

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA - FAEFI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Túlio Tavares Garcia

**Estudo comparativo entre a eficácia das técnicas: alongamento em cadeia versus
articulação por articulação**

Uberlândia - MG
2018

Túlio Tavares Garcia

Estudo comparativo entre a eficácia das técnicas: alongamento em cadeia versus articulação por articulação

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) e Licenciatura em Educação Física.

Orientador: Dr. Guilherme Gularte de Agostini

Uberlândia - MG
2018

Aos meus pais Agnes e Celso que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, ao meu irmão Tassio que nunca desistiu de lutar ao meu lado, á minha namorada Natácia por me ajudar a concluir esse trabalho e não desistir de mim, e ao meu orientador por contribuir de forma significativa para a realização desse trabalho.

Túlio Tavares Garcia

Estudo comparativo entre a eficácia das técnicas: alongamento em cadeia versus articulação por articulação

Apresentado ao Programa de Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel e Licenciatura em Educação Física

Uberlândia, 17 de Dezembro de 2018

Dr. Guilherme Gularte de Agostini
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FAEFI/ UFU

Dr. João Elias Dias Nunes
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FAEFI/ UFU

Cláudio Nunes da Silva
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FAEFI/ UFU

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA	6
3. ALONGAMENTO EM CADEIA	7
4. ARTICULAÇÃO POR ARTICULAÇÃO.....	7
5. RESULTADOS	9
6. DISCUSSÃO	9
7. CONCLUSÃO.....	11
8. REFERÊNCIAS.....	12

1. INTRODUÇÃO

A Flexibilidade é uma qualidade física primária nos componentes da aptidão física, qual depende da elasticidade muscular e da mobilidade articular e é expressa pela máxima amplitude de movimento (ADM) dentro de limites de segurança músculo-articular (Pavel & Araújo, 1980 apud Araújo, 1983). Segundo Bandy et al., 1994 “também pode ser definida como a habilidade de um músculo aumentar seu comprimento, possibilitando a uma ou mais articulações, em sequência, se moverem em uma determinada ADM.”

A Mobilidade é a liberdade de movimento em segmentos móveis, englobando tanto amplitude articular de movimento quanto complacência tecidual (músculos e tecidos conjuntivos) (Gray Cook et al, 2016). É o que permite ser ou não flexível, caracterizando o quão bem a articulação se movimenta. Assim sendo, a ADM máxima (Flexibilidade) é limitada pela mobilidade articular e tecidual (Spiriduso WW., 1995).

Diversas situações induzem a perda da mobilidade articular (deformidades ósseas congênitas ou adquiridas, próteses, cirurgias, edemas articulares, etc. e da mobilidade tecidual (Lesões musculares e ligamentar, imobilização prolongada, diminuição da temperatura muscular, etc) (Kisner & Colby, 1998). O envelhecimento induz a diminuição das duas mobilidades afetando diretamente a Flexibilidade (Achour, 2002).

Às lesões músculo-tendíneas estão entre as mais frequentes causas que retiram atletas de treinamentos e competições (LAURINO, C. F. S., 2010) e talvez por isso, grandes debates já foram criados sobre a necessidade de aumentar a flexibilidade para diminuir a incidência destas lesões. Há uma tendência que a mesma seja mais necessária em alguns esportes e menos em outros, principalmente dependendo da ADM total necessária para execução da técnica e do tipo de contração muscular que cada esporte exige (Witvrouw et al., 2004).

Desta forma, e ao menos para alguns esportes ou algumas atividades da vida diária (AVD), é necessário pensar numa forma de manter ou pelo menos retardar os efeitos da perda de flexibilidade. Magnusson et al.,(1996) sugere que a promoção de maiores níveis de flexibilidade ocorre pelo emprego sistematizado de estímulos denominados alongamentos. Enquanto DANTAS (2005), completa dizendo que o alongamento é a forma de trabalho que visa aumentar ou manter os níveis de flexibilidade.

