

Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo

Global posture reeducation and static muscle stretching on improving flexibility, muscle strength, and range of motion: a comparative study

José Luís Pimentel do Rosário¹, Adriana de Sousa², Cristina Maria Nunes Cabral³,
Silvia Maria Amado João⁴, Amélia Pasqual Marques⁴

¹ Fisioterapeuta; Ms.

² Fisioterapeuta; mestranda em Ciências da Reabilitação no Fofito/FMUSP (Depto. de Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP)

³ Fisioterapeuta; Profa. Dra. do Programa de Mestrado em Fisioterapia, Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, SP

⁴ Fisioterapeutas; Profas. Dras. do Curso de Fisioterapia, Fofito/FMUSP

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Amélia P. Marques
Fofito/ FMUSP
Rua Cipotânea 51 Cidade
Universitária
05360-160 São Paulo SP
e-mail: pasqual@usp.br

APRESENTAÇÃO
set. 2006

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO
ago. 2007

RESUMO: Exercícios de alongamento são usados para aumentar a flexibilidade e amplitude de movimento (ADM). Entre os métodos existentes, destacam-se a reeducação postural global (RPG), que promove o alongamento global das cadeias musculares, e o alongamento segmentar, que alonga um músculo ou grupo muscular específico. Este estudo visou comparar o alongamento segmentar e o global pela técnica de RPG quanto ao ganho de flexibilidade, ADM e força muscular. Trinta mulheres foram distribuídas aleatoriamente em três grupos (n=10 em cada): o grupo global fez alongamento de cadeias musculares; o grupo segmentar realizou alongamento segmentar; e o grupo controle não fez alongamento. Antes e depois do tratamento, em todos os grupos, foram avaliadas a ADM de extensão da perna, flexibilidade pelo teste 3o dedo-solo e força isométrica de flexão da perna em 45° e 90°. Os dois grupos experimentais realizaram oito sessões de alongamento de 30 minutos cada, duas vezes por semana. Toda a análise estatística foi realizada com $p < 0,05$. Os resultados dos grupos global e segmentar foram semelhantes entre si e superiores aos do grupo controle na ADM, flexibilidade e força muscular em 45° e 90° ($p < 0,05$). Na avaliação intra-sessões, os dois grupos também tiveram desempenhos semelhantes, com ganho relativo da ADM maior nas primeiras e decrescendo ao longo das sessões. Ambas as técnicas de alongamento foram igualmente eficientes no aumento de flexibilidade, ADM e força muscular.

DESCRIPTORES: Amplitude de movimento articular; Elasticidade; Exercícios de alongamento muscular; Força muscular

ABSTRACT: Stretching exercises are prescribed to increase flexibility and range of motion (ROM). Two current stretching methods are the global posture reeducation (GPR), where muscle chains are stretched, and segmentary exercises, where a single muscle or muscle group is stretched. The aim of this study was to compare these two techniques, assessing their effects on improving flexibility, ROM and muscle strength. Thirty women were randomly distributed into three groups (n=10 each): global group performed stretching following GPR method; segment group performed segment stretching exercises; and control group did no exercise. Before and after treatment, in all groups, knee extension ROM, flexibility by means of the fingertip-to-floor test, and isometric muscular strength at 45° and 90° knee flexion were measured. Each treated group performed eight stretching 30-minute sessions for four weeks, twice a week. Data were statistically analysed and the significance level set at $p < 0.05$. Global and segment group results were similar and better than control group's concerning ROM, flexibility and muscle strength at 45° and 90° knee flexion ($p < 0.05$). When assessing improvement inter-sessions, both groups had better ROM improvement at the first sessions, decreasing along the others. Both global and segmentary stretching techniques were hence found effective in improving flexibility, ROM and leg muscle strength.

KEY WORDS: Elasticity; Muscle strength; Muscle stretching exercises; Range of motion, articular

INTRODUÇÃO

Os exercícios de alongamento têm como principal objetivo proporcionar maior flexibilidade a qual, segundo Bandy *et al.*¹, é a habilidade de um músculo aumentar seu comprimento, possibilitando a uma ou mais articulações, em seqüência, se moverem em uma determinada amplitude de movimento (ADM).

