho de força muscular de forma aguda, corroborando com os achados de outras revisões (Rubini e colaboradores, 2007; Vieira e colaboradores, 2013; Kay e Blazevich, 2012; Behm e colaboradores, 2016).

Mesmo assim, variáveis como a intensidade do AEP, e o tempo de recuperação entre o AEP e o desempenho de força devem ser consideradas no momento de prescrição do treinamento.

Quando se discute os principais fatores que podem causar efeitos negativos no desempenho de força, o volume do AEP sempre ganha destaque, uma vez que protocolos de AEP com durações menores que 60 segundos têm demonstrado pouco efeito deletério, ao passo que protocolos com durações superiores causam os maiores efeitos de interferência (Kay e Blazevich, 2012).

Nossos resultados vão contra a ideia que AEP com baixo volume não afetaria o desempenho de força de forma significativa, principalmente quando levamos em consideração a intensidade aplicada durante o AEP.

Alguns estudos com protocolos de AEP inferiores a 30 segundos causaram efeito deletério no desempenho de força, muito provavelmente por conta da intensidade aplicada durante os protocolos (Matsudo e

colaboradores, 2013; Opplert, Genty e Babault, 2016; Di Mauro e colaboradores, 2015).

Além da intensidade, o intervalo de recuperação após o AEP pode ter grande influência no efeito deletério, independentemente do volume e da intensidade (Babault e colaboradores, 2015; Opplert, Genty e Babault, 2016; Mizuno, Matsumoto e Umemura, 2014; Paz e colaboradores, 2013; Souza; Paz e Miranda, 2013).

A intensidade e o tempo de recuperação nos protocolos de AEP poderiam influenciar de forma aguda em alguns mecanismos responsáveis pelo desempenho de força, como por exemplo, a diminuição na rigidez (*i.e.*, *stiffness*) do tendão, responsável pela transmissão da força muscular (Wilson; Murphy e Pryor, 1994) na diminuição da atividade eletromiográfica muscular e supressão do reflexo H (Fowles, Sale e McDougall, 2000; Kalerrud e Glesson, 2013).

AEP e desempenho de força dinâmica máxima (1RM)

A força muscular é uma capacidade física muito importante, principalmente por estar presente nos movimentos do dia a dia e ser importante no desempenho esportivo. Existem várias maneiras de avaliar a força muscular dinâmica, entretanto o método mais tradicional é o teste de 1 repetição máxima (1RM) (Silva-Batista e colaboradores, 2011; Soares-Caldeira e colaboradores, 2009).

Entre os estudos selecionados nessa revisão sistemática, dois artigos apresentaram efeitos deletérios no teste de 1RM após AEP (Di Mauro e colaboradores, 2015; Serra e colaboradores, 2013).

A literatura científica mostra resultados inconclusivos, com alguns trabalhos apresentando efeito de interferência que um protocolo de AEP pode causar antes do desempenho de força máxima (Costa e colaboradores, 2009; Tricoli e Paulo, 2002), ao passo que em outros trabalhos esta interferência não foi verificada (Beedle e colaboradores, 2008; Molaceck e colaboradores, 2010). Essa controvérsia em relação aos resultados apresentados na literatura pode ocorrer em virtude dos diferentes desenhos experimentais empregados.

Serra e colaboradores (2013), mostrou que o AEP causa efeito deletério no desempenho de força nos membros superiores e inferiores em homens treinados e destreinados. O volume total utilizado de 90 segundos é considerado alto pela literatura científica (Rubini e colaboradores, 2007; Kay e Blazevich, 2012), entretanto, após a última série de AEP, os sujeitos imediatamente realizavam o teste de 1RM e conseqüentemente esse curto período de recuperação e o alto volume podem ter afetado mecanismos como *stiffness* do tendão e fatores neuromusculares (Wilson, Murphy e Pryor, 1994; Fowles, Sale e McDougall, 2000; Kalerrud e Glesson, 2013).

AEP e desempenho de repetições máximas

Dos cinco artigos selecionados, a força muscular dinâmica foi mensurada através de testes de repetições máximas com intensidades que variaram de 40% - 85% de 1RM em três deles (Gomes e colaboradores, 2011; Franco e colaboradores, 2008; Paz e colaboradores, 2013) e apenas dois estudos utilizaram o teste de 10 repetições máximas (10RM) (César e colaboradores, 2011; Souza; Paz e Miranda, 2013). Os dois artigos que realizaram o teste de 10RM apresentaram resultados diferentes, um resultou no efeito deletério do AEP (Souza; Paz e Miranda, 2013) e o outro não apresentou efeitos negativos no desempenho de força muscular (César e colaboradores, 2011).

