

COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE ALONGAMENTO ATIVO ESTÁTICO, PASSIVO ESTÁTICO E ATIVO DINÂMICO NA FLEXIBILIDADE DO QUADRILCharles Ricardo Lopes^{1,2}, Enrico Gori Soares^{1,3}
Celso Felix Vieira², Paulo Henrique Marchetti⁴**RESUMO**

Entretanto, cada método afeta diferentemente o sistema neuromuscular; portanto, cada método pode causar diferentes respostas agudas na flexibilidade. **Objetivo:** Comparar a flexibilidade no teste de sentar e alcançar após os métodos de alongamento ativo estático, passivo estático e ativo dinâmico com cargas equalizadas. **Métodos:** A amostra foi composta por 13 homens (idade: $26 \pm 4,5$ anos; estatura: $176 \pm 5,4$ cm; massa corporal total: $82 \pm 7,5$ kg) e 6 mulheres (idade: $23 \pm 2,5$ anos; estatura: $163 \pm 4,3$ cm; massa corporal total: $55,2 \pm 9,1$ kg). Os sujeitos realizaram 3 visitas ao laboratório para testar o efeito dos métodos ativo estático (AE), passivo estático (PE) e ativo dinâmico (AD). Na condição de alongamento AE o sujeito sustentou isometricamente a flexão do quadril; na condição de alongamento PE, o sujeito foi alongado passivamente por um dos pesquisadores; e na condição de alongamento AD o sujeito realizou o movimento de flexão e extensão do quadril com cadência controlada. Em todas as condições 6 séries de 45" de duração com 45" de intervalo foi realizada com uma intensidade entre 70 e 90% da percepção subjetiva de desconforto nas extremidades do movimento. A flexibilidade foi avaliada através do teste de sentar e alcançar previamente e logo após cada condição. Uma ANOVA (3x2) de medidas repetidas com os fatores condição (AE, PE e AD) e momento de avaliação (Pré- e Pós-alongamento) comparou o desempenho no teste de sentar e alcançar. **Resultados:** Foi verificado aumento da flexibilidade após o método de alongamento AE ($P < 0,001$), PE ($P < 0,001$) e AD ($P < 0,001$); entretanto, não foram verificadas diferenças entre os métodos. **Conclusão:** Os métodos de alongamento ativo estático, passivo estático e ativo dinâmico aumentaram a flexibilidade no teste de sentar e alcançar na mesma magnitude.

Palavras-chave: Métodos de alongamento. Amplitude de movimento. Flexibilidade.

ABSTRACT

Comparison between different methods of stretching (passive, active, and ballistic) on hip flexibility

However, each method affects differently the neuromuscular system; therefore, each method can cause different acute responses on flexibility. **Objective:** Compare the flexibility between different methods of stretching. **Methods:** The sample was composed by 13 male (age: 26 ± 4.5 years; height: 176 ± 5.4 cm; body mass: 82 ± 7.5 kg) and 6 female recreationally trained (age: 23 ± 2.5 years; height: 163 ± 4.3 cm; body mass: 55.2 ± 9.1 kg). Subjects performed 3 visits to the laboratory to evaluate each method: active static (AS), passive static (PS) and active dynamic (AD). In AS condition the subject held isometrically the knee flexion; in PS condition, subjects were stretched by one of the researchers; and in AD condition, subjects performed hip flexion to extension repeatedly with a controlled cadence. All subjects performed six sets of 45" stretching with 45" of rest interval, and an intensity between 70 to 90% of subject's rate of perceived discomfort in the maximal range of movement. Flexibility was measured by the sit-and-reach test before and immediately after each experimental condition. A repeated measures ANOVA (3x2) with the factors condition (AS, PS e AD) and moment of measure (Pre- and Post-Stretching) compared the performance on the sit and reach test. **Results:** It was observed an increase in flexibility for all methods: AS stretching ($P < 0.001$; $\Delta\% = 7.8\%$), PS stretching ($P < 0.001$; $\Delta\% = 18.1\%$), and AD stretching ($P < 0.001$; $\Delta\% = 15.7\%$); however, there were no differences between protocols. **Conclusion:** The active static, passive static, and the active dynamic protocols increase flexibility on sit-and-reach test in a similar level.

