

**Artigo original****Análise comparativa da eficácia do alongamento manual entre a técnica de energia muscular e o alongamento estático*****Comparative analysis of the effectiveness of manual stretching between muscle energy technique and static stretching***

Marcus Aurélio M. Costa\*, João Inácio A Ferreira\*\*, Alexandra Almeida\*\*\*, Regina Mendonça\*\*\*, Renata Fortes\*\*\*, Rosane Escobar\*\*\*

.....  
\*Professor da Faculdade de Alagoas – FAL, \*\*Professor da Faculdade de Alagoas – FAL, especialista em gestão de sistema de informação, \*\*\*Graduadas em Fisioterapia

**Resumo**

Os alongamentos são usados no processo de prevenção e reabilitação. Tendo em vista a grande variedade de técnicas empregadas objetivando o ganho de flexibilidade, foi observada a necessidade da realização de um estudo que compare a eficácia entre algumas dessas técnicas, facilitando a eleição no momento de sua utilização. As técnicas de energia muscular (TEM) utilizam a contração voluntária, já o alongamento estático, segundo Kisner, é um método em que os tecidos moles são submetidos a um alongamento mantido, além de sua resistência. A eficácia das manobras empregadas foi avaliada quanto ao ganho imediato de flexibilidade em 40 indivíduos que se enquadraram nos critérios de inclusão, separados em 2 grupos (A e B) sendo aplicado no grupo A, TEM e no grupo B, alongamento estático. Constatou-se que apesar das duas apresentarem ganhos estatisticamente significativos, o alongamento com a TEM foi mais eficaz.

**Palavras-chave:** flexibilidade, exercícios de alongamento muscular, amplitude de movimento articular.

**Abstract**

The stretching exercises are often used for injury prevention and rehabilitation process. There are a wide variety of techniques aiming to gain flexibility; however, we observed the need of studies to compare the efficacy of these techniques, to guide the election of their use. The muscle energy techniques (MET) use active muscle contraction, and the static stretching, according to Kisner, is a method based on stretching/maintenance of soft tissues, over their resistance. The effectiveness of the maneuvers employed was evaluated by immediate flexibility gain in 40 individuals, who fulfilled the criterion for inclusion, divided into 2 groups (A and B), group A used MET technique, and group B static stretching. We observed that although both groups showed statistic significant gains, the MET was more effective as a method to promote muscle stretching.

**Key-words:** flexibility, stretching exercises for muscle, range of motion.

Recebido em 3 de março de 2009; aceito em 29 de maio de 2009.

**Endereço para correspondência:** Regina Mendonça, Av. Cdor. Francisco Amorim Leão, 550/303 - Bl B, Pinheiro, 57057-780 Maceió AL, Tel: (82) 8835-9829, E-mail: reginamendonca@gmail.com, marcusamc@yahoo.com.br, joaoinacio@fal.br, alexandrapab@gmail.com, renatamfortes@gmail.com, escobar.rosane@gmail.com

## Introdução

O alongamento se define como qualquer manobra terapêutica que tem a finalidade de ganhar mobilidade de tecidos moles, através de alterações elásticas e plásticas, melhorando conseqüentemente a amplitude de movimento, por meio do aumento do comprimento de estruturas com encurtamento adaptativo, que, com o tempo, tornaram-se hipomóveis. Para avaliar o encurtamento muscular e a eficácia do alongamento, pode-se realizar a medição da angulação articular com o auxílio do flexímetro [1-3].

O alongamento estático manual é um método através do qual os tecidos moles são submetidos a um alongamento mantido além de sua resistência, causando resposta da unidade contrátil, devido à transmissão de forças para as fibras musculares, através do endomísio e do perimísio. Para que esse alongamento aumente o comprimento muscular, deve-se utilizar o componente plástico do músculo, mantendo o alongamento por um longo tempo. Estudos apontaram que sua realização por 30 segundos propicia os melhores benefícios. Caso realizado por período de tempo mais curto ocorre o retorno ao comprimento de repouso, devido ao componente elástico [1,4,5].