Há basicamente três métodos de alongamentos: (1) Estático ou passivo; (2) Dinâmico e (3) Facilitação Neuro Muscular Proprioceptiva – FNP. O Estático consiste em realizar o alongamento de uma determinada musculatura até a sua extensão máxima de movimento, e ao chegar neste ponto, permanecer por um período que varia de 30 a 60 segundos. O Dinâmico (ativo ou balístico) consiste em realizar movimentos em diferentes velocidades, utilizando-se de vários esforços musculares ou força externa de forma repetida na tentativa de maior alcance de movimento. O FNP utiliza a influência recíproca entre o fuso muscular e o Órgão Tendinoso de Golgi (OTG) de um músculo entre si e com os do músculo antagonista, para obter maiores amplitudes de movimento (DANTAS, E.H.M 1999).

Cada um dos três métodos de alongamento pode ser treinado de duas formas diferentes: (1) Global ou Cadeia e (2) Isolada (articulação por articulação). O alongamento em cadeia alonga vários músculos simultaneamente, pertencentes à mesma cadeia muscular, e parte do pressuposto de que um músculo encurtado cria compensações em músculos próximos ou distantes (Rosário JLR, et al., 2004). Já o alongamento isolado é limitado a uma articulação específica onde foi constatada a necessidade de aumentar a flexibilidade.

Apesar de existirem vários artigos que comprovem os benefícios da flexibilidade, há poucos estudos que comparem à eficiência das duas formas de alongamento (Global x Isolado). Assim o objetivo desse trabalho é analisar por meio de levantamento bibliográfico qual desses dois meios é mais eficaz.

4. METODOLOGIA

Para desenvolver esse trabalho foram seguidos os preceitos do estudo exploratório, por meio de uma pesquisa bibliográfica, que, segundo GIL (2008, p.50), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”.

Foram utilizadas as seguintes etapas:

1ª Etapa – Fontes

Foram utilizados e pesquisados 27 livros e/ou artigos, divididos em temas relacionados como: mobilidade, flexibilidade, alongamento e lesões.

2ª Etapa – Coleta de Dados

A coleta de dados se deu da seguinte forma:

- a) Leitura exploratória de todo o material selecionado (leitura rápida que objetiva verificar se a obra consultada é de interesse para o trabalho)
- b) Leitura seletiva (leitura mais aprofundada das partes que realmente interessam)
- c) Registro das informações extraídas das fontes em instrumento específico (autores, ano, método, resultados e conclusões)

3ª Etapa – Análise e Interpretações dos Resultados

Nessa etapa foram realizadas leituras analíticas com a finalidade de ordenar e resumir as informações contidas nas fontes, de forma a possibilitar a obtenção de respostas ao problema da pesquisa.

4ª Etapa – Discussão dos Resultados

Categorias que emergiram da etapa anterior foram analisadas e discutidas a partir do referencial teórico relativo à temática do estudo.

3. ALONGAMENTO EM CADEIA

O alongamento em cadeia mais utilizado é a técnica de Reeducação Postural Global (RPG) que de acordo com Rosário JLR. Et all 2004 “alonga vários músculos simultaneamente, pertencentes à mesma cadeia muscular, e parte do pressuposto de que um músculo encurtado cria compensações em músculos próximos ou distantes.”

Essa técnica preconiza a utilização de posturas específicas por longa duração (aproximadamente 15 minutos em cada postura) para o alongamento de músculos organizados em cadeias musculares. Essas 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.

A técnica do RPG foi criada por Philippe Emmanuel Souchard na década de 70 junto às observações feitas por Françoise Mézières sobre as cadeias musculares. Souchard a denominou de “Método do campo fechado” (CITTONI, 1999; SOUCHARD, 2001).