Ambos os estudos (César e colaboradores, 2011; Souza; Paz e Miranda, 2013) utilizaram volume de AEP diferentes, exercícios diferentes para o teste de 10RM e a execução no teste foi de forma unilateral

(César e colaboradores, 2011) e bilateral (Souza, Paz e Miranda, 2013). Mesmo com tanta discrepância entre as metodologias, o intervalo de recuperação entre o AEP e o teste de 10RM parece ser a chave para os resultados diferentes.

Souza, Paz e Miranda (2013) observaram que intervalos de recuperação superiores a 10 minutos depois do AEP não afetaram o desempenho no teste de 10RM para os exercícios cadeira extensora e peck deck, comparando quando o teste era feito imediatamente após o AEP.

César e colaboradores (2011), aplicaram o AEP no quadríceps, utilizando dois protocolos diferentes, 1 série de 2 minutos ou 4 séries de 30 segundos, com intervalos de 15 segundos, porém antes aplicar o teste de 10RM no leg press 45° os autores avaliaram a amplitude de movimento (ADM) de flexão de joelho e conseqüentemente a aplicação desse teste, aumentou o tempo de recuperação do AEP e assim pode ter influenciado nos resultados (Souza, Paz e Miranda, 2013).

Os três trabalhos (Gomes e colaboradores, 2011; Franco e colaboradores, 2008; Paz e colaboradores, 2013) que avaliaram o desempenho através de repetições máximas também apresentaram resultados controversos devido a grande diferença entre os desenhos experimentais. O exercício supino reto foi utilizado para avaliar a resistência de força dos membros superiores em dois estudos trabalhos (Gomes e colaboradores, 2011; Franco e colaboradores, 2008) e o AEP não causou efeito negativo no desempenho, indo contra o resultado da pesquisa de Paulo e colaboradores (2012), porém nessa pesquisa foi utilizado um alto volume de AEP (*i.e.*, 6 exercícios com 3 séries de 30 segundos).

Gomes e colaboradores (2011) não encontraram uma diminuição significativa no número de repetições máximas na cadeira extensora, ao contrário dos resultados de Paz e colaboradores (2013). Entretanto, uma possível maneira de tentar diminuir ou eliminar o efeito deletério do AEP no desempenho de resistência de força nos membros inferiores seria a inclusão de intervalos de recuperação superiores a 10 minutos (Paz e colaboradores, 2013).

AEP e dinamometria isocinética

Quando o teste de força foi realizado em um dinamômetro isocinético, existiu uma grande variabilidade na maneira que o desempenho de força foi mensurado. Para avaliar a força muscular os estudos utilizaram torque concêntrico (Babault e colaboradores, 2015), força isométrica máxima (Kataura e colaboradores, 2017; Matsuo e colaboradores, 2013), torque passivo (Opplert, Genty, Babault, 2016), pico de torque isométrico (Mizuno, Matsumoto e Umemura, 2014) e contração voluntária máxima (Miyahara e colaboradores, 2013). Em todos os estudos a força muscular sofreu efeito deletério.

O volume de AEP variou muito entre os estudos, ficando entre 30 e 300 segundos (Babault e colaboradores, 2015; Kataura e colaboradores, 2017; Matsuo e colaboradores, 2013; Opplert, Genty; Babault, 2016; Mizuno, Matsumoto e Umemura, 2014; Miyahara e colaboradores, 2013). Alguns trabalhos observaram que apenas 1 série de 30 segundos foi o suficiente para afetar o desempenho de força (Matsuo e colaboradores, 2013; Opplert, Genty; Babault, 2016).

Três pesquisas avaliaram o efeito que o tempo de recuperação causava nos testes isocinéticos. Babault e colaboradores (2015), utilizaram intervalos de recuperação de 0, 3, e 6 minutos em indivíduos com alta e baixa flexibilidade. Intervalo de 6 minutos foi o mais eficiente em diminuir o efeito deletério, comparado com os outros intervalos. Outras pesquisas com sujeitos mais flexíveis (dançarinos e ginastas) apresentaram resultados inconclusivos sobre o efeito do AEP na performance (Di Cagno e colaboradores, 2010; Agopyan e colaboradores, 2013; Morrin, Redding, 2013).