Na prática clínica, freqüentemente o alongamento estático é o mais utilizado por ser considerado mais seguro, pois uma força relativamente constante é aplicada vagarosa e gradualmente até um ponto tolerado pelo paciente (que representa o ponto de maior comprimento muscular possível, de forma a evitar o reflexo de estiramento) e mantida por um curto período de tempo^{2,3}. Ainda que Lardner⁴ considere alongamento estático só o que é realizado por uma força passiva, externa ao paciente (por exemplo, um fisioterapeuta), o mesmo pode ser realizado pelo próprio indivíduo, desde que haja relaxamento muscular na posição alongada.

O alongamento estático normalmente é utilizado para alongar isoladamente um músculo até um ponto tolerável e sustentar a posição por certo tempo, daí ser considerado segmentar. Por sua vez, o alongamento global alonga vários músculos simultaneamente, pertencentes à mesma cadeia muscular, e parte do pressuposto de que um músculo encurtado cria compensações em músculos próximos ou distantes⁵. Essa técnica, conhecida como reeducação postural global (RPG), preconiza a utilização de posturas específicas para o alongamento de músculos organizados em cadeias musculares, sendo considerado de longa duração (aproximadamente 15 minutos em cada postura). De acordo com a RPG, as cadeias musculares são constituídas por músculos gravitacionais que trabalham de forma sinérgica dentro da mesma cadeia. Por exemplo, todos os músculos da cadeia posterior possibilitam a manutenção da posição ortostática contra a ação da gravidade.

O alongamento segmentar de um desses músculos, ao não levar em conta as compensações secundárias que ocorrem na respectiva cadeia muscular, poderiam torná-lo menos eficiente⁶.

Em relação ao aumento de ADM, alguns estudos foram realizados para demonstrar os benefícios do alongamento segmentar. Bandy *et al.*² compararam os efeitos de diferentes repetições diárias e durações do alongamento ativo segmentar dos músculos isquiotibiais sobre a flexibilidade, medida pelo encurtamento dos mesmos músculos. Os sujeitos avaliados foram divididos em cinco grupos: o primeiro realizou três repetições de alongamento com duração de um minuto, o segundo três repetições com duração de 30 segundos, o terceiro, uma repetição de alongamento por um minuto, o quarto uma repetição com 30 segundos de duração e o quinto foi o grupo controle. Os alongamentos foram realizados durante seis semanas com freqüência de cinco vezes semanais. Os autores constataram que, quando o objetivo é aumentar a ADM, alongamentos com duração de 30 segundos mostram-se efetivos, e que não houve diferença quando a duração do alongamento aumentou de 30 para 60 segundos ou a freqüência de uma para três vezes diárias.

Guirro *et al.*⁷ avaliaram a flexibilidade e força dos músculos isquiotibiais em contração isométrica com a perna fletida a 30°, 90° e 120°, após um programa de alongamento segmentar em mulheres sem lesão musculoesquelética. O programa foi realizado durante cinco semanas com freqüência de três vezes semanais, sendo realizadas 15 repetições de alongamento passivo mantidas por 60 segundos. Os resultados mostraram diminuição do encurtamento dos músculos isquiotibiais e aumento da força muscular em todos os ângulos avaliados.

Na prática fisioterapêutica, são usados com freqüência os exercícios de alongamento de músculo ou grupos musculares, ou seja, o alongamento segmentar. Clinicamente, o alonga-

mento global tem se mostrado eficiente no tratamento dos desvios posturais e no ganho de flexibilidade, porém a literatura ainda é escassa^{6,8,9}. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi comparar os dois tipos de alongamento – segmentar e global pela técnica de RPG – na melhora da flexibilidade, força muscular e ADM de indivíduos sem lesão musculoesquelética.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Centro de Docência e Pesquisa do Departamento de Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Sujeitos

Participaram do estudo 33 voluntárias sem lesão musculoesquelética de tipo algum, selecionadas de acordo com os seguintes critérios:

- ter idade entre 21 e 30 anos;
- ser do sexo feminino, para garantir maior homogeneidade da amostra;
- apresentar encurtamento dos músculos isquiotibiais, considerado como uma perda de, pelo menos, 15° na extensão da perna;
- consentir em participar do estudo e assinar o termo de consentimento pós-informação, livre e esclarecido.

