



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**Influência de diferentes tempos de alongamento
estático na performance do salto em
comprimento: estudo randomizado controlado**

Sofia Rêma Guerra

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde- UFP

38569@ufp.edu.pt

Joana Azevedo

Mestre em Fisioterapia Desportiva

Escola Superior de Saúde- UFP

jsazevedo@ufp.edu.pt

Porto, 03 de junho de 2022

Resumo

Objetivo: avaliar a influência de diferentes tempos de alongamento estático (AE) na performance do salto em comprimento. **Metodologia:** Foi conduzido um estudo randomizado controlado em *crossover*, com 20 atletas, sujeitos a 4 condições em ordem aleatória, com pelo menos 1 semana entre elas: 3 condições experimentais, em que realizaram o aquecimento habitual mais AE de 30s, 1 min ou 3 min; e condição de controlo, em que realizaram apenas o aquecimento habitual. A performance do salto em comprimento foi avaliada pela melhor de 3 tentativas, antes e imediatamente após as intervenções ou controlo. **Resultados:** Verificou-se uma alteração significativa apenas após o AE de 3 min, tendo-se verificado uma melhoria da distância atingida ($p=0.012$). No entanto, não se verificaram diferenças entre as 4 condições ($p=0.154$). **Conclusão:** Os resultados sugerem que AE realizados por 30s, 1 min ou 3 min, não parecem ter efeitos agudos sobre a performance do salto em comprimento, uma vez que apesar de uma melhoria na distância atingida após AE de 3 min, não se verificaram diferenças significativas entre condições, inclusive comparativamente à condição de controlo.

Palavras-Chave: alongamento estático; performance; salto em comprimento

Abstract

Aim: to assess the influence of different static stretching (SS) times on long jump performance. **Methodology:** A crossover randomized controlled trial was conducted with 20 athletes, submitted to 4 conditions in random order, with 1 week between them: 3 experimental conditions, in which they performed the usual warm-up plus SS of 30s, 1min or 3min; and a control condition, of only the usual warm-up. The long jump performance was assessed using the best of 3 attempts, before and immediately after the interventions or control. **Results:** There was a significant change only after the 3min SS, with an improvement in the distance achieved ($p=0.012$). However, there were no differences between the 4 conditions ($p=0.154$). **Conclusion:** The results suggest that SS performed for 30s, 1 min or 3 min, do not seem to have acute effects on the long jump performance, since despite an improvement in the distance reached after 3min SS, there were no significant differences between conditions, including compared to control.

Key-words: static stretching; performance; long jump

Introdução

O desporto é uma atividade humana que tem como principais objetivos a melhoria das capacidades físicas e mentais dos indivíduos que o praticam, bem como das suas capacidades sociais (Conceição, 2004).

O Atletismo é uma das modalidades desportivas que mais se associa aos movimentos básicos do Homem, recorrendo a movimentos como o andar, correr, saltar e lançar (Conceição, 2004). O saltar tem evoluído até aos dias de hoje para saltos com grande complexidade técnica. Com o surgimento de competições regulamentadas, o salto deu origem a diversas variantes de saltos nesta modalidade, nomeadamente o salto em comprimento (Conceição, 2004).

O salto em comprimento é dividido em 4 fases: a corrida de aproximação, a chamada, o voo e a queda (Hay, 1981). Em termos de performance, a distância oficial obtida na realização do salto em comprimento é aquela que consiste na distância horizontal medida desde a linha frontal limite, medidas desde o início da plasticina que é colocada após a tábua de chamada (uma vez calcada esta plasticina, o salto é considerado inválido/nulo) até à marca mais próxima deixada na areia pelo atleta (Hay, 1981).

Alguns estudos têm-se debruçado sobre o salto em comprimento de modo a tentar estabelecer relações entre os vários parâmetros de salto e a distância percorrida pelo mesmo (Conceição, 2004). Contudo, pouca atenção é prestada no que diz respeito à influência dos alongamentos nesta disciplina técnica, sendo que de forma geral os estudos estão mais direcionados para o salto em altura (Ulloa Sánchez, 2020).