Estudos mostram que o RPG contribui para uma deformação mais plástica do músculo, levando a um aumento de comprimento mais permanente (Feland et al.2001). Em um estudo de Guirro et al. 2001, foi dada ênfase apenas ao alongamento dos músculos isquiotibiais, enquanto o tratamento por meio da RPG alongou todos os músculos da cadeia posterior e, por meio do alongamento segmentar, foram trabalhados não apenas os músculos isquiotibiais, mas também os gastrocnêmios, os resultados mostraram diminuição do encurtamento dos músculos isquiotibiais e aumento da força muscular.

4. ARTICULAÇÃO POR ARTICULAÇÃO

Quando falamos de “Articulação por Articulação” os nossos principais estudiosos são Michael Boyle e Gray Cook, duas referências americanas em treinamento funcional, com muitos estudos publicados nos últimos cinco anos.

A ideia desse conceito veio quando Gray Cook analisava o FMS (do inglês Functional Movement Screen), um sistema de pontuação e classificação que documenta padrões de movimento fundamentais para bom funcionamento corporal. Pela avaliação desses padrões, o FMS prontamente identifica limitações funcionais e assimetrias, variáveis que podem reduzir os efeitos do treinamento funcional e condicionamento físico distorcendo a consciência corporal. A partir daí ele entendeu melhor as necessidades das diferentes articulações do corpo e como a função de cada uma das articulações se relaciona com o treinamento.

Gray Cook enxergava o corpo como uma pilha de articulações, e segundo ele cada articulação (ou série de articulações) tem uma finalidade primária: Mobilidade e Estabilidade. Cada articulação está propensa a níveis previsíveis de disfunção, em consequência disso, cada articulação possui necessidades de treinamento particulares.

A Tabela a seguir observa o corpo humano articulação por articulação de baixo para cima. Podemos observar que cada vez que trocamos articulação, trocamos também sua necessidade primária.

Articulação	Necessidades primárias
Tornozelo	<i>Mobilidade (Sagital)</i>
Joelho	<i>Estabilidade</i>
Quadril	<i>Mobilidade (Multi-planar)</i>
Região lombar	<i>Estabilidade</i>
Região torácica	<i>Mobilidade</i>
Escápula	<i>Estabilidade</i>
Cleró umeral	<i>Mobilidade</i>

FONTE: Michael Boyle 2015

As lesões se relacionam intimamente com a função adequada da articulação, ou, mais apropriadamente, à *disfunção* articular. Geralmente, os problemas em uma determinada articulação se revelam na forma de dor na articulação acima ou abaixo.

Iremos usar a coluna lombar para ilustrar esse exemplo. Nessa teoria, quando perdemos a mobilidade do quadril, a articulação local e as articulações acima são afetadas diretamente, ou seja, se os quadris não se movimentam bem, a coluna lombar não será capaz de manter a estabilidade. O problema vem em seguida, pois os quadris que são designados para a mobilidade, não se movimentam, e a coluna lombar que é designada para estabilidade, é forçada a se movimentar em compensação, se tornando menos estável, conseqüentemente gerando dor.

O processo é simples:

- Perca mobilidade de tornozelo e ganhe dor no joelho
- Perca mobilidade de quadril e ganhe uma lombalgia
- Perca mobilidade torácica e ganhe dor na cervical e no ombro ou lombalgia

Michael Boyle descreve o Movimento como um ato combinado de postura e controle na presença de padrões ativos e reativos de manipulação, movendo coisas; já a Locomoção é mover a si mesmo. Gray Cook completa “a mobilidade vem primeiro, pois você não consegue ter controle – estabilidade – se não houver liberdade de movimento. Rigidez pode ser confundida com estabilidade quando não há liberdade de movimento. A estabilidade estática precede a estabilidade dinâmica. A estabilidade dinâmica precede o movimento”.

No livro, o autor coloca Flexibilidade e Mobilidade como distintas, porém dependentes. É precisos treinar o alongamento para ganhar flexibilidade gerando assim uma boa condição para treinar a mobilidade.