Foram excluídas as voluntárias com algum tipo de algia musculoesquelética dos membros inferiores e de patologia que limitasse a amplitude de movimento; as participantes que relatassem mudança na freqüência e/ou intensidade de prática esportiva durante o tratamento; e as que faltassem a uma sessão e esta não fosse reposta na mesma semana.

Três participantes, devido às faltas, não completaram o tratamento. Dessa forma, a amostra final foi constituída por 30 mulheres, distribuídas aleatoria-

mente em três grupos com 10 indivíduos cada: o grupo global fez alongamento pela técnica de RPG; o grupo segmentar (fez alongamento segmentar; e o grupo controle não fez alongamento.

Instrumentos

Foram utilizados um goniômetro de acrílico transparente (Carci®) com marcações de zero a 360°; fita métrica; dinamômetro (Filizola®) cilíndrico com capacidade de 50 Kgf, devidamente calibrado; colchonetes e maca para as sessões de alongamento.

Procedimentos de avaliação

A avaliação de todas as participantes, realizada na primeira e última sessões, consistiu em: preenchimento de um protocolo onde se registraram dados pessoais; e avaliação das seguintes variáveis:

- *Encurtamento dos músculos isquiotibiais*: foi medido pela amplitude de extensão da perna. A voluntária ficava em decúbito dorsal, mantendo as pernas fletidas com os pés apoiados no colchonete. A coxa direita foi posicionada em flexão de 90° e solicitava-se que estendesse ativamente a perna, aplicando-se o goniômetro com o braço fixo apontando para o trocânter maior do fêmur, o fulcro no centro da articulação do joelho seguindo a linha do epicôndilo lateral do fêmur, e o braço móvel apontando para o maléolo lateral^{2,10}. As medidas foram obtidas sempre no joelho direito.
- *Flexibilidade*: foi utilizado o teste 3º dedo–solo. A voluntária ficava em posição ortostática com os pés paralelos e em seguida realizava flexão do tronco mantendo os braços e a cabeça relaxados. O avaliador media a distância perpendicularmente do terceiro dedo da mão direita ao solo^{10,11}.
- *Força muscular*: medida pelo

teste realizado com a voluntária em decúbito ventral, com o dinamômetro fixado à parede e preso a seu tornozelo por meio de uma faixa de tecido sintético inextensível. O objetivo foi medir a intensidade da força isométrica (em Kgf) da flexão da perna a 45° e 90°, sendo realizadas três repetições de 6 segundos com intervalos de 30 segundos entre cada repetição. Um tempo de descanso de dois minutos foi dado antes da mudança de angulação. A instrução dada era que as voluntárias fizessem o máximo de força no sentido da flexão da perna assim que ouvissem o comando inicial, e relaxassem ao comando final. Durante as contrações isométricas, foram dados estímulos verbais por parte do examinador. Foi considerada a maior medida obtida nas três repetições em cada posição⁷.

Sessões de alongamento

As sessões tiveram duração de 30 minutos e foram realizadas duas vezes por semana durante quatro semanas, com intervalo mínimo de 48 horas entre as sessões.

No grupo RPG, as participantes foram submetidas a duas posturas de alongamento mantidas por 15 minutos cada, em abertura e fechamento do ângulo coxofemoral. A decisão sobre quais posturas seriam utilizadas em cada sessão teve como parâmetros os testes de abertura e fechamento de ângulo coxofemoral e membros superiores, segundo procedimento de Marques¹². Essas posturas eram realizadas em decúbito dorsal quando o objetivo era trabalhar com maior ênfase os membros superiores e o segmento cervical da coluna vertebral; na posição sentada, quando a ênfase era no tórax e coluna vertebral; e em pé, quando se focalizavam tronco e membros inferiores.