Opplert, Genty e Babault (2016) observaram que intervalos de 0 e 5 minutos não foram eficientes em permitir que o torque passivo voltasse aos valores pré AEP. Mizuno e colaboradores (2014) mostraram a importância de intervalos de recuperação superiores a 10 minutos, porque intervalos de 5 minutos ainda afetavam o desempenho de força, corroborando com o resultado da pesquisa de Opplert, Genty e Babault (2016).

No estudo Kataura e colaboradores (2017) os autores utilizaram intensidades de 80%, 100% e 120 % no AEP, com o mesmo volume de 180 segundos e as intensidades de 100% e 120% causaram efeito deletério

significante, mostrando que a intensidade é uma variável importante, independentemente do volume (Kataura e colaboradores, 2017).

Esse resultado corrobora com o estudo de Young e colaboradores (2001), onde o protocolo de AEP com intensidade de 100% e duração de 120 segundos afetou mais o desempenho de força explosiva, comparado com mesmo volume de AEP, porém com intensidade de 90%.

De acordo com Matsuo e colaboradores (2013) quando a intensidade do AEP é alta, a menor dose de aplicação pode afetar o desempenho de força isométrica de forma semelhante aos protocolos com maior volume. Esse resultado vai contra a ideia de que AEP menores que 30 segundos não tem efeito negativo significativo no desempenho de força (Kay e Blachevich, 2012; Siatras e colaboradores, 2008).

A união de alto volume e intensidade em um protocolo de AEP causa um efeito deletério estatisticamente significativo na contração voluntária máxima (CVM) (Miyahara e colaboradores, 2013) e corrobora com outras pesquisas da literatura científica (Fowles e colaboradores, 2000; Avela e colaboradores, 2004).

CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática mostrou que o alongamento estático passivo (AEP) pode causar efeito deletério no desempenho de força muscular.

O controle da intensidade e tempo de recuperação durante a aplicação do AEP parecem ser os pontos chaves para diminuir o efeito de interferência.

Em caso de necessidade da aplicação do AEP, devemos utilizar uma baixa intensidade durante a aplicação do AEP e um tempo de recuperação superior a 10 minutos para depois iniciar o desempenho de força máxima ou resistência de força com contrações dinâmicas e/ou isométricas.

Algumas estratégias para aumentar o tempo de recuperação são começar alongando os principais grupos musculares a serem utilizados na sessão de treinamento e depois os outros grupos musculares, combinar o AEP com outro tipo de alongamento (*i.e.*, alongamento dinâmico) e aquecimento específico.