Para todos os desportos e em qualquer nível de competição, é recomendada a execução de alguns minutos de aquecimento, podendo este ser constituído por corrida ou qualquer outro exercício de *endurance*, seguido de alguns minutos de alongamentos, podendo estes ser estáticos ou dinâmicos, dependendo do desporto a executar (Smith, 1994; Perrier, Pavol e Hoffman, 2011; Lewis, 2014).

A importância dos alongamentos no desporto tem sido alvo de discussão. Foram feitos inúmeros estudos no âmbito deste tema, contudo, as conclusões retiradas dos mesmos não são concretas, existindo assim falta de consenso. Os alongamentos são, habitualmente, usados como uma forma de aquecimento antes da atividade, de maneira a haver melhoria da performance, diminuição da dor muscular e para prevenção de lesões (Lacaze et al., 2010; Behm e Chaouachi, 2011; Gallon et al., 2011).

O alongamento estático é uma técnica utilizada geralmente em todo o tipo de desportos por ser considerada segura e de fácil execução. Este tipo de alongamentos consiste em alongar passivamente um segmento até ao limite da sua amplitude de movimento, utilizando a força manual ou mecânica e mantendo-o durante um período específico de tempo (Viveiros, Polito, Simão e Farinatti, 2004; de Almeida et al., 2009).

Tal como referido, existem diversos estudos sobre os efeitos dos alongamentos nas capacidades dos atletas e até mesmo da população em geral. No entanto, até ao momento não existem estudos que investiguem o efeito agudo dos alongamentos estáticos na performance de atletas que praticam salto em comprimento.

Neste sentido, este estudo terá como objetivo avaliar a influência de diferentes tempos de alongamento estático na performance do salto em comprimento.

Metodologia

Para dar resposta ao objetivo proposto, foi conduzido um estudo randomizado controlado em *cross-over*.

Participantes

A amostra para este estudo foi constituída por 20 praticantes de atletismo do Clube Spiridon de Gaia, pertencentes aos escalões de juniores a veteranos, e que se enquadravam nos critérios de elegibilidade para este estudo. A recolha de dados decorreu nas instalações do referido clube.

Como critérios de inclusão foram considerados: atletas do referido clube e que pertencessem aos escalões definidos. Os critérios de exclusão foram: atletas que apresentassem historial de lesão do membro inferior há menos de 6 meses e que fossem praticantes há menos de 1 ano.

Os participantes foram todos sujeitos a 4 condições (desenho em *cross-over*), cuja ordem foi randomizada: 3 condições experimentais, em que realizavam o aquecimento habitual mais alongamentos estáticos de 30 segundos, alongamentos estáticos de 1 minuto, ou

alongamentos estáticos de 3 minutos; e a condição de controlo, em que realizavam apenas o aquecimento habitual.

Procedimentos éticos

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Foi assegurado aos participantes o anonimato e a confidencialidade sobre os dados recolhidos e garantido que os mesmos não seriam usados para outros fins que não esta investigação. Como tal, cada atleta teve de preencher o formulário de consentimento informado antes de iniciar a sua participação no estudo.

Procedimentos Metodológicos

Após declararem por escrito o seu consentimento de participação no estudo, os participantes preencheram um Questionário de Caracterização da Amostra para identificar possíveis critérios de exclusão, assim como para determinar variáveis como a idade, o sexo, o membro dominante, o tempo médio de prática desportiva em anos, o número de competições por mês, época e ano, número de treinos por semana, a duração dos mesmos, entre outros. Foram ainda avaliados o peso e a altura dos atletas através de uma balança e um estadiómetro.