Em todas as posturas eram tomados alguns cuidados: não permitir compensações em outras articulações, como

aumento da lordose lombar ou protrusão de ombros; evitar que as costelas adotassem a posição inspiratória; e o segmento lombar da coluna vertebral deveria permanecer retificado.

No grupo segmentar, foram alongados músculos que fazem parte das cadeias musculares e que também foram alongados no grupo global. Cada alongamento durava 30 segundos, realizado passivamente ou de maneira autopassiva, bilateralmente, sempre com a preocupação de fixar os segmentos próximos a fim de evitar compensações. Os exercícios de alongamento foram baseados em Kisner e Colby¹³ e Kendall *et al.*¹⁴. Foram alongados os seguintes músculos nas posições:

- decúbito dorsal: músculos isquiotibiais, flexor curto e longo dos dedos, flexor profundo e superficial dos dedos, flexor curto e longo do hálux, paravertebrais, glúteos, músculos lombares, flexor longo do polegar e adutor do polegar, subescapular, deltóide, pronador redondo e pronador quadrado;
- decúbito ventral: músculos gastrocnêmios e sóleo, peitoral maior, peitoral menor, bíceps braquial e braquial;
- sentada: músculos adutores de membro inferior, iliopsoas, trapézio superior, pronador redondo e pronador quadrado.

Análise estatística

Foi realizada com nível de significância de 5% e os intervalos com coeficientes de confiança de 90%, pelos testes qui-quadrado, t de Student, ANOVA e Kruskal-Wallis. O teste qui-quadrado foi usado para analisar a variável qualitativa “atividade física” das voluntárias.

O teste ANOVA foi usado para comparar os grupos sob suposição de normalidade e igualdade de variância. A confirmação dos resultados da ANOVA foi feita pelo teste de Kruskal-Wallis, que é não paramétrico. Os

intervalos de confiança para a média dos grupos foram construídos para a identificação dos grupos discrepantes. Para confirmação do que foi visualizado nos gráficos de intervalos de confiança, o teste Kruskal-Wallis foi utilizado na comparação dois a dois dos grupos.

A variável utilizada em todos os testes estatísticos foi o ganho relativo (GR) comparando-se o pré e o pós-tratamento, de acordo com as seguintes fórmulas:

- $GR = 100 \times (\text{pós-pré})/\text{pré}$, no caso onde aumento significa melhora;
- $GR = 100 \times (\text{pré-pós})/\text{pré}$, no caso onde diminuição representa melhora.

Os procedimentos estatísticos utilizados neste trabalho podem ser encontrados em detalhe em Noether¹⁵.

RESULTADOS

A análise dos dados demográficos (Tabela 1) não evidenciou diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à idade ($p=0,16$) e ao nível de atividade física ($p=0,5$). Além disso, todas as voluntárias eram do sexo feminino, estudantes e solteiras.

Tabela 1 Idade e atividade física das participantes dos grupos global, segmentar e controle

Variável	Global (n=10)	Segmentar (n=10)	Controle (n=10)	p
Idade (anos – média±dp)	22,7±1,8	21,7±1,7	21,3±1,3	0,16
Atividade física				
Ativas	40%	20%	30%	0,5
Sem atividade	60%	80%	70%	

Tabela 2 Ganho relativo (média±desvio padrão e valores de p) após o tratamento em cada variável estudada nos grupos global, segmentar e controle

Variável	Global (n=10)	Segmentar (n=10)	Controle (n=10)	p Anova	p K-W
Encurtamento dos músculos isquiotibiais (°)	16±3,8	12,6±7,8	0,9±4,1	0,001	0,12
Flexibilidade (cm)	9,6±8,8	2,7±2,5	1,3±0,9	0,02	0,28
Força muscular a 90° (Kgf)	1,1±1,4	1,4±2,0	-0,5±1,3	0,02	0,92
Força muscular a 45° (Kgf)	2,2±1,1	3,1±3,2	-1±1,8	0,02	0,92

K-W: teste de Kruskal-Wallis; os valores de p resultantes da aplicação desse teste referem-se à comparação apenas entre os grupos global e segmentar.