Key words: Stretching methods. Range of motion. Flexibility.

RÉSUMEN

Comparación de diferentes métodos de estiramiento activo estático, pasivo estático y activo dinámico em la flexibilidad del quadril

Sin embargo, cada método afecta diferentemente el sistema neuromuscular; por lo tanto, cada método puede causar diferentes respuestas agudas en la flexibilidad. Objetivo: Comparar la flexibilidad en la evaluación de sentarse y alcanzar después de los métodos de estiramiento activo estático, pasivo estático y activo dinámico con cargas equalizadas. Métodos: La muestra fue compuesta por 13 hombres (edad: $26 \pm 4,5$ años, estatura: $176 \pm 5,4$ cm, masa corporal total: $82 \pm 7,5$ kg) y 6 mujeres (edad: $23 \pm 2,5$ años, estatura: $163 \pm 4,3$ años en peso corporal total: $55,2 \pm 9,1$ kg). Los sujetos realizaron 3 visitas al laboratorio para evaluar el efecto de los métodos activo estático (AE), pasivo estático (PE) y activo dinámico (AD). En la condición de estiramiento AE el sujeto sostenía isométricamente la flexión de la cadera; en la condición de estiramiento PE, el sujeto fue alargado pasivamente por uno de los investigadores; y en la condición de estiramiento AD el sujeto realizó el movimiento de flexión y extensión de la cadera con cadencia controlada. En todas las condiciones 6 series de 45 "de duración con 45" de intervalo fue realizada con una intensidad entre 70 y 90% de la percepción subjetiva de incomodidad en las extremidades del movimiento. La flexibilidad fue evaluada através de la prueba de sentarse y alcanzar previamente y poco después de cada condición. Una ANOVA (3x2) de medidas repetidas con los factores condición (AE, PE y AD) y momento de evaluación (Pre y Post-estiramiento) comparó el desempeño en el test de sentarse y alcanzar. Resultados: Se verificó un aumento de la flexibilidad después del método de estiramiento AE ($P < 0,001$), PE ($P < 0,001$) y AD ($P < 0,001$); sin embargo, no se verificaron diferencias entre los métodos. Conclusión: Los métodos de estiramiento activo estático, pasivo estático y activo dinámico aumentaron la flexibilidad en el test de sentarse y alcanzar en la misma magnitud.

Palabras clave: Métodos de estiramiento. Amplitud de movimiento. Flexibilidad.

INTRODUÇÃO

A flexibilidade é uma capacidade física fundamental em diversas atividades atléticas. Baixa flexibilidade tem sido relacionada à predisposição de lesões musculoesqueléticas e significativamente afeta a função neuromuscular (Davis e colaboradores, 2005).

O grupo dos isquiotibiais é frequentemente acometido de estiramentos devido a sua anatomia biarticular e uma associação de uma baixa força excêntrica e hipoflexibilidade em movimentos como chutes, sprints e mudanças de direção (Kujala e colaboradores, 1997).

Desta forma, um dos componentes da prevenção das lesões por estiramento é a incorporação de rotinas de alongamento no programa de treinamento (Kujala e colaboradores, 1997; Thacker e colaboradores, 2004; Zatsiorsky, 2008).

Tipicamente, o aumento da flexibilidade é realizado a partir de métodos específicos de alongamento (Rubini e colaboradores, 2007).

Tais métodos são classificados de acordo com a existência de movimento (estático e dinâmico) e da força responsável pelo alongamento (ativo e passivo). No alongamento ativo estático, o grupo muscular é alongado através da ativação isométrica do grupo muscular oposto.