A técnica de energia muscular (TEM) também é uma das técnicas de alongamento, desenvolvida inicialmente por Fred Mitchell, em 1958, a partir de técnicas da osteopatia, e aperfeiçoada pelo trabalho de várias pessoas, como Karel Lewit e Vladimir Janda. É um método de terapia manual, que utiliza a contração muscular voluntária para restituir a mobilidade articular, alongando músculos encurtados, contraturados ou hipertônicos e reduzindo quadros algícos decorrentes de espasmo muscular. A TEM classifica-se entre as técnicas estruturais ativas, em que o indivíduo participa aplicando sua força muscular e dosificando a técnica. Pelo fato de essas técnicas apresentarem menor risco de causar reações adversas severas, o interesse nelas vem sendo crescente [6,7].

Os métodos mais usados pela TEM são a isolítica, a inibição recíproca e o relaxamento pós-isométrico (RPI), sendo este último o escolhido para o atual estudo. Esse método foi trabalhado por Lewit *apud* Chaitow [6], referindo-se ao relaxamento muscular após a realização da contração isométrica do agonista. Esse relaxamento deve-se à resposta neurológica que envolve os órgãos tendinosos de golgi, em que a contração isométrica excita o órgão tendinoso de golgi, através da fibra aferente Ib, estimulando o interneurônio, este por sua vez, libera o mediador inibitório, que, através do neurônio motor, cessa a descarga na placa motora, promovendo o relaxamento muscular.

Este estudo tem como finalidade comparar a eficácia imediata entre a técnica de alongamento estático manual e a TEM com relaxamento pós-isométrico quanto ao ganho de amplitude de movimento em pacientes, sem patologia pregressa, com quadro de encurtamento muscular de isquiotibiais.

## Material e métodos

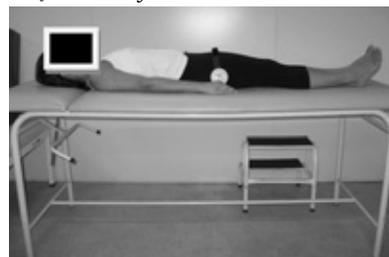
Trata-se de estudo comparativo e transversal, realizado com 40 voluntários, iniciado após a aprovação do comitê de ética da FAL, tendo como critérios de inclusão: pessoas do sexo feminino, com idade entre 18 e 25 anos, com altura entre 1,55 m e 1,70 m e IMC abaixo de 24,9 e como critérios de exclusão: pessoas com patologias prévias e que não se encaixem nos critérios de inclusão.

Os voluntários foram divididos em dois grupos (A e B), de modo randomizado, sendo cada grupo com 20 indivíduos, com lateralidade dominante direita e/ou esquerda. Os indivíduos do grupo A foram submetidos a TEM com RPI e os do grupo B ao alongamento passivo, sendo aplicadas 3 séries em cada procedimento.

As avaliações foram realizadas antes e após a aplicação da técnica escolhida, por meio de *fleximeter* (flexímetro) Reg. Um 8320-3 RJ, que utiliza uma escala angular, possui auto-fixação, não necessita de calibrações e consegue isolar diversos movimentos articulares [8].

Para avaliar a flexibilidade dos isquiotibiais, é necessário realizar o movimento de flexão do quadril. O voluntário foi orientado a comparecer com vestimenta adequada (para não oferecer restrição ao movimento). A avaliação foi realizada bilateralmente e o movimento a ser realizado foi demonstrado anteriormente pelo pesquisador [8]. O indivíduo foi posicionado em decúbito dorsal, com o membro não avaliado estabilizado em extensão de joelho. A seguir o *fleximeter* foi fixado, com velcro, na lateral superior da coxa, paralelo à articulação, com o ponteiro móvel em posição neutra (0° ou 360°) e o zero voltado para cima. Então foi realizado, ativamente, o movimento de flexão do quadril, com o joelho estendido e o pé neutro, sem retirar a lombar da maca, finalizando com a leitura da mensuração. (Fotos 1 e 2).

**Foto 1** - Avaliação com o flexímetro (Posicionamento inicial).



**Foto 2** - Avaliação com o flexímetro (Posicionamento final).



No grupo A, a TEM com RPI foi aplicada com o voluntário em decúbito dorsal, com o membro inferior não tratado estendido, e, no membro inferior tratado, foi realizada a flexão do quadril, com extensão do joelho passivamente até a barreira de restrição. Foi, então, solicitada a contração isométrica dos isquiotibiais por 10 segundos e, logo após, o indivíduo foi orientado a relaxar completamente o membro. Em seguida, o terapeuta aumentou a flexão do quadril, até encontrar a nova barreira, permanecendo nesta posição por 10 segundos. Esse procedimento foi repetido três vezes, a partir da nova barreira, com um intervalo de 30 segundos entre as repetições, concluindo, assim, uma série. (Fotos 3 e 4).

