

Efetividade da realização de alongamento dos músculos isquiotibiais aplicado por meio de orientação fisioterapêutica

Effectiveness of performing hamstring stretches under physiotherapeutic supervision

Marina Angelo de Moraes¹; Deborah Hebling Spinoso²; Marcelo Tavella Navega³

¹Fisioterapeuta, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Marília, SP – Brasil.

²Doutoranda do Programa de Desenvolvimento Humano e Tecnologias, Departamento de Educação Física – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, SP – Brasil.

³Doutor em Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Marília, SP, Brasil, Docente do Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Marília, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Deborah Hebling Spinoso
Av. Hygino Muzzi Filho, 737
17525-000 – Marília – SP [Brasil]
deborahhebling@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: O alongamento muscular orientado é um recurso muito utilizado na reabilitação clínica com objetivo de complementar o tratamento presencial, contribuindo para o ganho/manutenção da flexibilidade. **Objetivo:** Analisar a efetividade de orientação fisioterapêutica na realização de alongamento dos isquiotibiais. **Métodos:** Trinta e duas jovens foram distribuídas em dois grupos: Orientação (I) e Alongamento Executado pelo Fisioterapeuta (II). Inicialmente, foi avaliada a flexibilidade pelos testes sentar e alcançar e ângulo poplíteo no membro inferior dominante. O Grupo I foi instruído sobre como proceder nas sessões de autoalongamento. O Grupo II teve os alongamentos executados passivamente. Ambos realizaram duas sessões semanais durante quatro semanas, composta de três séries de 30 segundos de alongamento sustentado em cada membro inferior. Após esse período, as voluntárias foram reavaliadas. **Resultados:** Os dois grupos apresentaram melhora na flexibilidade em relação aos testes executados. **Conclusão:** A estratégia de orientar sujeitos para realização de alongamento é capaz de melhorar a flexibilidade podendo auxiliar no tratamento fisioterapêutico.

Descritores: Alongamento; Orientação; Modalidade de fisioterapia.

Abstract

Introduction: The muscle stretching with supervision is resource widely used in medical rehabilitation in order to improving face-to-face treatment, contributing to the increasing or maintenance of the flexibility. **Objective:** To analyze the effectiveness of physiotherapeutic supervision in performing hamstring stretches. **Methods:** This study included 32 active young women, randomly divided into two groups: Guidance Group (I) and Group Stretching Performed by Physiotherapist (II). Initially, the flexibility was evaluated by sit and reach test, and test popliteal angle of the dominant limb. Group I was instructed how to perform self-stretching sessions. Group II was subjected to stretching performed passively. Both groups held two sessions per week for four weeks. Each session consisted of three sets of thirty seconds of sustained stretching in each leg. After this period, the volunteers were reevaluated. **Results:** Both groups showed improvement in flexibility in relation to the two tests performed. **Conclusion:** The strategy of providing supervision to subjects in stretching is capable of improving physiotherapeutic treatment.

Key words: Stretching, Orientation, Physical therapy modalities.

Introdução

A prática de atividade física pode prevenir e atuar no tratamento de disfunções musculares e incapacidades funcionais, fazendo-se presente na promoção e recuperação da saúde¹. O constante exercício físico está associado a benefícios psicológicos, físicos e fisiológicos. Esse hábito diminui as chances de um indivíduo desenvolver doenças cardiovasculares, respiratórias, osteoporose, obesidade, incapacidade física decorrente de dores, entre outros².

Em contrapartida, a prática de exercícios de forma inadequada pode ocasionar lesões musculares³. Uma das formas de evitar-se que isso aconteça é por meio de manobras terapêuticas que capacitam o corpo para essa atividade³.

O alongamento muscular está entre os recursos mais comumente utilizados na reabilitação clínica e na prática esportiva. Esse método consiste em técnicas empregadas para aumentar a extensibilidade musculotendínea e do tecido conjuntivo periarticular, promovendo mais flexibilidade⁴, que, por sua vez, é definida como a capacidade de mover uma articulação por meio da amplitude de movimento (ADM) total, irrestrita e livre de dor⁵. Com a perda de extensibilidade o músculo perde a capacidade de ganhar nova forma, restringindo a ADM⁶.