No alongamento passivo estático, o grupo muscular é alongado isometricamente por uma força externa (equipamento ou auxiliar).

No alongamento ativo dinâmico, também conhecido como balístico, o grupo muscular é alongado dinamicamente pelos músculos opostos ao alongamento. Por fim, no alongamento passivo dinâmico, o grupo muscular é alongado dinamicamente por uma força externa (Behm e Chaouachi, 2011; Serpa e colaboradores, 2014).

Cada um dos métodos causa alterações neurofisiológicas e mecânicas na unidade músculo tendínea que agudamente aumentam da amplitude de movimento em volta de uma articulação (Behm e colaboradores, 2001; Behm e Chaouachi, 2011).

Estudos prévios buscaram determinar os parâmetros mais apropriados para a prescrição dos métodos de flexibilidade. Aguilar e colaboradores (2012) observaram

maior magnitude de aumento da flexão do quadril após um método de alongamento ativo dinâmico quando comparado ao passivo estático.

Por outro lado, Perrier e colaboradores (2011) observaram similaridades entre os alongamentos ativo dinâmico e passivo estático. Tais diferenças podem ser resultado da falta de equalização de parâmetros de carga de alongamento: como volume e intensidade.

Estudos demonstram que métodos acima de 90 segundos de duração e intensidade acima de 50% da percepção subjetiva de desconforto (PSD) no alongamento é necessário para aumentar agudamente a flexibilidade (Behm e colaboradores, 2001; Behm e Chaouachi 2011; Rubini e colaboradores, 2007).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi comparar a flexibilidade no teste de sentar e alcançar após os métodos de alongamento ativo estático, passivo estático e ativo dinâmico com cargas equalizadas.

Baseado nas evidências prévias (Aguilar e colaboradores, 2012; Behm e Chaouachi 2011; Perrier e colaboradores, 2011), a hipótese principal é que os métodos passivo estático e ativo dinâmico irão aumentar a amplitude de movimento no teste de sentar e alcançar na mesma magnitude; entretanto, não é esperado aumento da flexibilidade após o protocolo ativo estático.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra no presente estudo foi composta por 13 homens (idade: $26 \pm 4,5$ anos; estatura: $176 \pm 5,4$ cm; massa corporal total: $82 \pm 7,5$ kg) e 6 mulheres (idade: $23 \pm 2,5$ anos; estatura: $163 \pm 4,3$ cm; massa corporal total: $55,2 \pm 9,1$ kg). Todos os participantes tiveram participação voluntária.

Os critérios de inclusão da amostra foram: (i) homens saudáveis (ii) ter entre 18 e 35 anos, (iii) praticante de treinamento de força ininterrupto por no mínimo 1 ano, e frequência semanal maior que 3x semana e (iv) sem qualquer acometimento osteomioarticular nos membros inferiores e ou tronco (lesão ou cirurgia prévia).

A amostra experiente em treinamento de força foi escolhida por possuir um elevado

nível de força nos membros inferiores necessário para execução dos métodos de alongamento, principalmente o ativo estático e o ativo dinâmico.

A metodologia proposta foi formulada respeitando as resoluções 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Memorial University of Newfoundland (protocolo nº 14.114).

Delimitação Experimental

Os sujeitos foram orientados a abster-se de quaisquer exercícios físicos extenuantes para os membros inferiores nas 72 horas prévias às quatro visitas realizadas ao laboratório.

Na primeira visita, foram obtidos os dados pessoais (nome, idade, estatura, massa corporal total e tempo de experiência com treinamento de força).

A familiarização foi orientada por um dos pesquisadores e consistiu em realizar do teste de sentar e alcançar (3 tentativas espaçadas de 10 segundos) e cada um dos métodos de alongamentos testados espaçados por 5 minutos.

Os três métodos de alongamento investigados foram explicados aos sujeitos; entretanto, somente três séries de cada um deles foram realizados.

Caso em algum momento a técnica do teste ou do método de alongamento fosse considerada insatisfatória, uma nova rodada de familiarização seria realizada.