**Foto 3** - Aplicação da TEM – RPI (Posicionamento inicial).

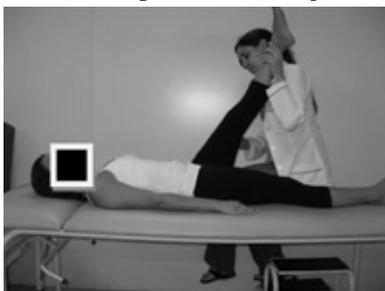


**Foto 4** - Aplicação da TEM – RPI (Posicionamento final).

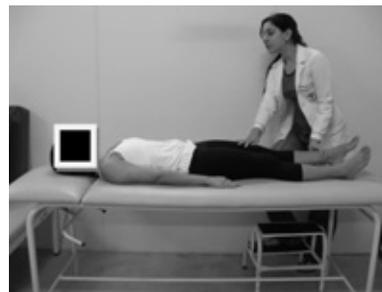


No grupo B, o alongamento estático foi realizado com o indivíduo em decúbito dorsal, membro inferior não tratado estendido, e, no membro inferior tratado, foi realizada a flexão do quadril, com extensão do joelho passivamente até o início do desconforto. A permanência nessa posição se deu por 30 segundos, retornando, após esse tempo, à posição neutra, concluindo uma série. (Fotos 5 e 6).

**Foto 5** - Aplicação do alongamento estático (posição inicial).



**Foto 6** - Aplicação do alongamento estático (posição final).



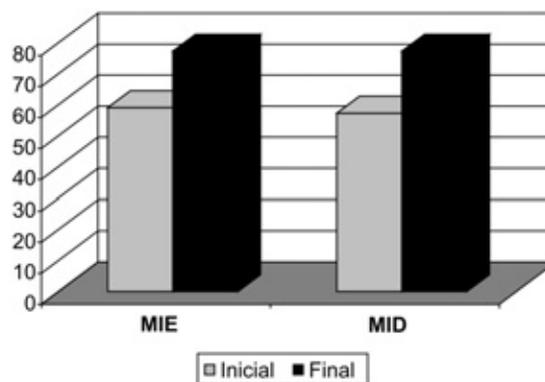
Após a coleta dos dados, foi realizada a análise estatística baseada no teste t para duas amostras pareadas / teste bilateral, sendo  $p$  (bilateral)  $< 0,0001$ , resultando no nível de significância igual a  $\alpha = 0,05$ , com intervalo de confiança de 95% para a diferença entre as médias, rejeitando, assim, a hipótese nula  $H_0$  em favor da hipótese alternativa  $H_a$ .

## Resultados e discussão

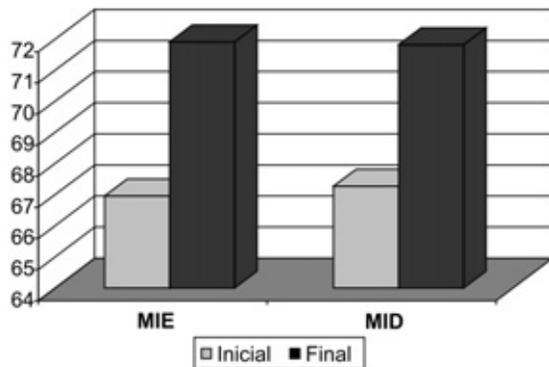
Após a aplicação dos alongamentos, foi observado um aumento de flexibilidade com o uso de ambos os procedimentos, sendo que, com a técnica de energia muscular com RPI, o ganho médio, em graus, foi de 18,150 ( $\pm 8,647$ ) em MIE (membro inferior esquerdo) e de 20,000 ( $\pm 10,005$ ) em MID (membro inferior direito), como visto no Gráfico 1. No alongamento estático mantido, o ganho médio, em graus, foi de 4,600 ( $\pm 4,147$ ) em MIE e de 5,000 ( $\pm 4,920$ ) em MID, como observado no Gráfico 2.