Micheal Boyle mostra que o alongamento depois da prática de exercícios físicos não parece produzir ganhos de flexibilidade. Em suas metodologias ele usa o alongamento estático

antes do início do treino, seguido pelo aquecimento dinâmico. O alongamento estático seria feito para aumentar a flexibilidade enquanto o músculo está mais propenso a aumentar de comprimento. O aquecimento dinâmico deve vir depois para preparar os músculos para o exercício. É necessário que haja alterações de comprimento do músculo para prevenir lesão a longo prazo e aquecimento dinâmico para evitar lesão de curto prazo. Ambos são essenciais.

Gray Cook diz ainda que, para mudar o comprimento tecidual, temos que fazer alongamento quando os músculos estão frios. A teoria é que músculos aquecidos alongam mas, depois, voltam ao seu comprimento normal. O músculo frio é capaz, de fato, de ser submetido a alguma deformação plástica e ao aumento de comprimento.

O preparador Peter Freisen, mostra que é mais arriscado ser excessivamente flexível em um grupo muscular do que encurtado em todos eles. elimine ou abrevie os alongamentos nos quais seus clientes são bons e trabalhe mais duro naqueles que eles não gostam. Ou seja, analise e trabalhe a articulação por articulação.

“O segredo para a prevenção e reabilitação de lesões está na compreensão sólida da anatomia funcional.” Michael Boyle. Precisamos analisar o corpo como um todo para encontramos o problema do indivíduo, não necessariamente onde há dor é onde está o problema, mas como já visto, a falta de mobilidade/estabilidade de uma articulação próxima pode estar lesionando a minha articulação alvo.

5. RESULTADOS

Foram identificados seis estudos comparativos dos métodos de alongamento em cadeia e alongamento segmentar (articulação por articulação) entre os anos de 2002 á 2011. Dentre eles, dois são revisões da literatura, e quatro são estudos clínicos.

6. DISCUSSÃO

CABRAL, et all (2007) compararam dois alongamentos musculares na recuperação funcional de pacientes com síndrome fêmuropatelar (SFP). Vinte mulheres sedentárias com SFP foram divididas em dois grupos: (1) Alongamento global (RPG) da cadeia posterior e (2) Alongamento segmentar (isolado) dos músculos isquiotibiais e gastrocnêmios. Foram avaliadas: a intensidade da dor no joelho (escala visual analógica); capacidade funcional; flexibilidade (teste 3º dedo-solo); encurtamento dos músculos isquiotibiais; ângulo Q; e eletromiografia dos músculos bíceps femoral e gastrocnêmio porção lateral. O tratamento teve duração de oito semanas, realizado duas vezes na semana. Após o tratamento, os resultados demonstraram que os dois grupos melhoraram a capacidade funcional, diminuíram o encurtamento dos músculos isquiotibiais, ângulo Q e a flexibilidade, está última com maior aumento obtido pelo RPG. Somente houve redução da dor também no RPG.

ROSÁRIO et all. (2007), visaram comparar o alongamento segmentar e o global (RPG) quanto ao ganho de flexibilidade, amplitude de movimento (ADM) e força muscular. Trinta mulheres foram distribuídas aleatoriamente em três grupos (n=10 em cada): (1) Global, (2)

Segmentar e (3) Controle sem alongamento. Antes e após o tratamento, em todos os grupos, foram avaliadas a ADM de extensão da perna (perna ou joelhos), flexibilidade pelo teste 3º dedo-solo e força isométrica de flexão da perna (joelhos) em 45° e 90°. O treinamento foi realizado durante 4 semanas, 2 x por semana com duração de 30 minutos. Os resultados demonstraram que ambos os grupos de treinamento foram superiores ao controle nos três parâmetros avaliados.