As três visitas seguintes foram aleatorizadas entre os sujeitos e serviram para avaliar o desempenho de flexibilidade antes e imediatamente após os métodos de alongamento ativo estático (AE), passivo estático (PE) e ativo dinâmico (AD).

Todos os métodos foram realizados utilizando seis séries de 45 segundos com 45 segundos de intervalo entre séries (totalizando 270 segundos em alongamento). A intensidade do alongamento foi controlada através da percepção subjetiva de desconforto (PSD) do sujeito.

Esta escala varia entre 0 a 100% [zero sem desconforto e 100% o máximo desconforto imaginável durante o alongamento]. Os métodos de alongamento foram realizados com os sujeitos em decúbito dorsal.

Na condição de alongamento ativo estático (AE), o sujeito foi orientado a isometricamente sustentar a flexão do quadril alongando os isquiotibiais entre 70 e 90% da PSD. Na condição de alongamento passivo estático (PE), o sujeito foi alongado por um dos pesquisadores que manteve a intensidade do alongamento entre 70 e 90% da PSD do sujeito.

Na condição de alongamento ativo dinâmico (AD) o sujeito realizou o movimento de flexão e extensão do quadril em uma cadência de um segundo por fase (ascendente e descendente). O sujeito teve um auxílio de um metrônomo a 60bpm.

Nesta condição os sujeitos foram orientados a realizar o movimento de forma que durante a transição da flexão para a extensão do quadril a intensidade do alongamento atingisse entre 70 e 90% da PSD.

Previamente e logo após cada condição a amplitude de movimento (ADM) da cadeia posterior foi testada por meio do teste de sentar e alcançar. Sentados com os joelhos estendidos, os sujeitos posicionaram as mãos unidas no equipamento e lentamente deslizaram a fim de alcançar a maior (ADM) possível.

Foram realizadas três tentativas espaçadas de 10 segundos em cada teste. O maior valor de cada teste foi utilizado para análise.

Estatística

A normalidade e a homogeneidade das variâncias foram confirmadas com os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Uma ANOVA (3x2) de medidas repetidas com os fatores condição (AE, PE e AD) e momento de avaliação (Pré- e Pós-alongamento) comparou o desempenho no teste de sentar e alcançar. Quando necessário um post hoc de Bonferroni (com correção) foi utilizado.

O cálculo do tamanho do efeito (d) foi realizado através da fórmula de Cohen e os resultados seguiram os seguintes critérios: $<0,2$ efeito trivial; $0,2-0,4$ pequeno efeito; $0,4-0,8$ efeito moderado; e $>0,8$ grande efeito. Uma significância (α) de 5% foi utilizada para todos os testes estatísticos, através do software SPSS versão 21.0.

RESULTADOS

Houve um aumento na amplitude de movimento no teste de sentar e alcançar após o método de alongamento AE ($P < 0,001$; $d=0,34$; [efeito pequeno]; $\Delta\%=7,8\%$), PE ($P < 0,001$; $d=0,55$ [efeito moderado]; $\Delta\%=18,1\%$) e AD ($P < 0,001$; $d=0,61$ [efeito moderado]; $\Delta\%=15,7\%$) (Figura 1). Não foram verificadas diferenças entre os métodos de alongamento em nenhum momento ($P > 0,05$).