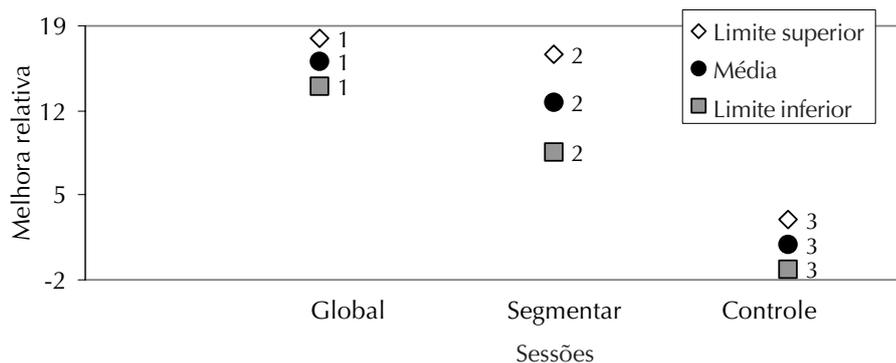


Gráfico 1 Ganho relativo (intervalos de confiança a 90%) de ADM de extensão da perna nos grupos global, segmentar e controle

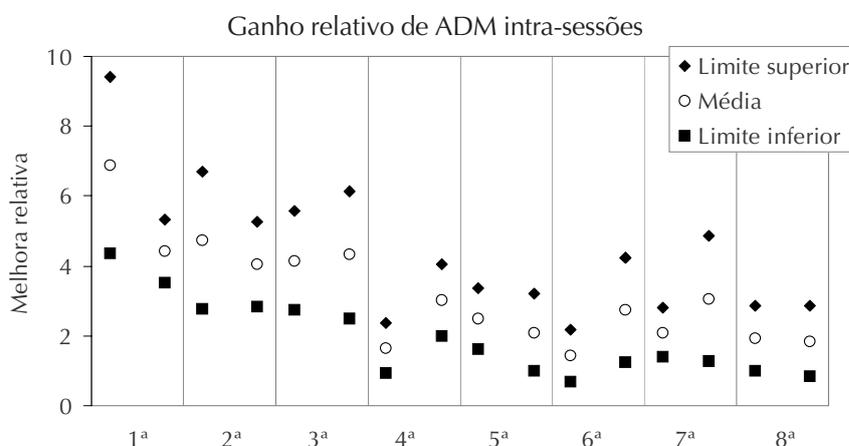


Gráfico 2 Ganho relativo (intervalos de confiança a 90%) de ADM de extensão da perna intra-sessões de alongamento nos grupos global (à esquerda em cada coluna) e segmentar (à direita)

Os valores médios do ganho relativo de ADM da extensão da perna, de flexibilidade e de força de flexão da perna a 45° e 90° são apresentados na Tabela 2. Foi observada diferença estatisticamente significativa entre os três grupos no ganho de ADM, flexibilidade e força muscular ($p<0,05$) pela ANOVA. Quando o teste Kruskal-Wallis comparou os grupos dois a dois, não houve diferença significativa entre os grupos que realizaram alongamento na ADM ($p=0,12$), flexibilidade ($p=0,28$) e força muscular a 45° ($p=0,92$) e 90° ($p=0,92$), indicando igualdade entre eles.

O Gráfico 1 mostra os intervalos de confiança para o ganho relativo de ADM de extensão da perna dos três grupos. Entre os grupos que realizaram alongamento, os intervalos de confiança apresentam intersecção, indicando

que não diferem significativamente entre si, porém diferem do grupo controle.