O aumento do comprimento muscular no alongamento se dá pela aquisição de um maior número de sarcômeros em série nas fibras musculares, ou seja, aumenta a distância entre a origem e inserção de um músculo⁷. O alongamento também tem função de alinhar as fibras colágenas durante a cicatrização do músculo pós-lesão⁷.

A flexibilidade exerce um papel importante na prevenção de distensões, estiramentos ou lesões⁸. A alta prevalência de lesões associada à redução da flexibilidade, como observada nos músculos isquiotibiais, demonstram a necessidade de verificar o aspecto preventivo do alongamento⁸.

As indicações do alongamento são: ADM limitada devido a contraturas, adesões e forma-

ções de tecido cicatricial que levam ao encurtamento muscular; limitações físicas que podem gerar deformidades estruturais interferentes nas atividades funcionais; e quando há retração das cadeias musculares opostas às cadeias que apresentam fraqueza⁶.

Um dos grupos musculares mais envolvidos em lesão por distensão são os isquiotibiais³ que compõem a musculatura posterior da coxa, sendo formado pelos músculos bíceps femoral, semimembranoso e semitendinoso. Estes músculos são biarticulares, atuando na flexão do joelho e extensão do quadril. O encurtamento dos isquiotibiais pode gerar problemas posturais e produzir inclinação posterior da pelve que irá afetar a marcha, ocasionando dores musculares ou articulares nos membros inferiores e consequente desalinhamento postural⁹.

Apesar de o alongamento ser uma conduta frequente na prática clínica fisioterapêutica, e o alongamento orientado ser comum para complementar o tratamento presencial, foi encontrado um número insatisfatório de artigos científicos em que se propuseram analisar a eficiência do alongamento orientado para o ganho de flexibilidade.

Diante do exposto, neste estudo, objetivou-se analisar a efetividade de orientação fisioterapêutica sobre os procedimentos para realização de alongamento dos músculos isquiotibiais de mulheres jovens.

Métodos

Foram recrutadas 34 voluntárias, divididas por aleatorização dirigida em dois grupos: Grupo Orientação (GO) e Grupo Alongamento Executado pelo Fisioterapeuta (GA). Os critérios de elegibilidade para participação neste estudo foram gênero feminino, idade entre 18 e 25 anos, mulheres fisicamente ativas, que não referissem lesões dos músculos isquiotibiais nos três meses anteriores ou durante o período da pesquisa, não relatassem o uso de medicamentos com ação analgésica nos últimos 15 dias ou aprestassem

alguma restrição ou dificuldade de entendimento para realizar as sessões de alongamento. Duas voluntárias foram excluídas da amostra por não se enquadrarem nos critérios acima citados. Desta forma, para interpretação dos dados, considerou-se o desempenho das 32 voluntárias que concluíram todas as etapas propostas.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Marília (CEP: 1059/2014). Todas as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. A caracterização dos sujeitos do estudo está expressa na Tabela 1.

Tabela 1: Características dos sujeitos

	GO	GA	P
Idade (anos)	21,5±1,9	21±2,2	0,4518
Massa (kg)	60,3±8,8	59,4±9,6	0,778
Estatura (m)	1,65±0,08	1,60±0,07	0,075
Índice de massa corporal (kg m ⁻²)	22,3±2,6	22,9±2,5	0,483

Valores de média ±DP. Kg= quilogramas; m=metros; GO= Grupo Orientação; GA: Grupo Alongamento.

Inicialmente, todas as voluntárias receberam orientações quanto aos procedimentos e objetivos do estudo, incluindo orientações sobre a importância da não modificação de hábitos de atividade física incluindo a realização de alongamento muscular. Em seguida, as participantes foram submetidas aos testes de flexibilidade: Teste Sentar e Alcançar (TSA) e avaliação do ângulo poplíteo do membro inferior dominante. Após o período de intervenção, com intervalo de três dias da última sessão, as avaliações foram repetidas. As manobras de alongamento foram realizadas nos dois membros inferiores de cada componente da amostra.