Na diferença entre as médias, foram obtidos os seguintes valores (em graus): 13,550 ( $\pm 6,557$ ) para MIE e 15,000 ( $\pm 5,721$ ) para MID, evidenciando a maior eficácia da técnica de energia muscular quando comparada com a técnica do alongamento estático mantido, para o ganho imediato de flexibilidade, conforme o Gráfico 3.

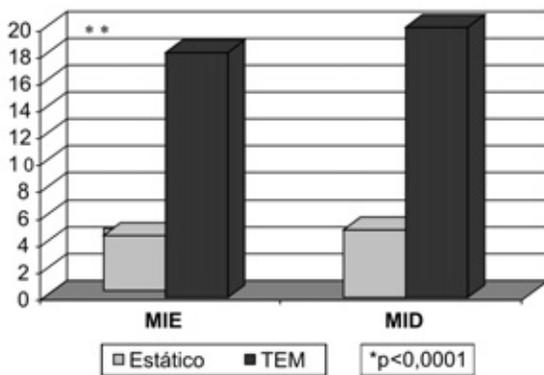
**Gráfico 1** - Médias de ganho com a técnica de energia muscular em membros inferiores direito e esquerdo, na fase inicial (antes do alongamento) e fase final (após o alongamento).



**Gráfico 2** - Médias do alongamento estático em membros inferiores direito e esquerdo, na fase inicial (antes do alongamento) e fase final (após o alongamento).



**Gráfico 3** - Médias da diferença do ganho médio entre o alongamento estático e a técnica de energia muscular.



Os resultados da técnica de alongamento estático corroboram os encontrados por Ferreira *et al.* [9] que obteve um ganho de  $14,5 \pm 8,7^\circ$  numa população de 10 voluntários. A discrepância dos valores ocorre devido à aplicação de 5 sessões durante seis semanas (efeitos a longo prazo). No mesmo estudo, foi relatado que, após um período de 6 semanas sem a realização de nenhum tipo de alongamento, foi realizada uma nova mensuração, constatando-se a ausência de perdas na flexibilidade.

As respostas do alongamento com a TEM (RPI) foram semelhantes às descritas no estudo de Salvador *et al.* [7] em que o ganho de flexibilidade em isquiotibiais do MID foi – em graus – de  $8,93 (\pm 13,98)$  e em MIE  $7,64 (\pm 14,03)$ , tendo como amostra 9 indivíduos apresentando lombalgia associada ao encurtamento muscular. Além do ganho de flexibilidade, houve também redução do quadro algíco desses indivíduos, que foi analisada através da escala analógica-visual da dor.

Assim como foram encontrados resultados análogos, também houve estudos que chegaram a conclusões diferentes, como o de Davis *et al.*, que comparou a eficácia entre o alongamento estático, o auto-alongamento e a inibição recíproca (baseada também na FNP), com 19 sujeitos (adultos jovens),

resultando numa maior eficácia do alongamento estático sobre os demais, ganhando  $23,7^\circ$  contra os  $13,1^\circ$  obtidos com a inibição recíproca [10].

Wiemann e Hahn comparam o ganho de amplitude de movimento em indivíduos que realizaram alongamento estático, balístico, exercícios resistidos e bicicleta estacionária, determinando um ganho de flexibilidade em todos os grupos, exceto no que praticou os exercícios resistidos. Com resultado parecido, o estudo de Coelho *et al.* aponta um maior ganho de flexibilidade em atletas, quando comparado a indivíduos sedentários, concluindo que, este fato, deve-se a repetição de movimentos na articulação acarretando no alongamento dos tecidos periarticulares [11,12].

O estudo de Souza compara a eficácia imediata entre os alongamentos, estático e contração-relaxamento, cujas aplicações se deram em 30 indivíduos do sexo masculino, resultando em ganho de flexibilidade em ambos os alongamentos, sem diferença significativa entre eles. A autora também cita, no caso de presença de dor, um aumento de sua intensidade com a técnica contrair-relaxar. Apesar de não se tratar da mesma técnica, a contração-relaxamento e a TEM se baseiam no mesmo princípio, o da FNP, que se refere à facilitação do alongamento por meio da estimulação dos órgãos tendíneos de golgi (OTG's), pós contração, inibindo, assim, o reflexo de estiramento, conseqüentemente relaxando a musculatura, o que facilita o alongamento muscular livre da dor [6,7,13,14].