Na Gráfico 2 está representado o ganho relativo de ADM de extensão da perna intra-sessões para os grupos global e segmentar. A intersecção entre os grupos indica ausência de diferença estatisticamente significativa. Nota-se em ambos que a melhora relativa foi maior nas primeiras sessões, decrescendo ao longo das mesmas.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi comparar o efeito da RPG e do alongamento segmentar no ganho de flexibilidade, força muscular e ADM, sendo que a hipótese inicial era que exercícios de alongamento com tempo de manutenção mais prolongado e em cadeias teriam resultados mais favoráveis. Os dados dos dois grupos estudados apresentaram ganhos significativos após a realização dos alongamentos, porém os exercícios de curta e longa duração (alongamento segmentar e RPG, respectivamente) mostraram-se igualmente eficientes.

Neste trabalho, a RPG foi aplicada por um período de 15 minutos em cada uma das duas posturas, enquanto o grupo segmentar alongou vários músculos, à razão de 30 segundos cada músculo, resultando em um tempo total de alongamento dos dois grupos de aproximadamente 30 minutos por sessão. Em relação ao tempo de manutenção, os achados deste estudo vão contra o postulado por Kisner e Colby¹³, de que o alongamento de 20 minutos ou mais traria melhores ganhos que os de curta duração.

A RPG pode ser enfática em um músculo, mas sua proposta é o alongamento máximo não permitindo que haja compensações, ou seja, consiste num tratamento que tem como uma de suas premissas alongar um número grande de músculos de uma única vez. Por isso, outra possibilidade para explicar a similaridade entre os grupos global e segmentar nas variáveis flexibilidade e encurtamento dos músculos

isquiotibiais pode ser o fato de que a RPG, por distribuir a força de alongamento pelos músculos das cadeias, diminui a intensidade sofrida por cada músculo isoladamente. Como, pela Lei de Hooke¹⁶, o grau de deformação é igual à força aplicada multiplicada pelo tempo de aplicação, pode-se ter encontrado um resultado não estatisticamente significativo entre os grupos tratados pelo fato de o alongamento segmentar promover uma intensidade alta o suficiente para compensar o curto tempo de alongamento.

Torna-se necessário discutir a intensidade do alongamento pela RPG nos músculos posteriores dos membros inferiores, já que essa técnica usa contrações excêntricas para a evolução das posturas, enquanto o alongamento segmentar trabalha os músculos passivamente. Salvini¹⁷ e Alter¹⁸ descrevem a eficácia da contração excêntrica no ganho de ADM e hipertrofia muscular. Portanto, esperava-se que, no presente estudo, houvesse no grupo global um ganho maior de flexibilidade, ADM de extensão da perna e, em especial, de força muscular, tanto pelo aumento da energia potencial elástica relativa à maior ADM de extensão da perna quanto pelo treino direto de força contrátil da musculatura. Mas tal fato não ocorreu, ou seja, não foram encontradas diferenças significativas dessas variáveis entre os dois tipos de alongamento. Isso pode significar que, durante o tratamento com alongamento global, não houve estimulação contrátil suficiente nos músculos isquiotibiais para provocar as diferenças esperadas.

Alguns estudos investigaram os efeitos do alongamento muscular segmentar na ADM, considerando como forma de avaliação o encurtamento dos músculos isquiotibiais. Bandy *et al.*² observaram que, em uma população de adultos jovens, o tempo de manutenção de 30 segundos é suficiente para obter ganhos de flexibilidade. Grandi¹⁹ não obteve diferenças entre 18 e 30 segundos de manutenção no mesmo tipo de população, enquanto Feland *et al.*²⁰ constataram um aumento na ADM de extensão da perna após

a realização de alongamentos mantidos por 60 segundos estudando indivíduos idosos. Como a população deste estudo tinha idade entre 21 e 30 anos, inferiu-se que 30 segundos em posição de alongamento eram suficientes para aumentar a flexibilidade e ADM.