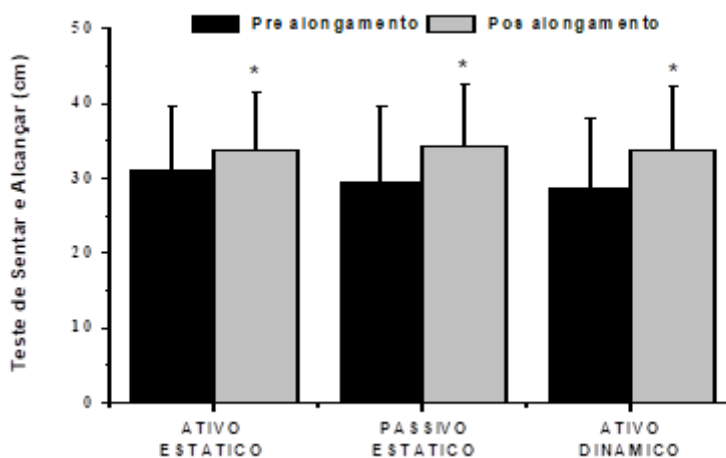


Figura 1 - Média \pm desvio padrão dos valores de deslocamento linear do teste de sentar e alcançar antes e imediatamente após cada método de alongamento. *Diferença significativa entre momentos pré e pós-alongamento, $P < 0,001$.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar a amplitude de movimento no teste de sentar e alcançar após os métodos de alongamento ativo estático, passivo estático e ativo dinâmico.

Todos os métodos de alongamento aumentaram o desempenho no teste de sentar e alcançar com valores similares. Os resultados encontrados corroboram em parte a hipótese inicial que os métodos passivo estático e ativo dinâmico causariam aumento da ADM no teste de sentar e alcançar.

Entretanto, não foi hipotetizado o aumento observado da ADM após o método ativo estático de alongamento.

Apesar de todos os métodos terem aumentado agudamente a flexibilidade, é possível que diferentes combinações de efeitos neuromecânicos (alterações viscoelásticas e neurofisiológicas) ou psicológicos (aumento da tolerância ao alongamento) tenham contribuído para tais resultados (Behm e colaboradores, 2001, 2004; Behm e Chaouachi, 2011; Marchetti e colaboradores, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b; Rubini e colaboradores, 2007; Silva e colaboradores, 2015).

Entre os efeitos neurofisiológicos, a inibição recíproca de músculos antagonísticos pode ter sido um dos mecanismos responsáveis pelo aumento da ADM nos métodos ativo estático e ativo dinâmico (Behm e colaboradores, 2001).

A inibição recíproca é uma estratégia neural de controle da atividade de músculos antagonísticos que, através de mecanismos espinhais e supraespinhais, causam inibição do músculo antagonista ao movimento articular (Bear e colaboradores, 2007).

No caso dos mecanismos espinhais, um ramo colateral do axônio Ia do agonista (quadríceps) excita um interneurônio inibidor do motoneurônio alfa do antagonista (isquiotibiais).

Adicionalmente, entre os fatores supraespinhais, a estimulação de quimio- e mecânoreceptores neuromusculares do grupo III e IV podem limitar o controle neural para toda a musculatura (Gomes e colaboradores, 2016).

Além disso, as vias descendentes podem causar uma inibição do reflexo

miotático do músculo alongado (isquiotibiais) (Bear e colaboradores, 2007).

Portanto, a ativação do quadríceps nos métodos de alongamento ativo (estático e dinâmico) pode ter aumentado a ADM através destes mecanismos neurais.

Além destes mecanismos, uma inibição da excitabilidade dos fusos neuromusculares devido ao aumento do comprimento das fibras intrafusais associada a uma estimulação de interneurônio causam uma inibição do motoneurônio alfa da musculatura alongada (Behm e colaboradores, 2001; Behm e Chaouachi, 2011; Bear e colaboradores, 2007).

Portanto, este mecanismo possivelmente explica o aumento da ADM após os três métodos testados no presente estudo.

Além dos efeitos neurofisiológicos, os métodos de alongamento podem ter reduzido a rigidez da unidade músculo-tendínea (UMT) dos músculos envolvidos nos métodos de alongamento (Behm e colaboradores, 2001; Behm e Chaouachi, 2011).

Devido às características viscoelásticas, a unidade músculo-tendínea altera suas propriedades mecânicas dependendo do tempo, temperatura e intensidade em alongamento (Serpa e colaboradores, 2014).

