

ELETROMIOGRAFIA DO MÚSCULO TRAPÉZIO APÓS INTERVENÇÃO DO ALONGAMENTO MIOFASCIAL

Ivan Luis De Souza Pires¹,
Renato Rissi¹,
George Azevedo Lemos¹,
Flavia Daré Guerra²,
Mathias Vitti³,
Evanisi Teresa Palomari¹

Resumo

A flexibilidade é essencial ao ser humano, visto que a expressibilidade corpórea se dá por meio do movimento. Os hábitos sedentários são os maiores responsáveis pela perda da flexibilidade, resultando na adaptação dos tecidos conectivos, o que contribui para movimentos corporais incorretos. Esse fator gera estresse mecânico e predispõe lesões do aparelho locomotor. O presente trabalho objetivou analisar por meio de eletromiografia de superfície (EMG) o método terapêutico de alongamento miofascial. Fizeram parte da pesquisa quinze voluntários de ambos os sexos, faixa etária entre 20 e 35 anos, não praticantes de atividade específica para os membros superiores e sem história prévia de distúrbios da coluna cervical. A porção descendente do músculo trapézio dos voluntários foi avaliada pré e pós-procedimento de alongamento miofascial e subsequentemente comparados. Os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira de teste e realizaram elevação do ombro contra resistência oferecida por meio de duas ferramentas distintas: 1 - transdutor de força (célula de carga) e, 2 - pesos, ambos simularam a força da gravidade. Os resultados mostraram uma diminuição na atividade eletromiográfica da porção descendente do músculo trapézio depois do procedimento. Em conclusão

¹ Controle Motor e Eletrotermoterapia Experimental. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. piresils@hotmail.com

² Professora Adjunta do Departamento de Anatomia. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG

³ Professor Titular no Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP.

o método de alongamento miofascial diminuiu a atividade elétrica do músculo trapézio alterando a atividade do fuso muscular.

Palavras-chave: Postura; Flexibilidade; Controle neuromuscular; Eletromiografia;

Abstract

The flexibility is essential for human beings, since we express ourselves through movement. Sedentary habits are most responsible for the loss of flexibility, resulting in the adaptation of the connective tissue, which contributes to incorrect body movements. This factor generates mechanical stress and predisposes injuries of the locomotors system. The present work aimed to analyze through surface electromyography (EMG) the therapeutic method of myofascial stretching. Fifteen volunteers of both sexes, ages between 20 and 35 years that were not engaged in any specific activity for the upper limbs and no history of cervical spine disorders. The descending portions of the trapezius muscle of the volunteers were evaluated pre and post – myofascial stretching procedure and subsequently compared. The subjects remained seated in a chair test and held against shoulder elevation resistance offered by means of two different tools: 1 - the force transducer (load cell), and 2 - weights, both simulated force of gravity. The results showed a decrease in electromyography activity of the descending portion of the trapezius muscle after the procedure. In conclusion myofascial stretching method decreased the electrical activity of the trapezius muscle by altering the activity of the muscle spindle.

Key-words: Posture, flexibility, neuromuscular control, Electromyography;

Introdução

A flexibilidade é essencial ao ser humano, visto que a expressibilidade corpórea se dá por meio do movimento¹. Segundo estudos², os hábitos sedentários são os maiores responsáveis pela perda da flexibilidade, resultando na adaptação dos tecidos conectivos, o que contribui para movimentos corporais incorretos. Esse fator gera estresse mecânico e predispõe lesões do aparelho locomotor.

Tendo em vista esses fatores, existem manobras terapêuticas que contribuem para restituir a flexibilidade e, portanto, são indicadas na prevenção e correção de desvios posturais³. Dentre as manobras em voga, destaca-se o alongamento muscular.