Os alongamentos foram realizados em dois dias da semana durante quatro semanas consecutivas, no mesmo período do dia da primeira sessão. Entre a primeira e a segunda sessão semanal de alongamento, foi dado um intervalo de 48 horas.

Para definir em que membro seria feita a avaliação do ângulo poplíteo, foram aplicados os testes de dominância de subir um degrau, chutar uma bola e o Single-Leg Hop Test que consiste na execução de um salto em distância, em que um dos membros inferiores toma a frente no salto.

A avaliação da flexibilidade dos músculos isquiotibiais foi feita por meio do teste sentar e alcançar¹⁰. Para tanto, utilizou-se um colchonete e o banco de Wells, que consiste num bloco de madeira (40 × 35 × 35 cm) com régua graduada em centímetros e um marcador em sua parte superior⁹. A voluntária sentava-se sobre um colchonete posicionado em frente de um banco, mantendo flexão de quadril de 90°, joelhos estendidos, e os pés encostados na face anterior do banco. Com as palmas das mãos voltadas para baixo e os cotovelos estendidos, realizava flexão do tronco até a amplitude máxima que não provocasse desconforto, empurrando o marcador sobre a régua sem que os joelhos saíssem da posição de extensão. O procedimento foi repetido por três vezes, sendo considerado o maior valor obtido, como mostrado na Figura 1 A, mais adiante.

Para a avaliação do ângulo poplíteo, foi avaliado o ângulo formado pelo eixo do fêmur e da tíbia, estando a articulação coxofemoral em flexão de 90°, a participante em decúbito dorsal e sua perna contralateral em extensão¹¹. O teste do ângulo poplíteo é utilizado para mensurar a flexibilidade do grupo muscular isquiotibiais¹².

O teste foi efetuado utilizando-se prancha de madeira; colchonete; marcadores adesivos colocados sobre o trocânter maior do fêmur, região lateral do platô tibial e maléolo lateral; goniômetro Carci®; câmera digital Sony® 12.0 MP e tripé, localizados a dois metros da voluntária, e, por fim, usou-se o *software* AutoCad® 2012 para análise dos dados coletados. A voluntária foi posicionada em decúbito dorsal sobre o colchonete, com o joelho do membro dominante fletido a 90°, sendo essa posição mantida com o auxílio da prancha de madeira. Utilizou-se o goniômetro para garantir que a angulação estava corre-

ta¹¹. Essa posição foi registrada por meio de uma fotografia (Figura 1B). Em seguida, a avaliadora pedia que a participante estendesse o joelho ao máximo, até o ponto que sentisse desconforto, utilizando a prancha como apoio, sendo também fotografada a nova posição (Figura 1B).

As fotografias foram analisadas pelo *software* AutoCAD® 2012. Duas retas foram traçadas unindo o trocânter maior do fêmur à cabeça da tíbia, e a cabeça da tíbia ao maléolo lateral. O ângulo formado pela junção das retas é o ângulo poplíteo (Figura 1B).

Após a avaliação inicial, as componentes da amostra foram instruídas quanto ao protocolo de alongamento. Para o Grupo Orientação, as participantes deveriam realizar o alongamento sobre uma superfície rígida, na posição sentada, e fletir o tronco ereto ativamente, até a máxima flexão sobre um dos membros inferiores, mantendo o joelho deste membro em extensão e com dorsiflexão do tornozelo sem a ajuda do fisioterapeuta. O membro inferior contralateral deveria ser mantido em rotação lateral do quadril, flexão de joelho, com a face plantar em contato com a região medial do joelho do membro em alongamento (Figura 2). Além disso, esse posicionamento foi demonstrado para garantir o aprendizado.



Figura 2: Posição para realização do alongamento orientado

A presença de leve desconforto, com sensação de que o músculo estava sendo esticado era o parâmetro para manutenção dessa posição por 30 segundos, durante três ciclos em cada membro inferior, com um intervalo de repouso também de 30 segundos entre cada repetição. Após esta etapa, o mesmo procedimento era realizado no membro contralateral.

