

Artigo original

Comparação de diferentes números de repetições no alongamento dos músculos isquiotibiais em atletas do sexo feminino

Comparison of different numbers of repetitions on the stretching of the hamstring muscles in female athletes

Alisson Guimbala dos Santos Araujo, Ft. M.Sc.*, Karina da Costa Casagrande**, Kátia da Maia**

*Especialista em Ortopedia e Traumatologia – FGG, Supervisor do Ambulatório de Disfunções Músculo-Esqueléticas – FGG,

**Acadêmicas do Curso de Fisioterapia da Faculdade Guilherme Guimbala – FGG

Resumo

O alongamento é um exercício terapêutico que tem por função o aumento da extensibilidade musculotendínea, sendo no meio esportivo um dos recursos mais utilizados no aumento da flexibilidade e prevenção de lesões. Portanto, o objetivo do estudo foi verificar qual número de repetições é mais eficaz no alongamento dos músculos isquiotibiais em atletas do sexo feminino. A amostra foi composta de 36 atletas do sexo feminino, com idade 15-20 anos, distribuídas aleatoriamente em três grupos (n = 12) com variação no número de repetição em 1, 5 e 10 repetições. Os instrumentos utilizados foram cronômetro, banco de Wells e flexímetro, e os sujeitos foram avaliados antes e após a intervenção que durou no total 4 semanas. A análise estatística foi descritiva (coeficiente de variação) e paramétrica (ANOVA). Foi observado intragrupos um ganho percentual maior de G3 (8,2%) em relação aos outros grupos quando utilizado o flexímetro, o mesmo ocorrendo com a utilização do banco de Wells G3 (9,4%), porém pela ANOVA os dados apresentaram resultados diferentes entre grupos sendo que G3 apresentou melhor desempenho com o uso do flexímetro e com o banco. Conclui-se que 10 repetições é o número ideal para o ganho de flexibilidade quando comparado intragrupos e entre grupos.

Palavras-chave: flexibilidade, alongamento muscular, sistema musculoesquelético, atletas.

Abstract

Stretching is a therapeutic exercise which aims at increasing musculotendinous extensibility, and in sports it is one of the most commonly used resources to increase flexibility and prevent injuries. Therefore, the purpose of this study was to determine which number of stretching repetitions of the hamstring muscle in female athletes is the most effective. The sample consisted of 36 female athletes, aged 15-20 years, randomly divided into three groups (n = 12) with variation of repetition 1, 5 and 10 repetitions. Chronometer, Wells Bench and fleximeter were used as instrument, and the subjects were evaluated before and after the intervention which lasted 4 weeks in total. The analysis used descriptive statistics (coefficient of variation) and parametric (ANOVA). It was observed within the groups a higher percentual gain of G3 (8.2%) compared to the other groups when using a fleximeter as well as with the Wells bench G3 (9.4%); on the other hand, data showed different results by ANOVA among groups, the G3 showed better performance with the fleximeter and the bench. We conclude that 10 repetitions is the ideal number to gain flexibility when compared within groups and among groups.

Key-words: flexibility, stretch muscular, musculoskeletal system, athletes.

Recebido em 8 de setembro de 2010; aceito em 1 de dezembro de 2010.

Endereço para correspondência: Alisson Guimbala dos Santos Araujo, Rua São José, 490, 89202-010 Joinville SC, Tel: (47) 3026-8251, E-mail: alisson.araujo@ace.br

Introdução

Flexibilidade pode ser definida como a capacidade do músculo estender-se movimentando uma ou mais articulações em uma determinada amplitude de movimento (ADM) [1,2], sendo essencial para um bom desempenho físico, e importante componente ao bem-estar e melhora da performance esportiva [3]. Já alongamento é uma manobra terapêutica aplicada para aumentar a extensibilidade musculotendínea, do tecido conjuntivo muscular e periarticular, contribuindo para melhorar a flexibilidade [4,5], onde as modalidades mais utilizadas são o método estático, o ativo e a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) [4-6].