Quanto ao alongamento estático alguns indivíduos referem melhora da dor, mas segundo Weimann e Hahn a dor pode ser associada à tensão aplicada durante o alongamento, sem riscos de lesão. Em seu estudo a intensidade ideal do alongamento seria um pouco além do desconforto. O mesmo ocorre com Branco *et al.*, seu estudo foi realizado com 20 jovens, e avaliou um meio mais confiável, reprodutível e eficiente de realizar alongamento, com informação subjetiva do paciente, entre a relação de desconforto com e sem dor, concluindo que a segunda seria segura e executável clinicamente [12,15].

## Conclusão

Neste estudo, foram constatados ganhos significativos de flexibilidade em ambas as técnicas, aplicadas e avaliadas em única sessão, determinando a maior eficácia imediata da TEM em relação ao alongamento estático. Foi verificado, ainda, que a dominância do membro não influenciou os resultados, sendo a discrepância de valores estatisticamente insignificante. Sugere-se a elaboração de novas pesquisas, que possam confirmar e complementar os resultados aqui obtidos, avaliando os efeitos a longo prazo e também os benefícios secundários da TEM, como ganho de força e analgesia, e sua aplicação, como método terapêutico em pacientes no processo de reabilitação.

## Referências

1. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos. 4ª ed. São Paulo: Manole; 2005.
2. Polachini LO, Fusazaki L, Tamaso M, Tellini GG, Masiero D. Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. *Rev Bras Fisioter* 2005;9(2):187-93.
3. Bonvicine C, Gonçalves C, Batigália F. Comparação do ganho de flexibilidade isquiotibial com diferentes técnicas de alongamento passivo. *Acta Fisiatr* 2005;12(2): 43-7.
4. Passos LNG, Hubinger RA. Estudo sobre diferentes tempos de manutenção do alongamento passivo. *Rev Bras Fisioter* 2005;6(2):84-9.
5. Vieira WHB, Valente RZ, Andrusaitis FR, Grve 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;9(1):71-6.
6. Chaitow L. Técnicas de energia muscular. 1ª ed. São Paulo: Manole; 2001.
7. Salvador D, El Daher Neto P, Ferrari FP. Aplicação da técnica de energia muscular em coletores de lixo com lombalgia mecânica aguda. *Fisioter Pesqui* 2005;12(2):20-27.
8. Achour Junior A. Avaliando a flexibilidade. Londrina: Midio-graf; 1997.
9. Ferreira GNT, Fonseca RA, Guimarães CQ, Moraes GFS, Teixeira-Salmela FS. Alongamento estático: efeito sobre a extensibilidade dos músculos isquiotibiais e retenção após seis semanas. In: XI Congresso Brasileiro de Biomecânica, 2005, João Pessoa. Anais do XI CBB 2005; p.101-6.
10. Davis DS, Ashby PE, Mccale KL, Mcquain JA, Wine JN. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res* 2005;19(1):27-32.
11. Coelho GHL, Morais JA, Campos FMM, Pinho SC. A Influência da prática desportiva na flexibilidade dos membros superiores. In: XI Congresso Brasileiro de Biomecânica, 2005, João Pessoa. Anais do XI CBB, 2005.
12. Wiemann K, Hahn K. Influences of strength-, stretching- and circulatory exercises on flexibility parameters of the human hamstrings. *Int J Sports Med* 1997;5(18):340-346.
13. Souza AS. Efeitos imediatos de duas técnicas de alongamento muscular. *Revista PIBIC (Osasco)* 2006;3(1):63-5.
14. Cortes AA, Montenegro A, Agra AC, Ernesto C, Junior MSA. A influência do treinamento de força na flexibilidade. *Revista Digital Vida & Saúde* 2002;1(2).
15. Branco VR, Negrão Filho RF, Padovani CR, Azevedo FM, Alves N, Carvalho AC. Relação entre a tensão aplicada e a sensação de desconforto nos músculos isquiotibiais durante o alongamento. *Rev Bras Fisioter* 2006;10(4):465-72.
16. Lesh SG. Ortopedia para o fisioterapeuta. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.
17. Neto Júnior J, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(3):195-201.
18. Chaves TC, Nagamine HM, Belli JFC, De Hannai MCT, Bevilaqua-Grossi D, De Oliveira AS. Confiabilidade da fleximetria e goniometria na avaliação da amplitude de movimento cervical em crianças. *Rev Bras Fisioter* 2008;12(4):283-9.