As voluntárias do grupo GO foram informadas que no dia das sessões elas seriam contatadas por telefone, a fim de ser confirmada

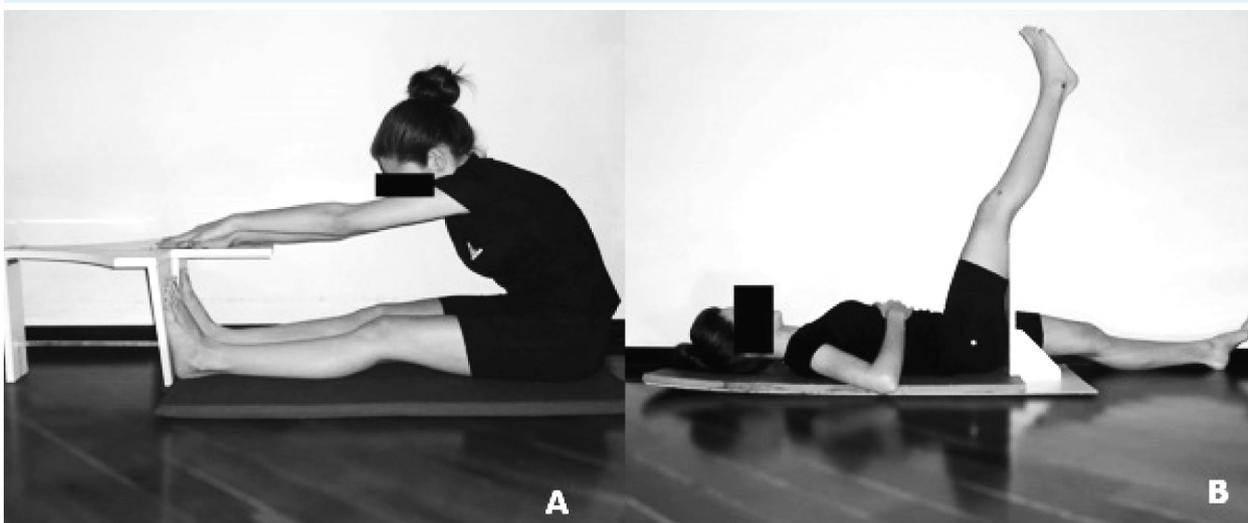


Figura 1: Posicionamento da voluntária para avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais por meio do teste sentar e alcançar (A) e teste do ângulo poplíteo (B)

a realização do alongamento proposto, pois os alongamentos eram realizados em domicílio, sem a presença do fisioterapeuta.

Para o Grupo de Alongamento executado pelo fisioterapeuta, as mulheres foram posicionadas em decúbito dorsal no colchonete, com o quadril fletido unilateral e passivamente pelo fisioterapeuta, permanecendo com o joelho em completa extensão até atingir a máxima flexão de quadril. O membro oposto era estabilizado permanecendo em extensão total no colchonete^{13,14}. O fisioterapeuta efetuou o alongamento dos isquiotibiais por 30 segundos, repetindo o processo por três vezes em cada membro inferior, com intervalo de descanso, entre as manobras, de 30 segundos. Em seguida, o mesmo procedimento foi realizado no membro contralateral. Durante os intervalos da manobra, foi aumentada a flexão de quadril de acordo com o consentimento da participante^{15,14} (Figura 3).



Figura 3: Posição para realização do alongamento executado pelo fisioterapeuta

A análise estatística foi realizada por meio do *software* Parallel Application WorkSpace (PAWS) statistics 18.0. Para comparações inter e intragrupos foram utilizados os testes análise de variância – ANOVA *two-way* medidas repetidas e post hoc Bonferroni. Para todas as análises foi considerado $p \leq 0,05$.

Resultados

Anova *two-way* medidas repetidas mostrou efeito de condições ($F = 51,997$, $p < 0,001$) e interação entre grupo x condições ($F = 3,487$, $p = 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2: Resultado Anova *two-way* medidas repetidas para o ângulo poplíteo e teste de sentar e alcançar de jovens dos grupos orientação e alongamento

	P – valores		
	Efeito grupo	Efeito condição	Interação grupo x condição
Ângulo poplíteo (°)	0,064	<0,001*	0,017*
TSA (cm)	0,062	<0,001*	0,789

* diferença significativa ($p \leq 0,05$).