Algumas alterações no músculo como encurtamentos ou contraturas podem limitar a ADM, restringindo assim a ação muscular e alterando toda a biomecânica articular, tornando as articulações mais suscetíveis a lesões [7]. O grupo muscular isquiotibial é um dos mais encurtados devido ao sedentarismo, o qual é caracterizado pela redução parcial de uma unidade musculotendínea saudável resultando em limitação da mobilidade [8]. Estudos descrevem o alongamento estático como o mais efetivo para o aumento de flexibilidade dos isquiotibiais [9,10].

Vários autores destacam a importância e os efeitos favoráveis do alongamento, tais como o aumento do rendimento do atleta, prevenir e tratar lesões musculoesqueléticas e distúrbios posturais, recuperar funções em pós-operatório ou pós-imobilização, relaxamento, aquecimento muscular e promover saúde [5-7,10]. Em um estudo que objetivou verificar o aumento da flexibilidade nos isquiotibiais, observou-se como resultado a diminuição do número de lesões nos membros inferiores de militares e aumento da flexibilidade, realizando um protocolo de alongamento com três sessões diárias durante 13 semanas [4].

Torna-se notável, em estudos utilizando o alongamento estático, a variedade de tempos recomendados para a manutenção da posição final (7 a 60 segundos) e do número de repetições (1 a 10) [11-15]. Um estudo comparou os efeitos de três diferentes tempos (15, 30 e 60s), utilizando alongamento estático nos isquiotibiais por vários dias, encontrando ganho na ADM com o tempo de 30s [11], três estudos sendo 2 em humanos [16,17] e um em animais [18] que avaliaram o efeito do alongamento, observaram que a maior parte do relaxamento de estresse ocorria durante os primeiros 12 a 20s, entretanto nos animais foi pesquisado o número de repetições e observou-se aumento significativo do comprimento em relação à repetição anterior durante as 4 primeiras repetições. Outro estudo [19] atribuiu também que quanto maior o número de repetições e mais tempo de duração melhor será o efeito do alongamento.

Porém Grandi [20] apresenta a possibilidade de que quanto maior o tempo de duração, maior intensidade dos efeitos de cada sessão utilizando 4 repetições e considera o tempo de 30s para cada repetição exagerado, pois o relaxamento do

estresse ocorre em 18s. Já Achour Junior [21] descreve que poucas repetições de alongamento estático de curta duração (10 a 20s) podem ser realizadas antes de algum exercício que utilize força prevenindo assim lesões musculares.

Portanto, para um bom treino de flexibilidade é necessário o uso de parâmetros adequados de alongamento. Estudos demonstram técnica adequada, tempo entre as sessões, número de repetições, frequência e intensidade de tensão que deve ser aplicada no músculo durante o alongamento [1,5-10]. Porém ainda existem divergências quanto ao número de repetições, sobre qual seria o mais ideal para se utilizar na área clínica ou no desporto, pois esses estudos são realizados com tempos e números de repetições diferentes não sendo padronizados mesmo tempo e alternância nas repetições e na aplicação do alongamento estático. Na pesquisa se trabalhou com a seguinte hipótese: será que existe diferença no ganho de flexibilidade se trabalhando com o mesmo tempo, mas alternando as repetições? O objetivo foi verificar qual número de repetições é mais eficaz no alongamento dos músculos isquiotibiais em atletas do sexo feminino.

Material e métodos

A amostra foi composta por 36 atletas das modalidades de basquete, voleibol e handebol do sexo feminino, com idade entre 15 e 20 anos, do Centro de Treinamento Ivo Varela. Como critério de inclusão todas as atletas deveriam ser fisicamente ativas, sem nenhuma lesão associada que pudesse vir a comprometer a pesquisa.

As atletas receberam uma explicação do procedimento a que seriam submetidas, do objetivo do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. As menores de idade foram autorizadas pelos pais ou responsáveis através do mesmo termo. O projeto foi submetido e teve a aprovação do Comitê de Ética do Hospital Municipal São José (parecer 10033) conforme as resoluções nacionais 196/96 e 251/97 relacionadas a pesquisas envolvendo seres humanos.

Como instrumento de pesquisa utilizou-se um cronômetro da marca Cassio® para marcar o tempo, o Banco de Wells da marca Terra Azul® para avaliação da flexibilidade da musculatura de cadeia posterior e o flexímetro da marca TM, Code Research Institute®, para avaliação da flexibilidade da musculatura dos isquiotibiais.