Após o cumprimento de todos os passos anteriores, foi dado início à avaliação dos participantes numa das seguintes condições:

Condição 1 (GE_AE30s): 3 tentativas de salto + aquecimento habitual + alongamentos estáticos de 30 segundos + 3 tentativas de salto (Brandenburg, 2006);

Condição 2 (GE_AE1min): 3 tentativas de salto + aquecimento habitual + alongamentos estáticos de 1 minuto + 3 tentativas de salto (Kokkonen, Nelson e Cornwell, 1998);

Condição 3 (GE_AE3min): 3 tentativas de salto + aquecimento habitual + alongamentos estáticos de 3 minutos + 3 tentativas de salto (Bacurau et al. 2009);

Condição 4 (Controlo - GC): 3 tentativas de salto + apenas aquecimento habitual + 3 tentativas de salto.

Conforme referido anteriormente, todos os 20 participantes realizaram as 4 condições de forma aleatória, sendo que a ordem de randomização foi desenvolvida na plataforma

online: (<https://randomizer.org/>). Entre cada condição, foi guardado um intervalo de 1 semana (Winchester et al., 2008).

O aquecimento habitual realizado em todas as condições era constituído por 10 minutos de corrida contínua controlada e exercícios de mobilidade geral. Na condição de controlo, os atletas não foram submetidos ao protocolo de alongamento, sendo apenas medidas as 3 tentativas de salto antes e imediatamente após o aquecimento. Nas condições de alongamentos de 30s, 1 minuto e 3 minutos, os atletas foram submetidos a um protocolo de alongamentos estáticos que englobava os seguintes grupos musculares:

- 1- Quadricípites: em decúbito ventral, o atleta faz flexão do joelho segurando o pé para poder chegar ao limite da amplitude de movimento (Gurjão et al., 2010);
- 2- Isquiotibiais: sentar-se no chão com uma perna estendida para a frente e a outra perna dobra internamente. O pé da perna que dobra deve de estar colocado contra a face interna da coxa da perna que está estendida. De seguida, estender os braços para tentar alcançar o pé da perna estendida (Grego Neto e Manffra, 2009).
- 3- Tricípites sural: de frente para uma parede, e com as mãos na parede, à distância de um pé da mesma. A perna a ser alongada irá dar um passo para trás e estará com o calcanhar apoiado no solo. Vai ser mantida uma postura alinhada e correta durante todo o alongamento. No alongamento do gastrocnémio, a perna deverá estar estendida, no entanto, para o alongamento do solear, a perna deverá de ter uma ligeira flexão (Bonfim et al., 2010).
- 4- Tibial anterior: de frente para a parede e com as mãos seguras a um corrimão. Todo o pé deverá de estar apoiado no solo e com as pontas apontadas para a frente. Os participantes estavam seguros a um corrimão e projetavam depois o quadril para trás (Kearney e Hunter, 1984).

Todos os alongamentos foram mantidos durante o tempo estipulado das condições em estudo, e foram realizados bilateralmente. Para cada uma das hipóteses, foram medidas 3 tentativas de saltos antes e imediatamente após o aquecimento e o protocolo de alongamentos inerentes a cada condição definida, sendo que no final, tal como as especificações da modalidade, dos 3 saltos efetuados foi considerado o salto em que foi atingida maior distância.

Durante o período de intervalo até à próxima condição a realizar, os atletas mantiveram a sua rotina e planos de treino habituais.

Procedimentos Estatísticos

A análise dos dados foi efetuada com o auxílio do software de análise estatística IBM SPSS v.26 para Windows, considerando um nível de significância de 5%. Procedeu-se à análise descritiva das variáveis em estudo, estando estas descritas em termos de Mediana e Amplitude Interquartil (Me; AIQ). A normalidade da distribuição das variáveis foi testada através do teste *Shapiro-Wilk*. Tendo-se verificado que estas não seguiam uma distribuição normal, foram realizados testes não paramétricos. O teste de *Wilcoxon* foi utilizado para a comparação intragrupos no que diz respeito à variação da distância alcançada no salto em comprimento entre o antes e após as intervenções ou controlo. O teste de *Kruskal-Wallis* foi utilizado para a comparação intergrupos de forma a verificar a existência de diferenças entre os grupos nas avaliações de performance do salto em comprimento antes da intervenção e após a intervenção.