Em relação ao efeito das condições propostas, os valores do ângulo poplíteo do membro inferior dominante, após o treinamento, foi 6% maior em relação ao valor inicial ($p < 0,001$). Além disso, os valores obtidos no TSA, após o período de treinamento, foi 20% superior àqueles obtidos inicialmente ($p < 0,001$).

A análise da interação entre as condições mostrou que o GO apresentou, após o treinamento, valores de ângulo poplíteo e TSA, respectivamente, 4% ($p = 0,004$) e 17% ($p < 0,001$) superiores em relação à avaliação inicial. O grupo GA, por sua vez, também mostrou melhoras significativas após o período de treino, e o ângulo poplíteo e o TSA foram, respectivamente, 8% ($p < 0,001$) e 23% ($p < 0,001$) superiores àqueles obtidos na avaliação inicial (Tabela 3).

Discussão

Neste estudo, objetivou-se analisar evidências científicas dos efeitos do alongamento orientado dos músculos isquiotibiais, com a finalidade de colaborar no entendimento se a prática comum de solicitar a realização de alongamento

gamentos extraclínicos podem trazer benefícios quando associados ao tratamento presencial.

Os resultados indicam que tanto o protocolo de alongamento executado pelo fisioterapeuta, quanto o orientado melhoraram a flexibilidade dos músculos isquiotibiais, uma vez que nas comparações intragrupos os valores do ângulo poplíteo e teste de sentar e alcançar foram significativamente diferentes, e essa diferença não foi significativa na comparação intergrupo, mostrando que os grupos progrediram de forma similar.

A flexibilidade e o alongamento são essenciais para um bom desempenho físico na realização de atividades de vida diária, e também na melhora do desempenho no meio desportivo¹⁶. Sua diminuição acarreta movimentação corporal incorreta e leva ao uso vicioso da estrutura anatômica, gerando estresse mecânico, fator para predisposição de lesões⁶.

Os testes utilizados na atual pesquisa para avaliação da flexibilidade são de significativa importância clínica. O teste do ângulo poplíteo possibilita a avaliação da flexibilidade dos músculos isquiotibiais isoladamente¹², enquanto com o de sentar e alcançar avalia-se toda a cadeia posterior, incluindo os músculos isquiotibiais^{17,18}.

As mulheres jovens, analisadas neste estudo, apresentaram melhora da flexibilidade após realização de alongamento feito por um fisioterapeuta. Esses dados corroboram os achados de Chebel et al.¹⁹, que observaram aumento da flexibilidade dos isquiotibiais por meio do teste de sentar e alcançar, após cinco semanas de alongamento passivo, demonstrando a efetividade dessa técnica para proporcionar uma alteração plástica no tecido e, conseqüentemente, maior elasticidade.

Em relação ao alongamento orientado, observou-se melhora significativa na flexibilidade dos isquiotibiais. Entretanto, o estudo de Perea et al.²⁰ demonstrou que não houve diferença significativa na flexibilidade de um grupo de mulheres depois de realizarem um protocolo de alongamento orientado, mantido por 60 segun-

dos em cada grupo muscular, duas vezes por semana, durante dez semanas. A diferença desses achados com os apresentados no atual trabalho pode estar relacionada com o número de voluntárias e a faixa etária selecionada na pesquisa.

De acordo com Carvalho et al.²¹, a orientação de pacientes quanto à realização de programa domiciliar de alongamento muscular é uma técnica eficaz e fundamental na complementação do processo de reabilitação de pacientes, pois contribui para atingir os objetivos terapêuticos mais precocemente.