Estudos demonstram que a realização de métodos de alongamento estático com durações acima 90 segundos e acima de 50% da PSD causam alterações plásticas (permanentes) na UMT e consequente aumento da ADM em diversas articulações (Behm e colaboradores, 2001; Behm e Kibele, 2007; Behm e Chaouachi, 2011; Marchetti e colaboradores, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b; Silva e colaboradores, 2015).

Desta forma, tais efeitos podem explicar o ganho de ADM no método ativo estático e passivo estático do presente estudo. Adicionalmente, o aumento da temperatura decorrente da movimentação e da perda de energia entre ciclos de alongamento reduzem a viscosidade da UMT (Serpa e colaboradores, 2014) e também podem contribuir para o aumento da ADM (Shellock e Prentice, 1985). Funk e colaboradores (2001) observaram um aumento da flexão do quadril após a aplicação de compressas quentes nos isquiotibiais.

Tais resultados corroboram estudos que demonstram aumento da ADM após a

realização de métodos de aquecimento (Aguilar e colaboradores, 2012; Fradkin e colaboradores, 2010; Perrier e colaboradores, 2011; Shellock e Prentice, 1985).

Aguilar e colaboradores (2012) e Perrier e colaboradores (2011) observaram aumento na ADM da flexão do quadril após a realização do alongamento passivo estático e ativo dinâmico.

Adicionalmente, não foram observadas diferenças entre os métodos. Tais resultados corroboram com os achados do presente estudo. Portanto, possivelmente o aumento da temperatura da musculatura pode ter colaborado com o aumento da ADM no método de alongamento ativo dinâmico.

O presente estudo possui algumas limitações. Não foram verificadas alterações estruturais e eletromiográficas no complexo miotendíneo. Tais informações poderiam auxiliar na compreensão dos mecanismos responsáveis pelas alterações encontradas nos métodos do presente estudo.

Adicionalmente, foram utilizados sujeitos recreacionalmente treinados em força (musculação), sendo assim os resultados encontrados podem não serem extrapolados para demais populações.

CONCLUSÃO

Os diferentes métodos de alongamento ativo estático, passivo estático e ativo dinâmico aumentam a flexibilidade no teste de sentar e alcançar com ganhos similares.

REFERÊNCIAS

- 1-Aguilar, A. J.; DiStefano, L. J.; Brown, C. N.; Herman, D. C.; Guskiewicz, K. M.; Padua, D. A. A dynamic warm-up model increases quadriceps strength and hamstring flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 26. Num. 4. p.1130-1141. 2012.
- 2-Bear, M. F.; Connors, B. W. Paradiso, M. A. editors. *Neuroscience: Exploring the brain*, Lippincott Williams & Wilkins. 2007.
- 3-Behm, D. G.; Bambury, A.; Cahill, F.; Power, K. Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Medicine Science and Sports Exercise*. Vol. 36. Num. 8. p.1397-1402. 2004.
- 4-Behm, D. G.; Buttum, D.; Butt, J. Factors affecting force loss with stretching. *Canadian Journal of Applied Physiology*. Num. 26. p. 262-272. 2001.
- 5-Behm, D. G. e A. Chaouachi. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*. Num. 111. p. 2633-2651. 2011.
- 6-Behm, D. G. e A. Kibele. Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. *European Journal of Applied Physiology*. Num. 101. p.587-594. 2007.
- 7-Davis, D. S.; Ashby, P. E.; McCale, K. L.; McQuain, J. A.; Wine, J. M. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 19. Num. 1. p.27-32. 2005.
- 8-Fradkin, A. J.; Zazryn, T. R. Smoliga, J. M. Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 1. p.140-148. 2010.
- 9-Funk, D.; Swank, A. M.; Adams, K. J.; Treolo, D. Efficacy of moist heat pack application over static stretching on hamstring flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 15. Num. 1. p. 123-126. 2001.
- 10-Gomes, W. A.; Lopes, C. R.; Marchetti, P. H. Fadiga central e periférica: uma breve revisão sobre os efeitos locais e não locais no sistema neuromuscular. *Revista do Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*. Vol. 8. Num. 1. p.1-20. 2016.
- 11-Kujala, U. M.; Orava, S.; Jarvinen, M. Hamstring injuries: Current trends in treatment and prevention. *Sports Medicine*. Vol. 23. Num. 6. p.397-404. 1997.
- 12-Marchetti, P. H.; Mattos, V.J.P.; Serpa, E. P.; Silva, J. J.; Soares, E. G.; Paulodeto, A. C.; Correa, D. A.; Vilela Junior, G. B.; Gomes, W. A. Alongamento intermitente e contínuo