Resultados

Caracterização da amostra

A amostra consistiu em 20 atletas (11 do sexo masculino e 9 do sexo feminino), com mediana e amplitude interquartil de 21; 8 anos, peso de 64,5; 20 kg, altura de 1,70; 0,17 m e IMC de 22,7; 2,4kg/m².

Influência dos tempos de alongamento estático

Na tabela 1 encontra-se descrita a comparação intra e intergrupos da performance dos atletas no salto em comprimento (em metros) antes e após as 4 condições do estudo.

É possível verificar que apenas no GE_AE3min se verificou uma alteração significativa entre a avaliação inicial e a avaliação após o aquecimento e os alongamentos estáticos de 3 minutos, tendo-se assim verificado uma melhoria da distância atingida no salto em comprimento ($p=0.012$) entre as avaliações. No entanto, não se verificaram diferenças significativas entre os grupos tanto antes ($p=0.284$) como após a intervenção ($p=0.154$).

Tabela 1: Comparação intra e intergrupos da performance dos atletas no salto em comprimento (em metros).

Grupo	Antes	Após	<i>p</i>
	Me; AIQ	Me; AIQ	
GC	3.95; 0.80	3.74; 0.98	0.117
GE_AE30s	3.98; 1.05	3.88; 0.91	0.737
GE_AE1min	4.05; 0.93	4.08; 1.21	0.121
GE_AE3min	4.18; 0.79	4.44; 0.92	0.012*
<i>p</i>	0.284	0.154	

* $p < 0.05$

Discussão

O objetivo deste estudo consistiu em verificar quais os efeitos de diferentes tempos de alongamento estático na performance do salto em comprimento, estando 3 tempos em estudo (30 segundos, 1 minuto e 3 minutos).

A influência dos alongamentos no desporto tem sido alvo constante de discussão, existindo, até à data, falta de consenso. No entanto, apesar da utilização frequente e recomendada de exercícios de alongamento nas mais variadas modalidades do atletismo, não existem estudos que avaliem se os alongamentos estáticos afetam ou não a performance, especificamente no salto em comprimento, existindo apenas estudos sobre esta temática no salto vertical.

O estudo de revisão de Behm e Chaouachi (2011) teve como objetivo investigar as respostas negativas, nulas e positivas ao alongamento, relatando a influência de diferentes tempos de alongamento como complemento ao aquecimento na performance, mas neste caso do salto vertical. Foi verificado que alongamentos estáticos por grupo muscular de duração de 90 segundos ou menos (Kokkonen et al., 1998; Brandenburg, 2006), 2 minutos (Nelson et al., 2001a, b; Cramer et al., 2004; Marek et al., 2005; Yamaguchi et al., 2006), 3 minutos (Bacurau et al., 2009) e mais de 5 minutos (Nelson et al., 2005; Zakas et al., 2006) levaram a decréscimos na performance do salto vertical.

No presente estudo, as condições de alongamento estático de 30 segundos e 1 minuto não apresentaram alterações significativas da performance, sendo que apenas na condição de

alongamento estático de 3 minutos se verificou uma alteração significativa entre a avaliação inicial e a avaliação posterior ao aquecimento e aos alongamentos estáticos de 3 minutos, neste caso no sentido de uma melhoria da distância atingida no salto em comprimento entre as avaliações. No entanto, considerando as segundas avaliações, não se verificaram diferenças entre as 4 condições do estudo, o que pode sugerir que a melhoria na performance após os alongamentos estáticos de grupos musculares do membro inferior por 3 minutos, possivelmente não poderá ser atribuída à realização dos alongamentos.

De acordo então com os resultados obtidos no presente estudo, estes não são concordantes com o estudo de revisão de Behm e Chaouachi (2011), uma vez que não houve prejuízo da performance em nenhuma das durações de alongamento testados, ou no caso do alongamento estático de 3 minutos, a performance até pareceu melhorar. No entanto, ressalva-se que neste estudo de revisão, o foco são os saltos verticais e não o salto em comprimento, pelo que os fatores ou mecanismos que podem contribuir para a diminuição da performance após alongamentos estáticos no salto vertical podem ser diferentes dos do salto em comprimento.

