

Comparação do alongamento estático, de 15 ou 30 segundos, na extensibilidade de isquiotibiais

Comparison of static stretching of 15 or 30 seconds in the hamstring extensibility

Aline Battisti¹; Danilo de Oliveira Silva¹; Emanuele Catarine Hirt Kessler¹; Jaqueline Albert¹; Priscila Yumi Kiara¹; José Mohamud Vilagra²; Gladson Ricardo Flor Bertolini²

¹ Acadêmicos do curso de Fisioterapia – Unioeste/Campus Cascavel. Cascavel, PR – Brasil.

² Doutores, Docentes do curso de Fisioterapia – Unioeste/Campus Cascavel. Cascavel, PR – Brasil.

Endereço para correspondência

Gladson Ricardo Flor Bertolini
R. Universitária, 2069, Jardim Universitário – Caixa Postal: 711– Colegiado de Fisioterapia
85819-110 – Cascavel, PR – Brasil
gladson_ricardo@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: Não há um consenso sobre frequência, intensidade, número de repetições e tempo de duração do alongamento muscular. **Objetivo:** Verificar em que tempo, 15 ou 30 s, é produzido maior ganho de extensibilidade após a intervenção e no decorrer do tempo. **Métodos:** A amostra foi composta por 16 mulheres com retração de isquiotibiais, divididas em dois grupos, com protocolos em três séries de alongamento estático. O G1 realizou alongamento durante 15s; e o G2, em 30s. Utilizou-se um período controle entre avaliações (AV1-AV2) de sete dias, em seguida, ocorreram os alongamentos por cinco dias consecutivos, com nova avaliação ao final destes (AV3); após dois dias sem intervenção (AV4), e finalmente após cinco dias (AV5). **Resultados e Conclusão:** Para o G1 e o G2, houve aumento da extensibilidade, mas, na comparação entre os grupos, o G2 mostrou maior aumento e manutenção dos valores.

Descritores: Exercícios de alongamento muscular; Maleabilidade; Músculo esquelético.

Abstract

Introduction: There is no consensus on the frequency, intensity, number of repetitions and duration of muscle stretching. **Objective:** To verify in what time – 15 or 30 s – the greatest extensibility gains are obtained after intervention and over time. **Methods:** The sample consisted of 16 women with hamstrings retraction, divided into two groups, with protocols in three series of static stretching, and stretching performed during 15s (G1) and 30s (G2). We used a control period between reviews (EV1-EV2) for seven days, and then there were stretches for five consecutive days, with reassessment at the end (EV3), after two days without intervention (EV4) and finally after five days (EV5). **Results and Conclusion:** G1 and G2 showed increased extensibility, but when comparing between groups, G2 showed the highest increase and maintenance of values.

Key words: Muscle, skeletal; Muscle stretching exercises; Pliability.

Introdução

O alongamento muscular pode ser definido como a forma de melhorar a extensibilidade de um músculo ou grupo muscular, com isso, tem-se o aumento da amplitude do movimento articular^{1,2}. Na literatura especializada, encontra-se uma vasta descrição de tipos de alongamentos musculares, para diferentes fases e objetivos, com uma grande variedade de técnicas³, dentre elas o alongamento estático, que consiste em uma tensão isométrica aplicada lentamente a um músculo na sua maior extensão e mantido na mesma posição por um período de tempo⁴.

No alongamento estático, tanto passivo quanto ativo, os músculos e os tecidos conjuntivos, que serão alongados, são mantidos em posição estacionária no maior comprimento possível por um determinado período de tempo. Esse período de alongamento muscular pode interferir no quanto a flexibilidade aumentará⁵. Essa técnica é amplamente utilizada em programas de treinamento de extensibilidade por ser de simples execução e por seus reconhecidos bons resultados⁶. Além disso, sendo um método mais cauteloso, conseqüentemente, possui menor risco de lesão⁷.

O objetivo do alongamento é multifatorial, pois oferece inúmeros benefícios e também reduz o desequilíbrio das forças musculares, que podem causar disfunções⁷, além de relatos de melhora no sono e de diminuição da rigidez em pacientes com fibromialgia⁸. Com a prática regular de alongamentos, os músculos passam a suportar melhor as tensões diárias, sendo possível prevenir o desenvolvimento de lesões osteomusculares⁹, apesar de controvérsias com respeito à prevenção de lesões e *performance* muscular^{3, 10-12}.