VIVOLO et al. (2002), submeteram 60 pessoas com idade entre 18 e 30 anos de ambos os sexos, com ausência de dor e com 30° de encurtamento muscular nos músculos isquiotibiais. Os mesmos foram distribuídos de forma aleatória em alongamento segmentar, Grupo A (GA) e alongamento global, Grupo B (GB). O grupo segmentar (GA) realizou 5 séries x 30seg / 30 seg em cada membro inferior. O grupo global (GB) utilizou uma postura sem carga com o ângulo coxo-femoral fechada, tendo duração de 15 minutos. Todos os sujeitos foram avaliados antes e imediatamente após a sessão de alongamento. Para a análise dos dados foram criados dois índices: Max-Mel, que representa a melhora máxima na amplitude de movimento articular da extensão dos joelhos, e Mel-Solo, que representa a melhora da distância 3º dedo-solo. Na análise estatística foi utilizado o teste ANOVA two-way para medidas repetidas e considerou o nível de significância pE 0,05. Os resultados obtidos indicaram que o alongamento em cadeia foi mais eficaz do que o segmentar no ganho de amplitude articular dos joelhos pE 0,04. Já a flexibilidade não apresentou diferença estatisticamente significativa nos testes.

ROSÁRIO JLP (2003), comparou os dois tipos de alongamento: global (RPG) e segmentar em 30 voluntários do sexo feminino, distribuídos aleatoriamente em três grupos: (1) Grupo Global, (2) Segmentar e (3) Controle. Foram avaliadas antes e depois do tratamento a ADM da perna (joelho), extensão da perna (joelho) (goniometria), flexibilidade geral (3º dedo solo), dinamometria da flexão da perna e fotografias para avaliar o alinhamento postural. Os dois grupos experimentais realizaram oito sessões de alongamento e duração de 30 minutos cada sessão e duas vezes por semana. Ambos os grupos treinados tiveram melhoria similar nas variáveis testadas, com leve superioridade do global no controle de alinhamento postural da Espinha ilíaca ânterosuperior (EIAS), acrômio e Espinha ilíaca pósterosuperior (EIPS). Os três grupos se comportaram de maneira semelhante nas variáveis posturais escápula, linha-acrômio e linha-incisura intertrágica.

SILVA et al. (DATA), procurou por meio de uma ampla revisão bibliográfica de aspecto descritivo, comparar o alongamento em cadeia muscular e o alongamento ativo no ganho de flexibilidade dos músculos isquiotibiais. O autor chegou à conclusão ambos os alongamentos proporcionaram ganho de flexibilidade.

TEODORI et al. (2011), realizou com base na literatura científica, uma análise crítica dos efeitos da intervenção fisioterapêutica utilizando o método RPG numa base de dados do Medline, SciELO, LILACS e PeDRO, entre 2000 a 2010. Os termos pesquisados foram o RPG, alongamento global e alongamento ativo. Foram encontrados 25 estudos, sendo 13 relacionados ao método RPG e oito aos alongamentos global e ativo, além de três livros e uma tese. Após análise, 20 referências foram utilizadas. A maioria dos estudos demonstrou que o RPG foi mais efetivo nas condições analisadas, entretanto alguns poucos estudos não demonstraram essa superioridade quando comparada a eficiência ao alongamento segmentar.

Os resultados dos artigos estudados sugerem que ambas as técnicas são eficazes de forma similar para o ganho de amplitude de movimento (ADM), flexibilidade, capacidade funcional, força muscular, variáveis posturais escapula, linha-acrômio e linha-incisura intertrágica. E também podemos observar que o alongamento em cadeia é superior nos aspectos de ganho de amplitude articular dos joelhos, alinhamento postural da espinha íliaca ânterosuperior, alinhamento postural acrômio e espinha íliaca pósterio-superior e o aumento na ausência de dor.

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que mesmo que os dois métodos mostram resultados positivos e similares em relação ao ganho flexibilidade e de amplitude de movimento, o método de alongamento global (RPG) se mostrou mais eficaz em alguns quesitos do que o articulação por articulação (alongamento segmentar).

8. REFERÊNCIAS

ACHOUR J. A. **Exercícios de Alongamento Anatomia e Fisiologia. 1ª edição.** São Paulo: Editora Manole, 2002.

ARAÚJO, C.G.S. **Body flexibility profile and clustering among male and female elite athletes.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.31, p.S.115, 1999. Supplement 5.