Existe um grande número de pesquisas que utilizam o alongamento muscular, porém, apresentam a técnica com diferentes parâmetros, duração e frequência de exercícios⁴. Diante do exposto, torna-se complexa a escolha apropriada de um protocolo de alongamento na prática clínica. Dentre esses protocolos, são descritos: o alongamento balístico^{3,5}, a contração excêntrica⁶, a facilitação neuromuscular proprioceptiva⁷, o alongamento global e o estático⁸.

O crescente conhecimento das interações moleculares entre as estruturas intra e extracelulares implicou em mudanças no conceito de funcionalidade muscular. Sendo assim, o músculo passou a ser considerada uma unidade dependente de estruturas adjacentes; nervos, vasos sanguíneos e diferentes tipos de tecido conectivo⁹. Desse modo, tais fatos contribuíram para o surgimento de novas evidências relacionadas ao alongamento muscular.

Por meio da visão pormenorizada das novas tendências sobre conceito de funcionalidade muscular, começou a ser difundida a técnica de alongamento miofascial. Essa técnica foi fundamentada na teoria das fáscias musculares, a qual propõe gerar tensão nestas e na musculatura, a fim de restituir a flexibilidade e a diminuição do tônus muscular¹⁰.

A íntima relação do músculo com seu respectivo componente conectivo e fáscia muscular, dispõe-se de forma ideal para uma efetiva transferência da tração para as inserções musculares¹¹. Desse modo, é necessário considerar a fáscia como um elemento inerente ao músculo e indissociável^{12,13}.

Embora os mecanismos envolvidos no aumento da flexibilidade ainda não estejam completamente elucidados, a efetividade do alongamento tem sido atribuída a fatores moleculares, biomecânicos e neuromusculares¹⁴.

Os mecanismos moleculares estão relacionados à indução de sinais biológicos para síntese de novas proteínas com consequente aumento do número de sarcômeros em série¹⁴. Por seguinte, os mecanismos biomecânicos estão relacionados à reorganização das fibras de colágeno e uma redistribuição dos constituintes da matriz extracelular^{9,15}, caracterizando a propriedade viscoelástica dos tecidos biológicos. Essas características não podem ser consideradas como entidades independentes, portanto, é necessário considerar o mecanismo neuromuscular como fator contribuinte para essas premissas⁹.

Em face do exposto, o presente estudo objetivou analisar por meio da eletromiografia como o mecanismo neuromuscular contribui para a eficiência do método terapêutico de alongamento miofascial, sobre a porção descendente do músculo trapézio, a fim de quantificar e estabelecer parâmetros na utilização do método.

Materiais e Métodos

Voluntários

A amostra foi composta por 15 voluntários adultos sedentários, com média de idade de 24,5 anos ($\pm 3,7$), altura média de 1,68 m ($\pm 0,07$), peso médio de 66,5 Kg ($\pm 2,08$). Fizeram parte do estudo voluntários que não apresentavam história prévia de distúrbios da coluna cervical e não praticavam treinamento específico para os membros superiores.

Os voluntários assinaram um Termo de Consentimento, conforme necessário pela Resolução n^o 196/96 emitido pelo Conselho Nacional de Saúde e previamente provado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas. Cada voluntário foi informado dos efeitos e riscos do estudo antes de seu consentimento.

Equipamento

Para a aquisição dos sinais biológicos foi utilizado um eletromiógrafo da marca DataHominis Tecnologia[®], modelo Myosystem-Br1 (Uberlândia, MG), com oito canais EMG e quatro canais auxiliares, consistindo de um filtro passa alta de 15Hz, filtro passa baixa 1000 Hz e resposta linear de 20Hz a 2KHz. A conversão dos sinais analógicos para digitais foi realizada em 16 bits de resolução, com amostragem e retenção simultânea dos canais em modo burst e taxa de aquisição por canal de até 4 KHz. Para as coletas, adotou-se uma frequência de amostragem de 2000 Hz. Para a captação dos sinais EMG foram utilizados eletrodos ativos bipolares. O ganho desses eletrodos foi ajustado por meio do software, o que permitiu 576 níveis para ajuste entre 0,625 a 800 vezes e apresentava um ganho de 20 vezes. Um canal auxiliar do sistema de aquisição foi ativado para utilização da célula de carga (Alfa Instrumentos[®]) com capacidade de 200 Kgf. Esse canal possuía uma corrente máxima para circuitos de condicionamento externos de $\pm 10\text{mA}$, impedância de entrada de 108 Ohms/2pF, módulo de rejeição comum (IRMC) maior que 90 dB, corrente de bias de entrada de $\pm 150\text{nA Max}$, proteção contra sobretensões de +5Vdc, um ganho de entrada de 1.0, filtros passa baixa para eliminação de ruídos de 1kHz e resposta linear de 0 Hz a 1 kHz.-.