Nesta investigação, os achados não mostraram diferença significativa entre o alongamento feito com auxílio do fisioterapeuta e o orientado, demonstrando que ambas as técnicas foram efetivas. Ahmed et al.²² não encontraram diferença na flexibilidade dos isquiotibiais ao comparar a técnica contrair-relaxar com o alongamento estático, assim como Puentedura et al.²³ não observaram diferença na extensibilidade desse mesmo grupo muscular, após aplicação das técnicas de alongamento estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP). Davis et al.²⁴ analisaram a eficácia de três técnicas de alongamento (autoalongamento, alongamento ativo e FNP), depois de quatro semanas de intervenção e demonstraram que todas as técnicas proporcionaram ganhos no comprimento muscular dos isquiotibiais em relação ao valor inicial.

A justificativa para os estudos não apresentarem diferença significativa na comparação entre técnicas de alongamento pode estar relacionada ao fato de que variáveis, como frequência e tempo de alongamento, mostram-se mais importantes na determinação de ganhos de flexibilidade do que a técnica empregada. De acordo com Bonvicine et al.²⁵, o maior número de repetições de alongamento está relacionado com melhor efeito do alongamento. Para Johnson et al.²⁶, um alongamento de 90 segundos é suficiente para proporcionar aumento da amplitude de movimento, independentemente do número de repetições. Tirloni et al.²⁷ verificaram em sua pesquisa que o alongamento estático tem efeito no ganho de flexibilidade da musculatura dos

isquiotibiais, conforme o tempo de sustentação. Na atual investigação, tanto para o GO quanto para o GA, os períodos de sustentação foram os mesmos, 30 segundos. Para Milazzotto et al.²⁸, esse tempo proporciona estímulo suficiente para que ocorra um processo de adaptação estrutural da musculatura posterior da coxa e não apenas uma deformação viscoelástica. Desse modo, os dados deste trabalho indicam que a realização de três séries de 30 segundos, em uma frequência de duas vezes semanais, é capaz de melhorar a flexibilidade dos músculos isquiotibiais independentemente da técnica utilizada.

Apesar de diversos autores pesquisaram sobre os efeitos de diferentes técnicas de alongamento, tempo de sustentação e frequência, não foram encontrados muitos artigos científicos que propusessem analisar a eficiência do alongamento orientado para o ganho de flexibilidade. O alongamento de forma orientada pelo fisioterapeuta é uma prática clínica comum e foi demonstrado ser capaz de aumentar a flexibilidade dos isquiotibiais, podendo auxiliar no tratamento clínico de várias disfunções musculoesqueléticas com o propósito de otimizar os ganhos e acelerar a reabilitação.

As limitações encontradas neste estudo são referentes à garantia da realização do alongamento orientado, mesmo que as voluntárias desse grupo tenham assegurado ter seguido o protocolo nos dias da semana determinados.

Conclusão

Os dados deste estudo permitem concluir que a estratégia de orientar mulheres jovens para realização de alongamento é capaz de melhorar a flexibilidade dos músculos isquiotibiais, o que sugere ser uma abordagem eficaz.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

(PIBIC) pelo apoio financeiro concedido durante dois anos para realização da pesquisa.

Referências

1. Coelho CF, Burini RC. Atividade física para prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis e da incapacidade funcional. *Rev Nutr, Campinas*. 2009 dez;22(6):937-46.
2. Pieron M. Estilo de vida, prática de atividades físicas e esportivas, qualidade de vida. *Fitness & Performance Journal*. 2004;3(1):10-7.
3. Alencar TAM, Matias KFS, Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. *Rev Bras Med Esp*. 2010;16(3):230-4.
4. 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(3):335-43.
5. Sarleno M, Vitoria OS, Níveis de flexibilidade de jovens iniciantes em uma academia de ginástica do Rio Grande do Sul. *Rev Digital Buenos Aires*. 2011 abr;16(155).
6. Conceição AO, Dias GAS. Alongamento muscular: uma versão atualizada. *Lato & Sensu, Belém*. 2004 jul;(1):136-41.
7. Page P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *Int J Sports Phys Ther*. 2012;7(1):109-19.
8. Farinatti PTV. Flexibilidade e esporte: uma revisão da literatura. *Rev Paulista Ed Física, São Paulo*. 2000 jan/jun;14(1):85-96.
9. Polachini LO, Tamaso M, Tellini GG, Masiero D. Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. *Rev Bras de Fisioterapia*. 2005;9(2):187-93.
10. Cardoso JR, Azevedo NCT, Cassano CS, Kawano MM, Embar G. Confiabilidade intra e interobservador da análise cinemática angular do quadril durante o teste sentar e alcançar para mensurar o comprimento dos isquiotibiais em estudantes universitários. *Rev Bras Fisioter*. 2007 mar/abr;11(2):133-8.
11. Antônio Filho AA, Navarro RD. Avaliação do ângulo poplíteo em joelho de adolescentes assintomáticos. *Rev Bras Ortop*. 2002;37(10):461-6.