Outros autores estudaram os efeitos da técnica de RPG e do alongamento segmentar no tratamento de pacientes. Cabral *et al.*⁹ trataram pacientes com síndrome fêmoro-patelar por oito semanas e observaram que ambas as técnicas aumentaram a ADM de extensão da perna, porém o alongamento global produziu maior ganho de flexibilidade. Essa diferença em relação ao presente estudo pode ter ocorrido pela etiologia específica dessa síndrome, baseada em encurtamentos musculares. Já Fernández-de-las-Peñas *et al.*⁸ trataram pacientes com espondilite anquilosante e observaram uma melhora da mobilidade do esqueleto axial após a realização de ambas as técnicas, o que, apesar das diferentes regiões avaliadas, está de acordo com os resultados obtidos neste estudo.

Não existe consenso em relação à frequência com que os exercícios devem ser realizados. Bandy *et al.*² e Feland *et al.*²⁰ realizaram alongamentos com frequência de cinco vezes por semana e Grandi¹⁹ apenas uma vez por semana. Neste estudo, os exercícios de alongamento foram realizados duas vezes por semana e os resultados foram satisfatórios no ganho de flexibilidade e força muscular e na diminuição do encurtamento dos músculos isquiotibiais.

O aumento da força muscular relativo ao ganho de flexibilidade em humanos foi descrito por Guirro *et al.*⁷. Resultados semelhantes foram encontrados neste estudo, já que os grupos tratados tiveram melhor desempenho do que o controle, porém sem diferença entre si. Aliás, talvez nem seja possível falar apenas sobre aumento de força muscular, mas também de um mecanismo de maior vantagem mecânica possibilitando um melhor rendimento²¹ pela otimização do uso da

energia potencial elástica²²⁻²⁴. Tendo em mente esse mecanismo de aproveitamento de energia potencial elástica, é possível relacionar os resultados de força muscular com o encurtamento dos músculos isquiotibiais, pois os dois grupos alongados se comportaram de maneira semelhante, ganhando igualmente flexibilidade e vantagem mecânica.

No presente trabalho, foi verificado um aumento da força muscular dos grupos que realizaram alongamento. Isso significa que a energia potencial elástica obtida pelo aumento da flexibilidade e ADM não substituiu a força perdida por uma suposta complacência do tendão. Os resultados aqui obtidos levam a concordar com Deyne²⁵, que calculou uma intensidade enorme da tensão gerada pelo alongamento concentrada no músculo. É muito provável que o alongamento não afete negativamente a transmissão de força, e que, ao contrário, exerça um efeito positivo nessa tarefa.

Analisando o ganho de ADM obtido intra-sessões, não houve diferença

entre os grupos alongados após a intervenção. Como alguns autores^{26,27} afirmam que o alongamento estático de 45 segundos resulta num relaxamento do estresse viscoelástico instantâneo de 18 a 20%, com o encurtamento usual voltando em menos de 1 hora, supõe-se que o ganho intra-sessão tenha relação com a viscoelasticidade. No Gráfico 2, é possível notar que a viscoelasticidade diminui progressivamente com as sessões, mostrando que quanto mais alongada uma pessoa está, mais difícil é o ganho maior de alongamento por efeito viscoelástico.

Outra justificativa para a resposta homogênea dos grupos é que o tratamento foi realizado seguindo os mesmos princípios: não permitindo compensações, estimulando um ritmo respiratório lento e sem bloqueio inspiratório. O alongamento estático segmentar é de execução mais simples, o que facilita sua aprendizagem. Porém, seu procedimento adequado, com atenção cuidadosa, se faz necessário para obtenção do efeito observado no presente estudo.

As sessões dos dois grupos foram individuais, permitindo um atendimento mais personalizado e sempre com o mesmo fisioterapeuta, o que facilita o vínculo e fortalece a motivação para atingir as metas terapêuticas. A figura do terapeuta que cuida e orienta faz parte do papel pedagógico na condução e aprendizagem dos exercícios, sugerindo sua influência nos resultados.