umentam a amplitude de movimento e reduzem a força dos flexores de punho. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Num. 21. p.416-420. 2015a.

13-Marchetti, P.H.; Silva, F. H. D. O.; Soares, E.G.; Serpa, E.P.; Nardi, P. S. M.; Vilela Junior, G. B.; Behm, D. G. Upper limb static-stretching protocol decreases maximal concentric jump performance. *Journal of Sports Science & Medicine*. Num. 13. p. 945-950. 2014a.

14-Marchetti, P. H.; Soares, E. G.; Silva, F. H. D. O.; Medeiros, I. I.; Neto, I. R.; Lopes, C. R.; Uchida, M. C.; Bacurau, R. F. Efeito de diferentes durações do alongamento no desempenho de saltos unipodais; *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 20. Num. 3. p. 223-226. 2014a.

15-Marchetti, P. H.; Soares, E. G.; Silva, F. H. D. O.; Nardi, P.S.M.; Serpa, E. P.; Gomes, W. A.; Schoenfeld, B. J. Acute effects of stretching routines with and without rest intervals between sets in the bounce drop jump performance. *International Journal of Sports Science*. Vol. 5. Num. 1. p. 39-43. 2015b.

16-Perrier, E. T.; Pavol, M. J.; Hoffman, M. A. The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 7. p.1925-1931. 2011.

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

18-Serpa, E. P.; Vilela Junior, G. B.; Marchetti, P. H.; Aspectos biomecânicos da unidade músculo-tendínea sob efeito do alongamento. *Revista do Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*. Vol. 6. Num. 1. 2014.

19-Shellock, F. G. e Prentice, W. E. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Medicine*. Vol. 2. Num. 4. p. 267-278. 1985.

20-Silva, J. J.; Behm, D. G.; Gomes, W. A.; Soares, E. G.; Serpa, E. P.; Vilela Junior, G. B.; Marchetti, P. H. Unilateral plantar flexors static-stretching effects on ipsilateral and contralateral jump measures. *Journal of Sports Science & Medicine* 14: 315-321. 2015.

21-Thacker, S. B.; Gilchrist, J.; Stroup, D. F.; Kimsey, D. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 36. Num. 3. p. 371-378. 2004.

22-Zatsiorsky, V. *Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention*, John Wiley & Sons. 2008.

Conflito de interesse

Não houve conflito de interesses por parte dos autores na realização deste trabalho.

1-Departamento de Ciências do Movimento Humano, Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Piracicaba, São Paulo, Brasil.

2-Faculdade Adventista de Hortolândia, Hortolândia (UNASP), São Paulo, Brasil.

3-Grupo de Pesquisa em Neuromecânica do Treinamento de Força, Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, São Paulo, Brasil.

4-Department of Kinesiology, California State University (CSU), Northridge, California, USA.

E-mail dos autores:

charles_ricardo@hotmail.com

emaildoenrico@gmail.com

dr.pmarchetti@gmail.com

Endereço para correspondência:

Charles Ricardo Lopes.

Universidade Metodista de Piracicaba, Campus Taquaral, Piracicaba, Rodovia do Açúcar s.n. São Paulo, Brasil. Bloco 07 sala 41.

Recebido para publicação 14/04/2018

Aceito em 23/09/2018