Ainda de acordo com o estudo de Young, Elias e Power (2006), 1 minuto de alongamento estático apresentou menos prejuízos no salto vertical do que 2 ou 4 minutos, sugerindo-se assim que uma maior duração de alongamento leva a maiores défices de performance, algo que não é observável nos resultados do presente estudo.

Vetter (2007) também utilizou um protocolo de alongamentos estáticos de apenas 60 segundos para cada grupo muscular em que o resultado foi a diminuição da performance. Similarmente, os resultados de Vetter (2007) não vão de encontro aos do presente estudo, pois não se reportaram alterações significativas na performance com este tempo de alongamento estático. No entanto, o tipo de salto é igualmente divergente, já que o estudo de Vetter (2007) avalia também o salto vertical, pelo que, mais uma vez, os efeitos do alongamento estático no salto vertical poderão não ser comparáveis ao que acontece no salto em comprimento.

Num estudo de McNair e Stanley (1996) foi avaliado o efeito de 30 segundos de alongamento estático. Estes autores conseguiriam mostrar que um protocolo de alongamentos de 30 segundos teve efeitos benéficos na performance, no entanto, no presente estudo, foi possível verificar que o grupo sujeito a este tempo de alongamento estático não apresentou melhorias na sua performance. Isto sugere que é possível que

relativamente à performance do salto em comprimento, alongamentos de curta duração (30 segundos) não são prejudiciais nem benéficos à sua prática.

A ausência de estudos no salto em comprimento para efeitos de comparação com os resultados obtidos, reafirmam a necessidade de mais investigações nesta modalidade específica do atletismo, de forma a comprovar ou refutar os mesmos.

Podem ser reconhecidas algumas limitações ao estudo, como o reduzido número de participantes e os mesmos participantes estarem presentes nas 4 condições em estudo, assim como foram avaliados apenas os efeitos agudos do alongamento estático.

Conclusão

Os resultados do presente estudo sugerem que os alongamentos estáticos realizados por 30 segundos, 1 minuto ou 3 minutos, não parecem ter efeitos agudos sobre a performance do salto em comprimento, uma vez que apesar de uma melhoria na distância atingida ter sido verificada após alongamento estático de 3 minutos, não se verificaram diferenças significativas entre condições, inclusive comparativamente à condição de controlo.

Bibliografia

Bacurau, R. F., Monteiro, G. A., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Cabral, L. F. e Aoki, M. S. (2009) Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. *J Strength Cond Res*, 23, 304–308.

Behm, D. G. e Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European journal of applied physiology*, 111(11), 2633-2651.

Bonfim, A. E. D. O., Ré, D. D., Gaffuri, J., Costa, M. M. D. A., Portolez, J. L. e Bertolini, G. R. F. (2010). Uso do alongamento estático como fator interveniente na dor muscular de início tardio. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16, 349-352.

Brandenburg, J. P. (2006) Duration of stretch does not influence the degree of force loss following static stretching. *J Sports Med Phys Fitness*, 46, 526–534.

Conceição, F. (2004). Estudo biomecânico do salto em comprimento: modelação, simulação e optimização da chamada.

Cramer, J. T., Housh, T. J., Johnson, G. O., Miller, J. M., Coburn, J. W. e Beck, T. W. (2004) Acute effects of static stretching on peak torque in women. *J Strength Cond Res*, 18, 236–241.

de Almeida, P. H. F., Barandalize, D., Ribas, D. I. R., Gallon, D., de Macedo, A. C. B. e Gomes, A. R. S. (2009). Alongamento muscular: suas implicações na performance e na prevenção de lesões. *Fisioterapia em Movimento*, 22(3), 335-343.

Gallon, D., Rodacki, A. L. F., Hernandez, S. G., Drabovski, B., Outi, T., Bittencourt, L. R. e Gomes, A. R. S. (2011). The effects of stretching on the flexibility, muscle performance and functionality of institutionalized older women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44, 229-235.