12. Chertman C, Santos HMC, Pires L, Wajchenberg M, Martins DE, Puertas EB. Estudo comparativo do arco de movimento da coluna lombar em indivíduos praticantes e não praticantes de esporte. *Rev Bras Ortop.* 2010;45(4):389-94.
13. Rosa, AS, Padilha RFF, Carvalho PTC, Mossini CC. Estudo comparativo entre três formas de alongamento: ativo, passivo e facilitação neuroproprioceptiva. *Ter Man.* 2006 abr/jun;4(16):97-101.
14. Vieira WHB, Valente RZ, Andrusaitis FR, Greve JMA, Brasileiro JS. Efeito de duas técnicas de alongamento muscular dos isquiotibiais na amplitude de extensão ativa do joelho e no pico de torque. *Rev Bras Fisioter.* 2005 jan/abr;9(1):71-6.
15. Gama ZAS, Medeiros CAS, 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;12(2):111-4.
16. Badaro AFV, Silvia AH, Beche D. Flexibilidade versus alongamento: esclarecendo diferenças. *Rev Saúde Santa Maria.* 2007;33(1):32-6.
17. Wells KF, Dillon EK. The sit-and-reach – a test of back and leg flexibility. *Res Quart.* 1952;23:115-8.
18. Mallmann JS, Moesch J, Tomé F, Vieira L, Ciqueleiro RT, Bertolini GRF. Comparação entre o efeito imediato e agudo de três protocolos de alongamento dos músculos isquiotibiais e paravertebrais. *Rev Bras Clin Med.* São Paulo, 2011 set-out; 9(5):354-9.
19. Chebel KJ, Galuppo DF, Sa CSC, Bertoncetto D. Estudo comparativo entre dois tipos de alongamento muscular através do ganho de amplitude articular. *Rev Bras Ciênc Saúde.* 2007;5(14):27-31.
20. Perea DCB, Conejo TR, Mendonça SM, Munari R, Titto MCS. Avaliação da flexibilidade em mulheres submetidas a exercícios de alongamento em grupo. *Rev Bras Fisiol Exerc.* 2005 dez/jan;4(1):39-42.
21. Carvalho EV, Hukuda ME, Favero FM, Zatz M, Berto MC. Orientação de exercícios domiciliares para pacientes com distrofia muscular. *Ter Man.* 2010;8(35):33-8.
22. Ahmed H, Iqbal M, Anwer S, Alghadir A. Effect of modified hold-relax stretching and static stretching on hamstring muscle flexibility. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(2):535-8.
23. Puentedura EJ, Huijbregts PA, Celeste S, Edwards D, Landers MR, Fernandez LPC. Immediate effects of quantified hamstring stretching: hold-relax proprioceptive neuromuscular facilitation versus static stretching. *Phys Ther Sport.* 2011;12(3):122-6.
24. 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(1):27-32.
25. Bonvicine C, Gonçalves C, Batigália F. Comparação do ganho de flexibilidade isquiotibial com diferentes técnicas de alongamento. *Acta Fisiatr.* 2005;12(2):43-7.
26. Johnson AW, Mitchell UH, Meek K, Feland JB. Hamstring flexibility increases the same with 3 or 9 repetitions of stretching held for a total time of 90s. *Phys Ther Sport.* 2014;15(2):101-5.
27. Tirloni AT, Belchior ACG, Carvalho PTC, Reis FA. Efeito de diferentes tempos de alongamento na flexibilidade da musculatura posterior da coxa. *Fisioter Pesq.* 2007;15(1):47-52.
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.