REFERÊNCIAS

- 1-Agopyan, A.; Tekin, D.; Unal, M.; Kurtel, H.; Turan, G.; Ersoz A. Acute effects of static stretching on isokinetic thigh strength on modern dancers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 53. Num. 5. 2013. p. 538-550.
- 2-Avela, J.; Finni, T.; Liikavainio, T.; Niemela, E.; Komi, P. V. Neural and mechanical responses of the triceps surae muscle group after 1 h of repeated fast passive stretches. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 96. Num.6. 2004. p. 2325-2332.
- 3-Ayala, F.; De Ste Croix, M.; Sainz de Baranda, P.; Santonja, F. Acute effects of static and dynamic stretching on hamstrings response times. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 32. Num. 9. 2014. p. 817-825.
- 4-Babault, N.; Bazine, W.; Deley, G.; Paizis, C.; Lattier, G. Direct Relation of Acute Effects of Static Stretching on Isokinetic Torque Production with Initial Flexibility Level. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol. 10. Num. 1. 2015. p. 117-119.
- 5-Bandy, W. D.; Irion, J. M. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Physical Therapy*. Vol. 74. Num. 9. 1994. p. 845-850.
- 6-Barroso, R.; Tricoli, V.; Santos Gil, S. D.; Ugrinowitsch, C.; Roschel, H. Maximal strength, number of repetitions, and total volume are differently affected by static, ballistic and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 26. Num. 9. 2012. p. 2432-2437.
- 7-Beedle, B.; Rytter, S. J.; Healy, R. C.; Ward, T. R. Pretesting static and dynamic stretching does not affect maximal strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 6. 2008. p. 1838-1843.
- 8-Behm, D. G.; Blazevich, A. J.; Kay, A. D.; McHugh, M. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. Vol. 41. Num. 1. 2016. p. 1-11.
- 9-César, E. P.; da Silva, T. K.; Rezende, Y. M.; Alvim, F. C. Comparação de dois protocolos de alongamento para amplitude de movimento e força dinâmica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 24. Num. 1. 2018. p. 20-25.
- 10-Costa, E. C.; dos Santos, C. M.; Prestes, J.; da Silva, J. B.; Knackfuss, M. I. Efeito agudo do alongamento estático no desempenho de força de atletas de jiu-jítsu no supino horizontal. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 8. Num. 3. 2009. p. 212-217.
- 11-Cramer, J. T.; Housh, T. J.; Weir, J. P.; Johnson, G. O.; Coburn J. W.; Beck T. W. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyograph. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 93. Vol. 5-6. 2005. p. 530-539.
- 12-Diaz, A. F.; Moro, F. L.; Binotto, J. M.; Fréz, A. R. Estudo comparativo preliminar entre os alongamentos proprioceptivo e estático passivo em pacientes com sequelas de Hanseníase. *Fisioterapia e Pesquisa*. Vol. 15. Num. 4. 2008. p. 339-344.
- 13-Di Cagno, A.; Baldari, C.; Battaglia, C.; Gallotta, M. C.; Videira, M.; Piazza, M.; Guidetti, L. Preexercise static stretching effect on leaping performance in elite rhythmic gymnasts. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 8. 2010. p. 1995-2000.
- 14-Di Mauro, H. S.; Moriggi Junior, R.; Dias, S. C.; Matos, J. M.; Urtado, C. B. Ten seconds of passive stretching reduces the maximum strength. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*. Vol. 13. Num. 1. 2015. p. 1-5.
- 15-Fowles, J. R.; Sale, D. G.; McDougall, J. D. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 89. Num. 3. 2000. p. 1179-1188.
- 16-Franco, B. L.; Signorelli, G. R.; Trajano, G. S.; de Oliveira, C. G. Acute effects of different stretching exercises on muscular endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 6. 2008. p. 1832-1837.