Grego Neto, A. e Manffra, E. F. (2009). Influência do volume de alongamento estático dos músculos isquiotibiais nas variáveis isocinéticas. *Revista Brasileira de Medicina do esporte*, 15, 104-109.

- Gurjão, A. L. D., Carneiro, N. H., Gonçalves, R., Moura, R. F. D. e Gobbi, S. (2010). Efeito agudo do alongamento estático na força muscular de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12(3), 195-201.
- Hay, J. G. (1981). Atletismo: Saltos. In: *Biomecânica das Técnicas Desportivas*, pp. 343-353, 2ª Edição – Interamericana.
- Kearney, R. E. e Hunter, I. W. (1984). System identification of human stretch reflex dynamics: Tibialis anterior. *Experimental brain research*, 56(1), 40-49.
- Kokkonen, J., Nelson, A. G. e Cornwell, A. (1998) Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. *Res Quart Exerc Sport*, 69, 411–415.
- Lacaze, D. H. D. C., Sacco, I. D. C., Rocha, L. E., Pereira, C. A. D. B. e Casarotto, R. A. (2010). Stretching and joint mobilization exercises reduce call-center operators' musculoskeletal discomfort and fatigue. *Clinics*, 65(7), 657-662.
- Lewis, J. (2014). A systematic literature review of the relationship between stretching and athletic injury prevention. *Orthopaedic Nursing*, 33(6), 312-320.
- Marek, S. M., Cramer, J. T., Fincher, A. L., Massey, L. L., Dangelmaier, S. M., Purkayastha, S., Fitz, K. A. e Culbertson, J. Y. (2005) Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *J Athl Train*, 40, 94–103.
- McNair, P. J. e Stanley, S. N. (1996). Effect of passive stretching and jogging on the series elastic muscle stiffness and range of motion of the ankle joint. *British journal of sports medicine*, 30(4), 313-317.
- Nelson, A., Allen, J., Cornwell, A. e Kokkonen, J. (2001a) Inhibition of maximal voluntary isometric torque production by acute stretching is joint-angle specific. *Res Q Exerc Sport*, 72, 68–70.
- Nelson, A. G., Guillory, I. K., Cornwell, A. e Kokkonen, J. (2001b) Inhibition of maximal voluntary isokinetic torque production following stretching is velocity-specific. *J Strength Cond Res*, 15, 241–246.
- Nelson, A. G., Kokkonen, J. e Arnall, D. A. (2005) Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. *J Strength Cond Res*, 19, 338–343.

- Perrier, E. T., Pavol, M. J. e Hoffman, M. A. (2011). The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(7), 1925-1931.
- Smith, C. A. (1994). The warm-up procedure: to stretch or not to stretch. A brief review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 19(1), 12-17.
- Ulloa Sánchez, P. (2020). O efeito agudo dos diferentes tipos de alongamentos na altura de saltos de ginastas: uma revisão sistemática. *MHSalud*, 17(2), 117-134.
- Vetter, R. E. (2007) Effects of six warm-up protocols on sprint and jump performance. *J Strength Cond Res*, 21, 819–823.
- Viveiros, L., Polito, M. D., Simão, R. e Farinatti, P. (2004). Respostas agudas imediatas e tardias da flexibilidade na extensão do ombro em relação ao número de séries e duração do alongamento. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10, 459-463.
- Winchester, J. B., Nelson, A. G., Landin, D., Young, M. A. e Schexnayder, I. C. (2008). Static stretching impairs sprint performance in collegiate track and field athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 13-19.
- Yamaguchi, T., Ishii, K., Yamanaka, M. e Yasuda, K. (2006) Acute effect of static stretching on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *J Strength Cond Res*, 20, 804–810.
- Young, W., Elias, G. e Power, J. (2006) Effects of static stretching volume and intensity on plantar flexor explosive force production and range of motion. *J Sport Med Phys Fitness*, 46, 403–411.
- Zakas, A., Doganis, G., Papakonstandinou, V., Sentelidis, T. e Vamvakoudis, E. (2006) Acute effects of static stretching duration on isokinetic peak torque production of soccer players. *J Bodywork Mov Ther*, 10, 89–95.