Preparo do protocolo experimental

Nesse estudo foram utilizados eletrodos ativos de superfície fixados sobre a porção descendente do músculo trapézio a dois cm lateral do ponto médio da linha traçada entre a borda posterior do acrômio e a sétima vértebra cervical¹⁶. Antecedendo a colocação dos mesmos, os locais foram previamente preparados com álcool 70% para a eliminação de resíduos gordurosos, seguindo-se de esfoliação da pele por meio de um tablete seco-preparador de pele (Dry Prep Pad, Bio-logic Systems Corp[®]) e nova limpeza com álcool.

O eletrodo de referência foi posicionado no processo espinhoso de C7¹⁷, untado com gel eletrocondutor Lectron II (Pharmaceutical Innovations[®]) a fim de aumentar a capacidade de eletrocondução e impedir o efeito de interferência de ruídos externos^{18,19}.

Durante o experimento, o voluntário permaneceu sentado, cabeça direcionada segundo o plano de Frankurt^{20,21}, membros superiores apensos lateralmente ao tronco, membros inferiores unidos e sobre uma plataforma revestida por borracha, que teve como finalidade evitar a relação do mesmo com o solo, e conseqüentemente, diminuir eventuais interferências.

O voluntário realizou três contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM) de três segundos a partir da contra-resistência oferecida pela célula de carga e com intervalo entres as coletas de dois minutos.

Em seguida, os voluntários realizaram dois experimentos distintos, utilizando os mesmos percentuais (7% da CIVM), entretanto, com diferentes ferramentas, como transdutor de força (célula de carga) e peso, para posteriormente compará-los. No caso das comparações, a força exercida era a mesma, mas o músculo estava em níveis distintos de controle motor pelo sistema nervoso.

Primeiramente, o voluntário tracionou a célula de carga realizando uma elevação do ombro até uma linha traçada a partir da altura de C7 atingindo 7% da CIVM. Esta situação criada teve o intuito de simular a força da gravidade, segundo estudos^{19, 20}. Para tanto, o tempo de cada coleta foi de 10 segundos, sendo os valores mantidos por meio de feedback visual, e descanso de dois minutos entre as coletas. Em seguida, o voluntário realizou o mesmo protocolo descrito anteriormente, entretanto a célula de carga foi substituída pelo peso, o qual

apresentava as mesmas porcentagens, utilizando, agora, a unidade de medida em Kgf.

Em seguida, os voluntários foram submetidos aos procedimentos terapêuticos de alongamento miofascial, e posteriormente foram realizados os mesmos testes submáximos.

Processamento e Análise dos Sinais

Os sinais EMG foram normalizados pelos valores médios de três repetições com 100% da CIVM. Estes resultados foram obtidos com o voluntário sentado, realizando contração estática do membro em adução de 0° graus e rotação neutra de ombro e contra resistência¹⁸.

Na análise da amplitude do sinal EMG normalizado, foram utilizados valores médios do RMS (Root Mean Square) obtidos pela janela móvel de 200ms, por meio do software Myosystem-BR1_P84 (DataHominis Tecnologia®).

Na análise estatística foi aplicado o teste de Wilcoxon, com um nível de significância de $P < 0,01$.