CONCLUSÃO

As duas técnicas de alongamento utilizadas, reeducação postural global e estático segmentar, foram igualmente eficientes no ganho de flexibilidade, amplitude de movimento e força muscular de indivíduos sem lesão musculoesquelética; ambas levaram a resultados superiores aos do grupo controle. Dessa forma, infere-se que ambas podem ser utilizadas em situações clínicas. Porém, para ampliar as repercussões clínicas, recomenda-se a realização de estudos semelhantes com diferentes lesões musculoesqueléticas.

REFERÊNCIAS

- 1 Bandy WD, Irion JM. The effect of static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* 1994;74:845-50.
- 2 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.
- 3 Weijer VC, Gorniak GC, Shamus E. The effect of static stretch and warm-up exercise on hamstring length over the course of 24 hours. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:727-33.
- 4 Lardner R. Stretching and flexibility: its importance in rehabilitation. *J Bodywork Mov Ther.* 2001;5:254-63.
- 5 Rosário JLR, Marques AP, Maluf SA. Aspectos clínicos do alongamento: uma revisão da literatura. *Rev Bras Fisioter.* 2004;8:83-8.
- 6 Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Alguacil-Diego IM, Miangolarra-Page JC. One-year follow-up of two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85:559-67.
- 7 Guirro R, Serrão FV, Magdalon EC, Mardegan MFB. Alterações do sinal mioelétrico decorrentes do alongamento muscular. In: IX Congresso Brasileiro de Biomecânica, Gramado, 2001. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Biomecânica; 2001. p.245-50.
- 8 Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Morales-Cabezas M, Miangolarra-Page JC. Two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84:407-19.
- 9 Cabral CMN, Yumi C, Sacco ICN, Casarotto RA, Marques AP. Eficácia de duas técnicas de alongamento muscular no tratamento da síndrome fêmoro-patelar: um estudo comparativo. *Fisioter Pesq.* 2007;14(2):48-56.

Referências (cont.)

- 10 Marques AP. Manual de goniometria. 2a ed. São Paulo: Manole; 2003.
- 11 Perret C, Poiraudéau S, Fermanian J, Colau MML, Benhamou AM. Validity, reability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1566-70.
- 12 Marques AP. Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. São Paulo: Manole; 2005.
- 13 Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. São Paulo: Manole; 1998.
- 14 Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Músculos: provas e funções. São Paulo: Manole; 1995.
- 15 Noether GE. Introdução à estatística: uma abordagem não-paramétrica. Rio de Janeiro: Guanabara Dois; 1983.
- 16 Hintzman DL. Robert Hooke's model of memory. *Psychon Bull Rev.* 2003;10:3-14.
- 17 Salvini TF. Plasticidade e adaptação postural dos músculos esqueléticos. In: Marques AP. Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. São Paulo: Manole; 2005.
- 18 Alter MJ. Ciência da flexibilidade. São Paulo: Artmed; 1996.
- 19 Grandi L. Comparação de duas "doses ideais" de alongamento. *Acta Fisiatr.* 1998;5:154-8.
- 20 Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Measom GW. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Phys Ther.* 2001;81:1110-7.
- 21 Durigon OFS. Alongamento muscular parte II: a interação mecânica. *Rev Fisioter Univ São Paulo.* 1995;2:2-8.
- 22 Shorten MR. Muscle elasticity and human performance. *Med Sport Sci.* 1987;25:1-18.
- 23 Komi PV, Bosco C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 1978;10:261-5.
- 24 Wilson GJ, Elliot BC, Wood GA. Stretch-shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;24:116-23.
- 25 Deyne, PGD. Application of passive stretch and its implications for muscle fibers. *Phys Ther.* 2001;81:819-27.
- 26 Magnusson SP, Aagaard P, Larsson B, Kjaer M. Passive energy absorption by human muscle-tendon unit is unaffected by increase in intramuscular temperature. *J Appl Physiol.* 2000;88:1215-20.
- 27 Shrier I, Gossal K. Myths and truths of stretching. *Phys Sports Med.* 2000;28:57-62.