O grupo dos músculos isquiotibiais composto pelos músculos semitendíneo, semimembranáceo e bíceps femoral, constituem uma grande massa muscular que está ligada diretamente aos movimentos do quadril e joelho. Esses músculos exercem importante influência na inclinação anteroposterior da pelve, afetando

indiretamente a lordose lombar⁵. Desse modo, a extensibilidade modificada dos isquiotibiais pode acarretar irregularidades posturais significativas e afetar a funcionalidade da articulação do quadril e da coluna lombar. Assim, a execução correta do teste de flexibilidade se torna indispensável no processo de avaliação e intervenção em fisioterapia¹³.

Para a verificação em graus da extensibilidade e da amplitude de movimento, utilizam-se goniômetros e flexímetros. Há também outros instrumentos, como o goniômetro fixo e a prancha goniométrica, desenvolvida por Brasileiro, Faria e Queiroz¹⁴, que consiste em uma prancha acoplada em um sistema de goniometria, que segundo Boldrine et al.¹⁵ tem alta confiabilidade para avaliação.

Ainda não há um consenso sobre a frequência, intensidade, número de repetições e tempo de duração do alongamento. Em alguns estudos, pesquisadores já tentaram estabelecer o melhor tempo de duração, porém sem resultados significativos¹⁶⁻¹⁸. Também são importantes estudos em que se avaliem os efeitos da aplicação de diferentes tempos de alongamento de forma aguda, subaguda e crônica, para descobrir se a extensibilidade será mantida no decorrer do tempo. Após o exposto, o objetivo neste estudo foi verificar em que tempo, 15 ou 30 segundos de manutenção do alongamento estático, é produzido maior ganho de extensibilidade de isquiotibiais, logo após a intervenção e no decorrer do tempo.

Materiais e métodos

Caracterização do estudo e amostra

Este estudo, de caráter experimental, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), pelo parecer 326/2011. As participantes assinaram o termo de consentimento li-

vre e esclarecido, e concordaram em participar da pesquisa de forma voluntária.

A amostra foi composta por 16 mulheres que foram inicialmente avaliadas com uma ficha de avaliação. Em seguida, passaram por um teste para verificar a existência de retração muscular de isquiotibiais na prancha goniométrica. No teste, a participante ficava em decúbito dorsal sobre uma maca, com flexão de quadril em 90°, conforme mostra a Figura 1, colocando a parte posterior da coxa sobre uma prancha goniométrica¹⁴, logo após, era realizada uma extensão passiva do joelho até a voluntária referir o primeiro sinal de desconforto.



Figura 1: Avaliação da extensibilidade de isquiotibiais em prancha goniométrica. Voluntária posicionada em decúbito dorsal, com flexão de quadril em 90°, com fixações sobre a prancha com tiras de velcro (setas).

As participantes foram enquadradas em alguns critérios, sendo os de inclusão: ser do sexo feminino, possuir idade entre 18 e 30 anos, ser universitária, não praticante de atividade fí-

sica sistemática por 30 minutos no mínimo duas vezes por semana e possuir retração muscular de isquiotibiais. Os critérios de exclusão foram: fratura não consolidada em membros inferiores, hipermobilidade articular, qualquer doença degenerativa musculoesquelética, déficit cognitivo, trauma recente e/ou intervenção cirúrgica em membros inferiores, processo inflamatório agudo em membros inferiores, obesidade e faltar a uma sessão de alongamento ou a avaliação.

Delineamento

A amostra foi dividida em dois grupos de forma aleatória, no primeiro grupo (G1) composto por oito mulheres, foi realizado o alongamento estático de isquiotibiais, durante 15 segundos; no outro grupo (G2), também composto por oito participantes foi realizado o mesmo tipo de alongamento do G1, porém, durante 30 segundos.

Após a primeira avaliação (AV1), deu-se um intervalo de sete dias sem qualquer intervenção para ambos os grupos. Depois desse período ocorreu nova avaliação da extensibilidade dos músculos isquiotibiais (AV2), em seguida, a primeira intervenção foi realizada.

As intervenções foram realizadas durante cinco dias consecutivos. Diariamente, cada participante foi alongada com três séries de 15 segundos no G1; e três séries de 30 segundos, no G2. O G1 teve um intervalo de 15 segundos entre as séries; e o G2, de 30 segundos.

Ao término dos cinco dias de intervenção, realizou-se nova avaliação dos isquiotibiais na prancha goniométrica (AV3); após dois dias sem intervenção foi feita uma reavaliação (AV4) e, finalmente, uma última avaliação ocorreu após cinco dias desta (AV5), para verificar os efeitos da intervenção no decorrer do tempo.