Aquisição da Postura

O voluntário foi posicionado em decúbito dorsal e membros inferiores semi-fletidos. O examinador permaneceu localizado posteriormente à cabeça do mesmo e manipulou o tronco, pescoço e a cabeça ao longo do eixo.

Após essa conduta, o examinador se deslocou aos pés do voluntário colocando o sacro ao longo de seu eixo. Para tanto, foi solicitada uma suave flexão dos joelhos, o qual ficou apoiado sobre uma pequena almofada, situada na região poplíteia até o terço médio da coxa.

Novamente o examinador sentou-se posteriormente à cabeça do voluntário e com uma de suas mãos, prendeu a base do crânio e com a outra mão apoiou sob o ombro correspondente ao músculo alongado o (membro dominante). O alongamento foi obtido pelo afastamento das duas mãos e a intensidade foi aplicada conforme a resistência oferecida pelo tecido proposto.



O período de manutenção do alongamento foi de 30 segundos com três repetições, e com um intervalo de 1 minuto entre as etapas da técnica.

Resultados

Avaliação eletromiográfica

Os valores da atividade eletromiográfica representados em *RMS*, indicam a ativação das unidades motoras recrutadas durante a tarefa realizada com a célula de carga imposta ao voluntário. Os mesmos se mostraram estatisticamente significativos, pois houve diminuição dos valores de *RMS*, mostrando, com isso, que a atividade elétrica do músculo diminuiu após a técnica de alongamento miofascial aplicada em todos os voluntários (Figura 01).

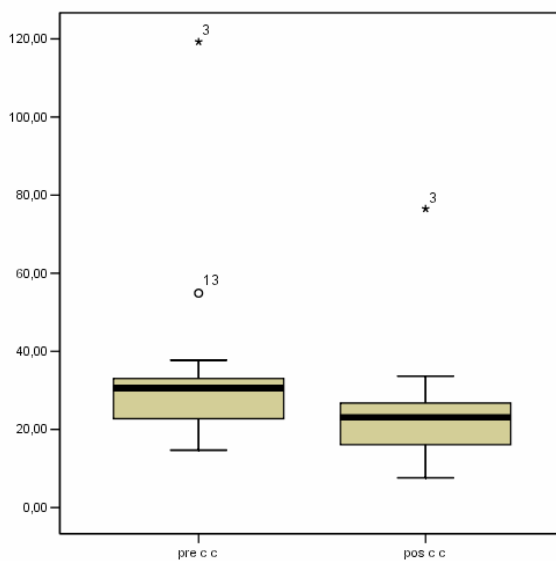


Figura 01: Figura referente à análise estatística dos valores de *RMS* com Célula de carga, pré e pós-tratamento.

Os voluntários realizaram também o teste com a ferramenta peso. Os dados obtidos, quando tratados com o mesmo teste estatístico, também se apresentaram significativamente menores na avaliação pós-tratamento comparado ao pré-tratamento (Figura 02).

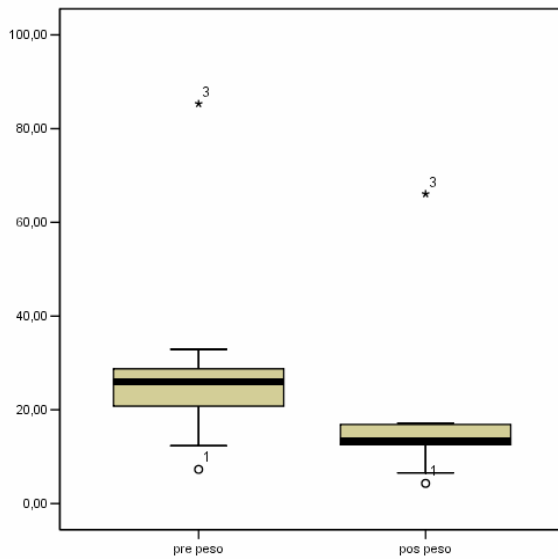


Figura 02: Figura referente à análise estatística dos valores de *RMS* com Peso, pré e pós-tratamento.