Bandy WD, Irion JM. **The effect of static stretch on the flexibility of the hamstring muscles.** *Phys Ther.* 1994;4:845-50.

Boyle, Michael. **Avanços no treinamento funcional [recurso eletrônico] / Michael Boyle ; tradução: Ana Cavalcanti C. Botelho ; revisão técnica: Ivan Jardim. – Porto Alegre : Artmed, 2015.**

CABRAL, N. M. C. et al. **Eficácia das duas de duas técnicas de alongamento muscular no tratamento da síndrome femoropatelar: um estudo comparativo.** *Fisioterapia e pesquisa.* São Paulo: 2007;14(2).

CITTONI, JM. **Méthode Mézières. Encyclopedia Médica Chirurgica. Kinésithérapie-Medecine Physique-Réadaptation,** 26-085-A-10 8p, 1999.

Contursi TLB. **Flexibilidade e alongamento. 19ª ed,** Rio de Janeiro: Sprint, 1986.

DANTAS, E.H.M. **Alongamento e flexionamento.** Rio de Janeiro: Shape, 2005ª

Dantas EHM. **Flexibilidade: alongamento e flexionamento. 4ª ed,** Rio de Janeiro: Shape, 1999.

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(5):1110-7.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed.** São Paulo: Atlas, 2008.

Guirro R, Serrão FV, Magdalon EC, Mardegan MFB. **Alterações do sinal mioelétrico decorrentes do alongamento muscular.** In: 9o Congresso Brasileiro de Biomecânica, Gramado RS, 2001. Anais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Biomecânica; 2001. p.245-50.

Hall MC, Brody, TL. **Exercícios terapêuticos: na busca da função.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.

Järvinen MJ, Lehto MU. **The effects of early mobilisation and immobilisation on the healing process following muscle injuries.** Sports Med (Auckland, N.Z.). 1993;15(2):78-89.

Kisner C, Colby LA. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas.** São Paulo: Manole; 1998. p.142-177.

Laurino, Cristiano Frota de Souza . **SBRATE- Sociedade Brasileira de Artroscopia e Traumatologia do Esporte.** 2010; Tema: Atualização em Ortopedia e Traumatologia do Esporte: As lesões musculares.

Magnusson, S.P. et al. **A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. J. Physiol.,** v.497, n.1, p.291-8, 1996.

PÁVEL R.C., ARAÚJO C.G.S. **Nova proposição para avaliação da flexibilidade. In: Anais do Congresso Regional Brasileiro de Ciências do Esporte,** Volta Redonda, 1980

Rosário, J. L. R., Marques AP, Maluf SA. **Aspectos clínicos do alongamento: uma revisão da literatura.** Rev Bras Fisioter. 2004;8:83-8.

Rosário, J. L. R., **Reeducação Postural Global e alongamento segmentar : um estudo comparativo.** Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Ciências. São Paulo 2003

Rosário, J. L. P., et all **Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo.** FISIOTERAPIA E PESQUISA. São Paulo 2008;15(1)

Silva, T. B., et all. **Estudo comparativo entre o alongamento em cadeia muscular e alongamento ativo no ganho de flexibilidade dos músculos isquiotibiais.**

SPIRDUSO, W. W. **Physical dimensions of aging.** Champaign: Human Kinetics, 1995. 432p

SOUCHARD, P.E. **Reeducação Postural Global (Método do Campo Fechado).** 4ª ed. São Paulo: Cone Editora, 2001

Teodori, R. M., et all. **Reeducação postural global: uma revisão da literatura. Global Postural Re-education: a literature review.** Rev Bras Fisioter. 2011;15(3):185-9.

Vivolo, Z. F., et all. **Alongamento muscular estático segmentar: um estudo comparativo em jovens adultos.** São Paulo v.9 . n.2, p92 .jul/dez.2002

Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, Mcnair P. **Stretching and injury prevention: an obscure relationship.** Sports Med. 2004;34(7):443-9.