O alongamento dos músculos isquiotibiais foi realizado com as participantes em posição semiestática, de frente para uma Barra de Ling, com o membro inferior elevado à altura que mais se aproximava de sua crista ilíaca anterosuperior, com apoio no tendão calcâneo. Sobre

a barra horizontal, as voluntárias ficavam com extensão completa dos joelhos e quadril contralateral em posição neutra, sem que houvesse rotação e, assim, foi realizada a manobra de tocar a ponta dos dedos do pé elevado, com os dedos das mãos, por meio da flexão máxima do tronco, com sensação de estiramento, porém sem provocar dor.

Análise estatística

Inicialmente foi estabelecido o tamanho da amostra para oito voluntárias em cada grupo, baseando-se em estudos anteriores, utilizando-se o desvio-padrão de 12, diferença a ser detectada de 15°, com poder do teste de 80%. A análise estatística ocorreu por avaliação da normalidade, com o teste de Kolmogorov-Smirnov, com posterior inferência, com análise de variância (ANOVA) medidas repetidas (intragrupos) e teste "t" não pareado (intergrupos), também foi aplicado o teste *post-hoc* de Bonferroni. Em todos os casos o nível de significância foi o de 5%.

Resultados

O G1 apresentou aumento da amplitude de movimento (ADM) de extensão de joelho, quando se comparou AV1 com AV3, AV4 e AV5, e AV2 com AV3 e AV4. O G2 também apresentou diferenças entre AV1 comparada a AV3, AV4 e AV5, e também para AV2 em comparação com as avaliações seguintes. Ao comparar à média dos ângulos de extensão de joelho do G1 com o G2 não se encontraram diferenças estatísticas significativas em AV1, AV2 e AV3; contudo, em AV4 e AV5, obteve-se diferença significativa (Figura 2), o G2 manteve a ADM de extensão de joelho aumentada em relação a G1 (Tabela 1).

Discussão

Alterações no comprimento e extensibilidade muscular são causas notáveis nas dis-

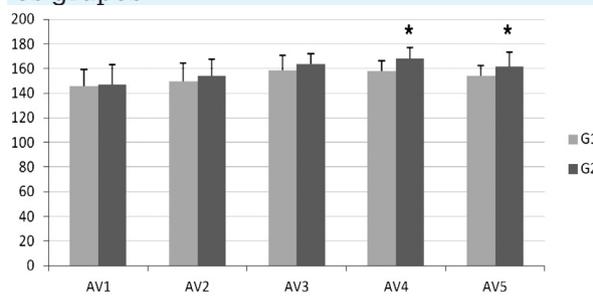
Tabela 1: Valores observados para os grupos G1 e G2, nos diferentes momentos de avaliação (AV)

	G1	G2
AV1	145,5±13,9	147,0±15,7
AV2	149,4±14,9	154,1±13,1
AV3	158,7±11,8* •	163,7±8,3* •
AV4	158,0±8,1* • □	168,0±9,2* • □
AV5	154,3±8,3* □	161,8±11,4* • □

Os valores são apresentados em média e desvio-padrão, sendo o padrão utilizado graus de movimento

* diferença significativa ao comparar com AV1;
• diferença significativa ao comparar com AV2;
□ diferença significativa ao comparar G1 com G2, nos diferentes momentos de avaliação.

Figura 2: Gráfico representativo de médias e desvios-padrão obtidos para G1 e G2. Barras representam diferenças observadas dentro dos grupos, ao comparar AV1 e AV2. * diferença significativa na comparação entre os grupos



funções de movimento. O alongamento pode ser usado como um método de recuperação da ADM⁴, além de instrumento de melhora na qualidade de vida¹⁹, relaxamento muscular²⁰ e analgesia^{21, 22}, embora existam controvérsias sobre seu efeito no desempenho muscular^{23, 24}.

A explicação neurofisiológica sugere que o fator limitante durante o alongamento é a resistência muscular secundária a uma atividade reflexa. O mecanismo para aumentar a amplitude de movimento é a mudança nas propriedades viscoelásticas do músculo. Se o alongamento ultrapassa o limite elástico, ponto além do qual o tecido não retorna ao seu formato e tamanho originais, ocorrerá deformação permanente ou plástica. Quando esse

ponto é alcançado ocorre remodelamento do músculo¹.