De maneira a comparar a eficácia dos dois métodos de avaliação, buscou-se confrontar os resultados obtidos no pós-tratamento das técnicas aplicadas. Os resultados estão expressos na Figura 03.

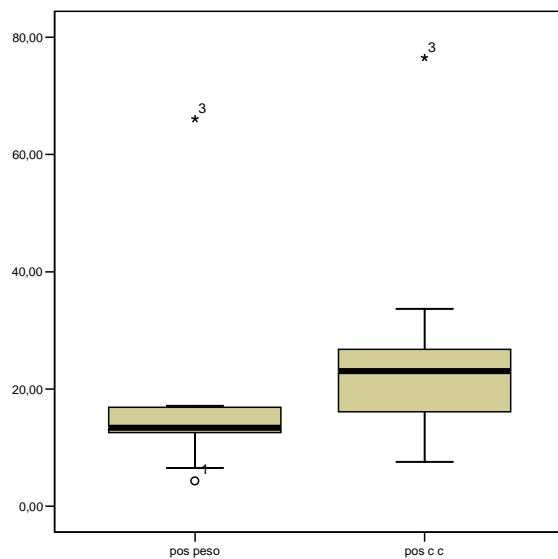


Figura 03: Figura referente à análise estatística dos valores de *RMS* com Peso pós-tratamento e Célula de carga pós-tratamento.

Os resultados obtidos no teste com a célula de carga são estatisticamente maiores que os resultados obtidos com o peso, demonstrando que o fator neuromuscular de adaptação do músculo, altera de acordo com a maneira que a força é empregada ao músculo, influenciando, portanto, nos resultados obtidos.

Discussão e Conclusões

A maioria dos estudos realizados com algum método de alongamento apresenta propósitos distintos e direcionados a tarefas específicas, tais como comprimento, força e flexibilidade muscular²²⁻²⁵.

Com a finalidade de avaliar a eficiência da técnica de alongamento miofascial e como o fator neuromuscular contribui para os achados, o músculo trapézio foi analisado nas mesmas condições funcionais, porém com ferramentas distintas (peso e transdutor de força). Posteriormente, os resultados obtidos foram sujeitos à comparação. Quando realizadas, a força exercida permaneceu constante, mas o músculo atuou em níveis distintos de controle motor pelo sistema nervoso central.

Desta forma, nossos resultados demonstraram que, quando o músculo foi submetido ao método de alongamento miofascial e, posteriormente, comparado com o músculo não alongado frente às diferentes ferramentas (célula de carga e peso), houve um comportamento estatisticamente significativo, o que indicou uma redução da atividade elétrica do músculo alongado. Entretanto, quando as ferramentas de avaliação foram comparadas, os valores do teste com a célula de carga foram estatisticamente maiores que os valores de *RMS* do teste com o peso. Isto nos permite sugerir que este valor ocorreu devido aos diferentes tipos de controle motor do sistema nervoso central, uma vez que o transdutor de força está sob o controle do córtex cerebral (resposta consciente). Já o reconhecimento de peso pelo voluntário é de forma imediata, por meio de um arco reflexo medular (resposta inconsciente), justificando assim a menor amplitude do sinal eletromiográfico.

Observamos na literatura resultados distintos, no que concerne a eletromiografia associada ao alongamento muscular. Pesquisas^{4,23} utilizaram técnicas distintas de alongamento a fim de analisar a força e verificaram que houve a diminuição da mesma. Além disso, também concluíram que houve a diminuição do estresse viscoelástico dos tecidos biológicos envolvidos.

Em contrapartida estudos²⁴, comprovaram que o alongamento da musculatura inspiratória após uma única sessão de 20 minutos de estiramento global, promoveu aumento significativo de 15,8% na pressão máxima gerada pela respectiva musculatura.