- 17-Gomes, T. M.; Simão, R.; Marques, M. C, Costa, P. B.; da Silva Novaes, J. Acute effects of two different stretching methods on local muscular endurance performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 3. 2011. p. 745-52.
- 18-Jaggers, J. R.; Swank, A. M.; Frost, K. L, Lee, C. D. The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 6. 2008. p. 1844-1849.
- 19-Kallerud, H.; Gleeson, N. Effects of Stretching on Performances Involving Stretch-Shortening Cycles. *Sports Medicine*. Vol. 43. Num. 8. 2013. p. 733-750.
- 20-Kataura, S.; Suzuki, S.; Matsuo, S.; Hatano, G.; Iwata, M.; Yokoi, K.; Tsuchida, W.; Banno, Y.; Asai, Y. Acute effects of the different intensity of static stretching on flexibility and isometric muscle force. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 31. Num. 12. 2017. p. 3403-3410.
- 21-Kay, A. D.; Blazevich, A. J. Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 44. Num. 1. 2012. p. 154-164.
- 22-Matsuo, S.; Suzuki, S.; Iwata, M.; Banno, Y.; Asai, Y.; Tsuchida, W.; Inoue, T. Acute effects of different stretching durations on passive torque, mobility, and isometric muscle force. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 12. 2013. p. 3367-3376.
- 23-Miyahara, Y.; Naito, H.; Ogura, Y.; Katamoto, S.; Aoki, J. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and static stretching on maximal voluntary contraction. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 1. 2013. p. 195-201.
- 24-Mizuno, T.; Matsumoto, M.; Umemura, Y. Stretching-induced deficit of maximal isometric torque is restored within 10 minutes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 28. Num. 1. 2014. p. 147-153.
- 25-Molaceck, Z. D.; Conley, D. S.; Evetovich, T. K.; Hinnerichs, K. R. Effects of low and high volume stretching on bench press performance in collegiate football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 3. 2010. p. 711-716.
- 26-Morrin, N.; Redding, E. Acute effects of warm-up stretch protocols on balance, vertical jump height, and range of motion in dancers. *The Journal of Dance Medicine & Science*. Vol. 17. Num. 1. 2013. p. 34-40.
- 27-Oplert, J.; Genty, J. B.; Babault, N. Do Stretch Durations Affect Muscle Mechanical and Neurophysiological Properties?. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 37. Num. 9. 2016. p. 673-679.
- 28-Paulo, A. C.; Ugrinowitsch, C.; Leite, G. S.; Arsa, G.; Marchetti, P. H.; Tricoli, V. Efeito agudo dos exercícios de flexibilidade no desempenho de força máxima e resistência de força de membros inferiores e superiores. *Motriz*. Vol. 18. Num.2. 2012. p. 345-355.
- 29-Paz, G. A.; Leite, T.; Maia, M. F.; Lima, A. F.; Coelho, P. P.; Simão, R.; Miranda, H. Influência do intervalo de recuperação entre alongamento e treinamento de força. *ConScientiae Saúde*. Vol. 12. Num. 3. 2013. p. 362-370.
- 30-Rubini, E. C.; Costa, A. L. L.; Gomes, P. S. C. The Effects of Stretching on Strength Performance. *Sports Medicine*. Vol. 37. Num. 3. 2007. p. 213-224.
- 31-Serra, A. J, Silva Jr, J. A.; Marcolongo, A. A.; Manchini, M. T.; Oliveira, J. V.; Santos, L. F.; Rica, R. L.; Bocalini, D. S. Experience in resistance training does not prevent reduction in muscle strength evoked by passive static stretching. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 8. 2013. p. 2304-2308.
- 32-Siatras, T. A.; Mittas, V. P.; Mameletzi, D. N.; Vamvakoudis, E. A. The duration of the inhibitory effects with static stretching on quadriceps peak torque production. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 1. 2008. p. 40-46.
- 33-Silva-Batista, C.; Tricoli, V.; Laurentino, G. C.; Batista, M. A. B.; Okuno, N. M.; Ugrinowitsch, C. Efeito da familiarização na estabilização dos valores de 1RM para homens e mulheres. *Motriz*. Vol. 17. Num. 4. 2011. p. 610-617.

34-Soares-Caldeira, L. F.; Ritti-Dias, R. M.; Okuno, N. M.; Cyrino, E. S.; Gurjão, A. L.; Ploutz-Snyder, L. L. Familiarization indexes in sessions of 1-RM tests in adult women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Num. 7. 2009. p. 2039-2045.

35-Souza, J. K. M. S.; Paz, G. A.; Miranda, H. Influência de diferentes intervalos de recuperação entre o alongamento estático passivo e desempenho de força muscular. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 18. Num.1. 2013. p. 86-94.

36-Torres, E. M.; Kraemer, W. J.; Vingren, J. L.; Volek, J. S.; Hatfield, D. L.; Spiering, B. A.; Ho, J. Y.; Fragala, M. S.; Thomas, G. A.; Anderson, J. M.; Häkkinen, K.; Maresh, C. M. Effects of stretching on upperbody muscular performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 4. 2008. p. 1279-1285.

37-Tricoli, V.; Paulo, A. C. O efeito agudo dos exercícios de alongamento sobre o desempenho de força máxima. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Vol. 7. Num. 1. 2002. p. 6-13.

38-Vieira, W. H. B.; Nogueira, J. F. S.; Souza, J. C.; Prestes, J. O alongamento e o aquecimento interferem na resposta neuromuscular? Uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 21. Num. 1. 2013. p. 158-165.

39-Wilson, G. J.; Murphy, A. J.; Pryor, J. F. Muscle tendinous stiffness: its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance. *Journal of Applied Physics*. Vol. 76. Num. 6. 1994. p. 2714-2719.

40-Yamaguchi, T.; Ishii, K.; Yamanaka, M.; Yasuda, K. Acute effect of static stretching on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. Num. 4. 2006. p. 804-10.

41-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. Num. 3. 2001. p. 273-279.

E-mail dos autores:

felipe.araujo.17@hotmail.com
rpneves@usp.br

Autor correspondente:

Felipe Araújo de Barros.
felipe.araujo.17@hotmail.com
Rua: Chile, nº788, Sorocaba-SP, Brasil.
Telefone: (15) 3234 - 1975

Recebido para publicação 30/05/2019

Aceito em 19/08/2019