Inicialmente foi realizada uma pré-avaliação em que cada procedimento foi repetido três vezes e a média das três mensurações foi o valor considerado no estudo. As atletas foram posicionadas em decúbito dorsal com o membro oposto ao da medida em zero graus no quadril e joelho, para melhor controle do posicionamento da pelve. O membro inferior medido foi posicionado a 90 graus de quadril e joelho sendo lentamente estendido até a primeira sensação de desconforto, enquanto a posição era mantida a avaliação foi realizada com o flexímetro. A medida com o Banco de Wells foi realizada com as atletas sentadas de frente para o banco, colocando os pés no

apoio com os joelhos estendidos, ergue-se o braço e sobrepõe uma mão a outra e leva as duas para frente até que toquem a régua que está no banco. Os resultados foram obtidos de acordo com a pontuação atingida na régua.

Após as avaliações as atletas foram submetidas a séries de alongamento que foram realizadas de forma ativo-assistido, onde uma atleta manteve-se sentada com membros inferiores estendidos e paralelos um ao outro, enquanto a outra auxiliava de forma passiva. Cada grupo de atletas realizou números de repetições diferentes, sendo grupo G1 uma repetição, grupo G2 cinco repetições e grupo G3 dez repetições de 30 segundos cada um, realizando 3 sessões por semana, com total de 10 minutos cada sessão perfazendo um total de 10 sessões de intervenção.

Ao término das sessões de alongamento as atletas submetem-se a novas avaliações com os mesmos instrumentos e procedimentos no intuito de verificar qual número de repetições foi mais eficaz. O período total da pesquisa foi de 4 semanas.

A fim de analisar a relevância de diferença foi aplicada a análise paramétrica pelo programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS/15), utilizando o teste estatístico ANOVA ($p < 0,05$) para comparação entre grupos G1, G2 e G3, e análise descritiva (média, desvio padrão e coeficiente de variação).

Resultados

Observa-se nas tabelas apresentadas abaixo alterações ocorridas na avaliação do nível de flexibilidade das atletas durante a aplicação do protocolo, cuja participação foi de 98%, pois 2% da amostra faltou durante a intervenção sendo, dessa forma, excluída.

A Tabela I apresenta a avaliação intragrupo do flexímetro, pré e pós-avaliação calculados pela média e desvio padrão, de acordo com cada número de repetição onde identificou-se ganhos de -0,2% (G1), 1,2% (G2) e 8,2% (G3) pelo coeficiente de variação.

Tabela I - Média e desvio padrão dos grupos utilizando o flexímetro.

	Pré	Pós
1 repetição	150,30 (\pm 11,82)	149,85 (\pm 10,31)
5 repetições	157,58 (\pm 9,03)	159,55 (\pm 11,37)
10 repetições	143,03 (\pm 11,50)	154,85 (\pm 12,50)

Calculando-se pelo teste estatístico ANOVA ($p < 0,05^*$), os resultados demonstram que G3 apresentou maior ganho de flexibilidade quando comparados entre grupos G1xG2 (0,836*) e G1xG3 (1,789*).

A Tabela II apresenta os resultados da média e desvio padrão pelos grupos. Os resultados intragrupos do Banco de Wells pré e pós-avaliação calculados pelo coeficiente de variação foram de 8,1% (G1), 2,7% (G2) e 9,4% (G3).

Tabela II - Média e desvio padrão dos grupos utilizando o Banco de Wells.

	Pré	Pós
1 repetição	29,64 (\pm 6,28)	32,06 (\pm 5,07)
5 repetições	31,04 (\pm 5,05)	31,89 (\pm 5,95)
10 repetições	32,02 (\pm 6,61)	35,05 (\pm 5,39)

Os dados relativos ao teste estatístico ANOVA ($p < 0,05^*$) evidenciaram também que G3 apresentou diferença significativa (maior ganho de flexibilidade) quando comparados entre grupos G1xG2 (0,624*) e G1xG3 (3,350*).