Por sua vez, um grupo de pesquisadores²⁶ verificaram em indivíduos saudáveis e com disfunção femoropatelar alteração no padrão da atividade elétrica

dos músculos vasto medial e vasto lateral, após um programa de alongamento de cinco semanas. Notaram o aumento da atividade muscular apenas no vasto medial, em ambos os grupos, quando avaliados em contração concêntrica e a diminuição da atividade, também, em ambos os grupos, na atividade excêntrica.

Os resultados deste trabalho mostraram um aumento na atividade eletromiográfica da porção descendente do músculo trapézio durante o pré-procedimento e uma diminuição na atividade eletromiográfica do mesmo no pós-procedimento. Esses resultados sugerem que a técnica de alongamento miofascial desempenhou uma função na acomodação dos impulsos nervosos (aumento no limiar de disparo) da fibra intrafusar do tipo II, a qual é responsável em responder ao alongamento estático, o que possibilita aos tecidos musculares e conectivos se adaptar ao novo comprimento.

Contudo, o estudo nos leva a crer que parâmetros utilizados na aplicação do método de alongamento como: duração, frequência e intensidade, independentemente, podem influenciar diretamente nos fusos intramusculares com consequente alteração na atividade. Como se desprende da literatura clássica e atual, esses achados nos dão indícios que os músculos apresentam peculiaridades particulares no que diz respeito a sua funcionalidade e morfologia. Dessa maneira os músculos respondem de maneira distinta a diferentes condições às quais são submetidos, no entanto, esses resultados podem ser diferentes, pela maneira que cada autor realizou seu protocolo de alongamento e a forma com que avaliou o músculo.

De acordo com as condições experimentais e mediante os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

- O método de alongamento miofascial diminuiu a atividade elétrica do músculo trapézio alterando a atividade do fuso muscular. Sugerimos que este fato tenha se dado em decorrência da acomodação dos impulsos nervosos (aumento no limiar de disparo) da fibra intrafusar do tipo II, a qual é responsável em responder ao alongamento estático, evitando a resposta miotática do músculo durante ao alongamento;
- O mecanismo neuromuscular alterou a atividade muscular, de tal modo, que esse fator pode ou não permitir que os tecidos muscular e conectivo exibam uma deformação dentro dos limites fisiológicos, e, portanto, interferir na efetividade do método;

- Para um “ideal” registro eletromiográfico, deve-se simular, adequadamente, o limiar de disparo do tipo de fibra a ser analisada; além de ser levado em consideração o tempo de coleta.

Referências Bibliográficas

1. Feland JB, Myrer JW, Schulthis SS, Fellingham GW, Meason GW. The effect of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Physical Therapy*, v. 81, n. 5, p. 1110-1117, 2001.
2. Allsen PE, Harrison JM, Barbara V. Exercício e qualidade de vida: uma abordagem personalizada. 6. ed. São Paulo: Manole, 1999.
3. Rosário JLR, Marques AP, Maluf AS. Aspectos clínicos do alongamento: Uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 8, n. 1, p. 83-88, 2004.
4. Camargo, LCC. Efeitos imediatos do alongamento global na retração da cadeia muscular posterior – resposta eletromiográfica, dinamometria e avaliação postural. [Tese de Mestrado – Programa de Biologia Celular e estrutura]. Campinas-SP: Universidade Estadual de Campinas; 2007.
5. Brandy DW, Sandres B. Exercícios terapêuticos: técnicas para intervenção. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
6. Menon T, Casarolli LM, Cunha NB, Souza de L, Andrade PHM, Albuquerque de CE, Bertolini GFR. Influência do alongamento passivo em três repetições de t30 segundos a cada 48 horas em músculo sóleo imobilizado de ratos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 13, n. 6, nov./dez., 2007.
7. Moreno MA, Silva E, Gonçalves M. O efeito das técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva - método kabat - nas pressões respiratórias máximas. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 53-61, abr./jun., 2005.
8. Rosário JLP, Souza A, Cabral CMN, João SMA, Marques AP. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 15, n. 1, p. 8-12, 2008.
9. Rocha WA, Gobbi GA, Araujo VF, Santuzzi CH, Coutinho GC, Nogueira BV et al. Alterações morfofuncionais musculares em resposta ao alongamento passivo em modelo animal de imobilização prolongada de membro posterior. *Revista Brasileira da Medicina do Esporte*, v. 16, n. 6, nov./dez., 2010.
10. Clifford P, Andrade CK. Massagem: Técnicas e resultados. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