Visando ao ganho de extensibilidade muscular, uma das preocupações emergentes é o tempo de manutenção do estímulo de alongamento. Silva et al.²⁵ compararam os resultados de seis grupos de alongamento (controle, estático por um, três ou cinco minutos, FNP em três ou seis séries), durante cinco dias de tratamento e relataram que, para o ganho, houve necessidade de manutenção por ao menos três minutos. Viveiros et al.²⁶ avaliaram os resultados do alongamento, na extensão de ombro, utilizando 10, 60 e 120 segundos, em uma ou três séries. Relatam que os melhores resultados ocorreram para os maiores tempos de estímulo, sendo a repetição subordinada ao tempo de manutenção, porém houve tendência de retorno aos valores basais após 24 horas.

Os resultados do estudo aqui apresentado demonstram que no G1, no qual as participantes foram submetidas a três séries de alongamento estático de isquiotibiais, durante 15 segundos, com intervalo também de 15 segundos, obteve-se aumento significativo da amplitude de movimento (ADM) de extensão de joelho, quando se comparou AV1 com AV3, AV4 e AV5. Entretanto, ao comparar AV2 que também ocorreu antes da intervenção, foram encontradas diferenças significativas apenas quando se comparou com AV3 e AV4, o que sugere que alongar isquiotibiais em três séries de 15 segundos apresenta um bom efeito em curto prazo, contudo, esse efeito se perde em longo prazo.

O resultado encontrado está de acordo com os obtidos no estudo de Chagas et al.¹⁷ que também encontraram aumentos da extensibilidade de isquiotibiais no tempo de 15 segundos de alongamento estático, porém a amostra foi submetida a quatro séries de 15 segundos e não era constituída apenas de mulheres.

No G2, bem como no G1, encontraram-se diferenças significativas entre as avaliações, obteve-se aumento ao comparar AV1 com AV3, AV4 e AV5. E diferentemente do G1, quando se comparou a AV2 com a AV5, houve aumento

significativo. Comparando a AV2 com a AV3, a AV4 e a AV5, verificou-se novamente aumento significativo. Os resultados do G2 demonstram que três séries de 30 segundos de alongamento estático, além de apresentar bons resultados em curto prazo, o efeito se mantém em longo prazo, de maneira mais eficaz do que o alongamento de três séries de 15 segundos.

Resultado este que é oposto ao encontrado por Conceição et al.¹⁸ os quais apontaram que o tempo ótimo de manutenção do alongamento é de dez segundos, não apresentando evoluções significativas se mantido além desse tempo. Contudo, Signori et al.²⁷, após 13 sessões de alongamentos, em três semanas, observaram que o tempo de 30 segundos foi eficaz no ganho de extensibilidade muscular, independentemente se fosse adicionado ou retirado calor local.

Conforme exposto acima, quando se compararam as avaliações do G1 com as do G2, foi possível demonstrar que em AV4 e AV5 a média dos ângulos de extensão de joelho foi maior no G2. Fato que sustenta a afirmação que o tempo de 30 segundos de manutenção de alongamento estático de isquiotibiais tem melhor efeito subagudo e crônico na manutenção da extensibilidade. Com tempo de manutenção semelhante (30 segundos), porém com maior repetição (séries de dez repetições), três vezes por semana ao longo de seis semanas, Milazzotto, Corazzina e Liebano²⁸ observaram ganho de extensibilidade de isquiotibiais que perdurou por ao menos cinco meses de seguimento.

Ainda há necessidade de mais estudos que mostrem os efeitos de diferentes tempos de intervenção no alongamento, principalmente com relação à quantidade suficiente de alongamento necessária para mudanças nas propriedades viscoelásticas do músculo, sem alterações no padrão contrátil. Este estudo mostrou-se limitado na forma de avaliação, não incluindo análise de possíveis alterações na força muscular ao longo do tempo, também não foi usado um grupo controle para comparação dessas alterações entre os indivíduos participantes, mas sim utilizou-se o período inicial de uma semana, sem intervenção.

Conclusão

Com este estudo, pode-se concluir que o tempo de manutenção de alongamento estático de isquiotibiais, de 15 e 30 segundos, produziu ganhos de extensibilidade aproximados logo após a intervenção. Entretanto, esse ganho foi maior e se manteve de forma significativa, ao longo do tempo, com 30 segundos de manutenção.