Discussão

A presente pesquisa demonstrou que o alongamento estático utilizado com 10 repetições em um grupo de mulheres adultas jovens, após 4 semanas de intervenção, tornou-se eficiente para o ganho de flexibilidade do grupo muscular isquiotibial. Outro fator importante foi o tempo de 30s, pois estudos comentam ser esse o ideal corroborando com o tempo utilizado na pesquisa. Em um estudo que avaliou a duração do alongamento estático dos isquiotibiais, verificou-se que entre 30 e 60 s não houve diferença significativa, demonstrando que 30 segundos é um tempo favorável de alongamento estático [11,22] igualando com outro estudo que comenta também ser 30 s o tempo ideal [2]. Porém, outro discorda comentando que 10 s seriam ideais para o ganho de flexibilidade [23].

Entretanto, em relação ao número ideal de repetições, ainda ocorrem várias divergências em relação aos resultados dos estudos. O presente estudo relata serem 10 repetições o número ideal, o que não corrobora com os estudos em questão. Como o estudo que avaliou a frequência ideal de alongamento em 93 indivíduos, com idade de 21 a 39 anos, divididos em 5 grupos comprovando ser uma repetição de 30 s a mais eficaz para o ganho de flexibilidade [22]. Outro objetivou comparar duas doses ideais de alongamento realizado em 8 indivíduos com idade entre 22 a 33 anos utilizando em um grupo 4 repetições e outro uma repetição. Verificou-se que, após três semanas, realizando os exercícios uma vez por semana encontrou-se ganho de ADM nos dois grupos e, portanto, não havendo diferença significativa [20].

O mesmo ocorreu em estudo que avaliou a frequência de alongamento dos músculos isquiotibiais, utilizando uma amostra de 36 mulheres distribuídas em 4 grupos ($n = 9$), com intervenção de alongamento, cinco dias por semana, durante duas semanas consecutivas, com variação de uma, três e seis manobras por sessão. Verificou-se que houve ganho de amplitude significativo em relação ao grupo controle, mas não entre eles mesmos, concluindo não haver diferença em relação ao ganho tardio quando se utilizam uma, três ou seis manobras de alongamento [24].

Outro comparou diferentes números de repetições no alongamento dos isquiotibiais em uma amostra de 33 indivíduos com idade entre 8 e 11 anos, de ambos os sexos, divi-

didados em três grupos, realizando 1, 5 e 10 intervenções com o tempo de 30s. Todos os resultados apresentaram diferença significativa entre grupos evidenciando-se que 5 repetições seriam ideais [25].

Porém estudos corroboram com a presente pesquisa, pois atribuem que quanto maior o número de repetições melhor será o efeito do alongamento [19,20], tal como o que objetivou avaliar os efeitos de 10 séries de 30s e três séries de três minutos de alongamento estático passivo na flexibilidade dos músculos isquiotibiais, realizado em 25 mulheres (17 a 25 anos) distribuídas aleatoriamente em três grupos, durante 6 semanas. Verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa na ADM de joelho entre 30s e três minutos após seis semanas e que 10 séries de 30 segundos e três séries de três minutos podem aumentar a flexibilidade dos isquiotibiais [26].

Outra pesquisa realizada para avaliar a melhora da flexibilidade do ombro com limitação de ADM, após um treino de 6 semanas, com 1 repetição de 30s de alongamento passivo estático, constatou que houve ganho de ADM. Porém quanto maior a limitação menor o ganho de amplitude [27]. Dessa forma a presente pesquisa evidencia que 10 repetições seriam ideais para o ganho de flexibilidade no grupo muscular isquiotibial.

Conclusão

Este estudo apresenta limitações, pois a amostra se restringiu drasticamente a 12 atletas por grupo não sendo possível generalizar os dados encontrados. Porém ressalta-se, no entanto, que foi possível observar diferenças entre os grupos estudados tanto com o uso do flexímetro quanto do banco de Wells, mesmo com a amostra relativamente pequena. Os dados apresentados não corroboram com a literatura devido aos poucos estudos realizados com número de repetições diferentes e mesmo tempo, pois a literatura estudada emprega número de repetições diferentes com tempos diferentes. O presente estudo contribuiu para dar suporte à evidência de que 10 repetições, quando comparada intragrupos e entre grupos, tanto com o flexímetro quanto com o banco, se tornou mais eficaz verificando, assim, que a realização de alongamento antes da prática esportiva contribuiu para a melhora significativa do comprimento do músculo (ganho de amplitude de movimento), podendo assim levar a prevenção de lesões musculares.