11. Aquino CF, Viana OS, Fonseca ST. Comportamento biomecânico e resposta dos tecidos biológicos ao estresse e à imobilização. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 35-43, abr./jun., 2005.
12. Huijing PA. Mechanical muscle models. *The Encyclopedia of Sports Medicine III: Strength and Power in Sports*. P. V. KOMI (Ed.) Oxford: Blackwell Scientific, pp. 130-150, 1992.
13. Baroni BM, Bruscatto CA, Rech RR, Trentin L, Brum LR. Prevalência de alterações posturais em praticantes de musculação. *Fisioterapia em movimento*, Curitiba, v. 23, n.1, jan./mar., 2010.
14. De Dayne PG. Application of passive stretch and its implications for muscle fibers. *Physical Therapy*, v. 81, n. 2, p. 819-27, 2001.
15. Culav EM, Clarck CH, Merrilees MJ. Connective tissues: Matrix composition and its relevance to physical therapy. *Physical Therapy*, v. 79, n. 3, p. 308-119, 1999.
16. Mclean L, Chislet M, Keith M, Muphy M, Walton P. The effect of head position, electrode site, movement and smoothing window in the determination of a reliable maximum voluntary activation of the upper trapezius muscle. *Journal of Electromyography and kinesiology*. v. 13, p. 169-180, 2003.
17. Büll ML, Vitti M, De Freitas V. Electromyographic study of the trapezius (pars superior) and serratus anterior (pars inferior) muscles in free movements of the arm. *Anatomischer Anzeiger*, v. 171, n. 2, p. 125-133, 1990.
18. De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal of Applied Biomechanics*, v. 13, p. 135-163, 1997.
19. Westgaard RH, De Luca CJ. Motor Control of Low-Threshold Motor Units in the Human Trapezius Muscle. *Journal of Neurophysiology*, v. 85, p. 1777-1781, 2001.
20. Palomari ET, Vitti M, Barros SP. Eletromiografia do músculo masseter em oclusão normal e malocclusão Classe I. *Arzneimittel-Forschung*, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 25-30, 1996.
21. Palomari ET, Vitti M, Tosello D, Semprini M, Rodrigues JRAL. Electromyography study of the masseter muscle in individuals with class II malocclusion.

Electromyography and Clinical Neurophysiology, Estados Unidos, v. 42, p. 71-77, 2002.

22. Fowles JR, Sale DG, Mac Dougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *Journal Applied Physiology*, v. 89, p.1179-1188, 2000.

23. Nelson AG, Kokkonen J, Eldredge C, COMWELL A, Glickman-Weiss E. Chronic stretching and running economy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 11, p. 260- 265, 2001.

24. Teodori RM, Moreno MA, Fiore Junior JF, Oliveira ACS. Alongamento da musculatura inspiratória por intermédio da reeducação Postural Global (RPG). *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 7, n. 1, p. 25-30, 2003.

25. Cramer JT, Beck TW, Housh TJ, Massey LL, Marek SM, Danglemeier S, et al. Acute effects of static stretching on characteristic of the isokinetic angle- torque relationship, surface electromyography, and mechanomyography. *Journal of sports sciences*, v. 25, n. 6, p .687-698, apr., 2007.

26. Sacco RL, Adams R, Albers G, Alberts MJ, Benavente O, Furie K, et al. Guidelines for prevention of stroke in patients with ischemic stroke or transient ischemic attack. *Stroke*, n. 37, v. 2, p. 577–617, 2006.