Referências

- Magnusson P, Renström P. The European College of Sports Sciences position statement: the role of stretching exercises in sports. *Eur J Sport Sci.* 2006;6(2):87-91.
- Nelson RT, Bandy WD. Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. *J Athl Train.* 2004;39(3):254-8.
- Alencar TAMD, Matias KFS. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(3):230-4.
- Lima RCM, Pessoa BF, Martins BLT, Freitas DBN. Análise da durabilidade do efeito do alongamento muscular dos isquiotibiais em duas formas de intervenção. *Acta Fisiátrica.* 2006;13(1):32-8.
- Marques AP, Vasconcelos AAP, Cabral CMN, Sacco ICN. Effect of frequency of static stretching on flexibility, hamstring tightness and electromyographic activity. *Braz J Med Biol Res.* 2009;42(10):949-53.
- Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* 1994;74(9):845-50.
- Almeida FHP, 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(3):335-43.
- Bressan LR, Matsutani LA, Assumpção A, Marques AP, Cabral CMN. Efeitos do alongamento muscular e condicionamento físico no tratamento fisioterápico de pacientes com fibromialgia. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(2):88-93.
- Weppler CH, Magnusson SP. Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation? *Phys Ther.* 2010;90(3):438-49.
- Woods K, Bishop P, Jones E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Med.* 2007;37(12):1089-99.
- Endlich PW, Farina GR, Dambroz C, Gonçalves WLS, Moysés MR, Mill JG, et al. Efeitos agudos do alongamento estático no desempenho da força dinâmica em homens jovens. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(3):200-3.
- Lopes RSD, Barja PR, Matos LKBL, Delmondes FF, Lopes PFD, Silva KAS, et al. Influência do alongamento muscular e da mobilização neural sobre a força do músculo quadríceps. *ConScientia Saúde.* 2010;9(4):603-9.
- Carregaro RL, Silva LCCB, Gil Coury HJC. Comparação entre dois testes clínicos para avaliar flexibilidade dos músculos posteriores da coxa. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(2):139-45.
- Brasileiro JS, Faria AF, Queiroz LL. Influência do resfriamento e do aquecimento local na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(1):57-61.
- Boldrine CM, Tomé F, Moech J, Mallmann JS, Oliveira LU, Roberti NF, et al. Avaliação da confiabilidade intra e interavaliadores e intertécnicas para três instrumentos que mensuram a extensibilidade dos músculos isquiotibiais. *Fit Perf J.* 2009;8(5):342-8.
- Sousa GGQ, Souza JCC, Trindade Filho EM, Carvalho ACA. Estudo comparativo da eficácia do alongamento estático em 15, 30 e 60 segundos em adultos jovens. *Neurobiologia.* 2010;73(3):121-9.
- Chagas MH, Bhering EL, Bergamini JC, Menzel HJ. Comparação de duas diferentes intensidades de alongamento na amplitude de movimento. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(2):99-103.
- Conceição MCSC, Vale RGS, Bottaro M, Dantas EHM, Novaes JS. Efeitos de quatro tempos diferentes de permanência de flexionamento estático na flexibilidade de adultos jovens. *Fit Perf J.* 2008;7(2):88-92.
- Pracideli J, Cabral CMN. Efeitos do alongamento na qualidade de vida e flexibilidade de mulheres jovens. *ConScientia Saúde.* 2011;10(3):539-46.
- McNair PJ, Dombroski EW, Hewson DJ, Stanley SN. Stretching at the ankle joint: viscoelastic responses to holds and continuous passive motion. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(3):354-8.
- Lardner R. Stretching and flexibility: its importance in rehabilitation. *J Bodyw Mov Ther.* 2001;5(4):254-63.



22. Puppin MAFL, Marques AP, Silva AG, Futuro Neto HA. Alongamento muscular na dor lombar crônica inespecífica: uma estratégia do método GDS. *Fisiot Pesq.* 2011;18(2):116-21.
23. Ribeiro YS, Del Vecchio FB. Metanálise dos efeitos agudos do alongamento na realização de corridas curtas de alta intensidade. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2011;25(4):567-81.
24. Silveira RN, Farias JM, Alvarez BR, Bif R, Vieira J. Efeito agudo do alongamento estático em músculo agonista nos níveis de ativação e no desempenho da força de homens treinados. *Rev Bras Med Esporte.* 2011;17(1):26-30.
25. Silva SA, Oliveira DJ, Jaques MJN, Araújo RC. O efeito do tempo de duas diferentes técnicas de alongamento na amplitude de movimento. *ConScientiae Saúde.* 2010;9(1):71-8.
26. Viveiros L, Polito MD, Simão R, Farinatti P. Respostas agudas imediatas e tardias da flexibilidade na extensão do ombro em relação ao número de séries e duração do alongamento. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10(6):459-63.
27. Signori LU, Voloski FRS, Kerkhoff AC, Brignoni L, Plentz RDM. Efeito de agentes térmicos aplicados previamente a um programa de alongamentos na flexibilidade dos músculos isquiotibiais encurtados. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(4):328-31.
28. 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(6):420-3.