Referências

- Voigt L, Vale RGS, Abdala DW, Freitas WZ, Novaes JS, Dantas EHM. Efeitos de uma repetição de dez segundos de estímulo do método estático para o desenvolvimento da flexibilidade de homens adultos jovens. *Fitness and Performance Journal* 2007;6:352-6.
- Rosario JLP, Sousa A, Cabral CMN, João SMA, Marques AP. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioter Pesqui* 2008;15:12-8.
- Badaro AFV, Silva AH, Beche D. Flexibilidade versus alongamento: esclarecendo as diferenças. *Saúde* 2007;33:32-6.
- Almeida PHF, Barandalize D, Ribas DIR, Gallon D, Macedo ACB, Gomes ARS. Alongamento muscular: suas implicações na performance e na prevenção de lesões. *Fisioter Mov* 2009;22:335-43.
- DI Alencar TAM, Matias KFS. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. *Rev Bras Med Esporte* 2010;16:230-4.
- Gama ZAS, Dantas AVR, Souza TO. Influência do intervalo de tempo entre as sessões de alongamento no ganho de flexibilidade dos isquiotibiais. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15:110-4.
- Rosa AC, Montandon I. Efeitos do aquecimento sobre a amplitude de movimento: uma revisão crítica. *Rev Bras Ciênc Mov* 2006;14:103-10.
- Tirloni AT, Belchior ACG, Carvalho PTC, Reis FA. Efeito de diferentes tempos de alongamento na flexibilidade da musculatura posterior da coxa. *Fisioter Pesqui* 2008;15:62-70.
- Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res* 2005;19:27-32.
- Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;27: 295-300.
- Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther* 1994;74:845-50.
- Condon SM, Hutton RS. Soleus muscle electromyographic activity and ankle dorsiflexion range of motion during four stretching procedures. *Phys Ther* 1987;67:24-30.
- Godges JJ, MacRae PG, Engelke KA. Effects of exercise on hip range of motion, trunk muscle performance, and gait economy. *Phys Ther* 1993;73:468-77.
- Li Y, McClure PW, Pratt N. The effect of hamstring muscle stretching on standing posture and hip motions during forward bending. *Phys Ther* 1996;76:836-45.
- Tanigawa MC. Comparison of the hold-relax procedure and passive mobilization on increasing muscle length. *Phys Ther* 1972;52:725-35.
- Magnusson SP, McHugh M, Gleim G, Nicholas J. Tension decline from passive static stretch. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:140.
- McHugh M, Magnusson SP, Gleim G, Nicholas J. Viscoelastic stress relaxation in human skeletal muscle. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:1375-82.
- Taylor DC, Dalton JD, Seaber AV, Garret WE. Viscoelastic properties of muscle-tendon units: The biomechanical effects of stretching. *Am J Sports Med* 1990;18:300-9.
- Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard, P, Gleim G, McHugh M, Kjaer M. Viscoelastic response to repeated static stretching in human skeletal muscle. *Scand J Med Sci Sport* 1995;5:342-7.
- Grandi L. Comparação de "Duas doses" ideais de alongamento. *Acta Fisiátrica* 1998;5:154-8.
- Achour Junior A. Exercícios de alongamento: anatomia e fisiologia. São Paulo: Manole; 2002.
- Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The Effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther* 1997;77:1090-6.

23. Borms J, Van Roy P, Santens JP, Haentjeans A. Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxofemoral flexibility. *J Sports Sci* 1987;5:39-47.
 24. Gama ZAS, Medeiros CAS, Dantas AVR, Souza TO. Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13:33-8.
 25. Araujo AGS, Maiochi AM. Comparação diferentes números repetições no alongamento de isquiotibiais. In: XVII Congresso Brasileiro de Fisioterapia 2009, Rio de Janeiro. *Fisioter Pesqui* 2009;16.
 26. Milazzotto MV, Corazzina LG, Liebano RE. Influência do número de séries e tempo de alongamento estático sobre a flexibilidade dos músculos isquiotibiais em mulheres sedentárias. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15:420-3.
 27. Azevedo DC, Carvalho SC, Leal EWPS, Damasceno SP, Ferreira ML. Influência da limitação da amplitude de movimento sobre a melhora da flexibilidade do ombro após um treino de seis semanas. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14:119-21.
-