

ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DA MUSCULATURA PARAVERTEBRAL PÓS TÉCNICA MIOFASCIAL: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Fabício da Silva Rodrigues

Graduado em Fisioterapia/ISECENSA/RJ
fabricio3031@hotmail.com

Sileno Martinho Silva Ribeiro Júnior

Mestre em Ciência da Motricidade Humana/UCB/RJ
silenofisio@hotmail.com

RESUMO

Os músculos posteriores do tronco são responsáveis pelo seu posicionamento adequado na postura ereta. Indivíduos com dores lombares têm menos resistência durante as contrações isométricas e, conseqüentemente, menos força devido ao desuso e ao descondicionamento desta musculatura (KAWANO *et al.* 2007). A técnica miofascial é baseada no movimento inerente do tecido, o qual se manifesta em várias proporções e amplitudes. Ela aplica os princípios da sobrecarga biomecânica do tecido mole e as modificações reflexas neurais mediante estimulação dos mecanorreceptores da fáscia (Mourad, 2005). Analisar o sinal eletromiográfico dos músculos paravertebrais pós técnica miofascial. Avaliar o recrutamento muscular, a frequência mediana e o tempo de isometria em extensão de tronco. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, constituída aleatoriamente por 16 indivíduos do sexo feminino com idade entre 18 e 28 anos, divididos em dois grupos, onde o grupo com a técnica miofascial estimulatória. E o grupo sem técnica miofascial estimulatória. As voluntárias foram posicionadas em decúbito ventral na maca, com o tronco fora dela, tendo como referência a crista ilíaca. Com um cinto foi fixada a crista ilíaca, fossa poplíteia, e os tornozelos para promover maior estabilidade e minimizar as compensações no momento da extensão. Foi acrescentada a frente da maca um banco, mas baixo que a maca com um travesseiro para que o paciente possa repousar no momento da colocação dos eletrodos de acordo com o protocolo SENIAM. A tabulação dos dados e a realização estatística foram feitas com auxílio do software Microsoft Excel 2003; para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o software Bioestat 5.0. Com a finalidade de se conhecer o comportamento de normalidade dos dados, os mesmos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, tendo como resultado uma distribuição normal. Para tal distribuição utilizou-se para avaliação de cinco ou mais variáveis o teste paramétrico ANOVA two way com post hoc de Bonferroni foi usado um índice de significância de 5% ($\alpha=0.05$). Os gráficos representados pelo RMS, soma do RMS, potencialização e tempo de isometria obtiveram diferença significativa pós técnica miofascial estimulatória com $p<0,05$; demonstrando que a técnica obteve resultado. Conclui-se que a técnica miofascial estimulatória tem o objetivo de promover a melhora do recrutamento muscular.

Palavras-chave: Fisioterapia, Miofascial, Musculatura paravertebral, Eletromiografia

ABSTRACT

The posterior muscles of the trunk are responsible for their proper positioning in the upright position. Individuals with back pain have less endurance during isometric contractions and, consequently, less force due to disuse and deconditioning of the muscles (KAWANO *et al.* 2007). The myofascial technique is based on the inherent movement of the tissue, which manifests itself in various proportions and amplitudes. She applies the principles of biomechanical overload of soft tissue and changes through neural reflex stimulation of the mechanoreceptors of the fascia (Mourad 2005). To analyze the electromyographic signal of muscles after paravertebral myofascial technique. To evaluate muscle recruitment, the median frequency and duration of isometric extension of trunk. This is a randomized clinical trial consisting of 16 random individuals were females aged between 18 and 28 years, divided into two groups, where the group with

myofascial technique stimulatory and the group without stimulatory myofascial technique. The volunteers were positioned in prone on a stretcher, with his trunk outside, with reference to the iliac crest. With a belt was fixed at iliac, popliteal fossa, and ankles to promote greater stability and minimize the compensation at the time of extension. Was added to the front of a bank litter, but lower than the stretcher with a pillow so that patients can rest at the time of placement of electrodes in accordance with the protocol SENIAM. The tabulation of statistical data and conduct were made with the aid of the software Microsoft Excel 2003 and for the testing statistical software was used Bioestat 5.0. In order to understand the behavior of data normality, they were tested using the Shapiro-Wilk, resulting in a normal distribution. For this distribution was used for evaluation of five or more variables the two way ANOVA with post hoc Bonferroni was used a significance level of 5% ($\alpha = 0.05$). The graphics represented by the RMS, the RMS sum, empowerment and time to achieve significant differences isometry post stimulatory myofascial technique with $p < 0.05$, demonstrating that the technique avail. We conclude that the stimulatory myofascial technique aims to promote the improvement of muscle recruitment.

Key words: Physical Therapy, Myofascial, paravertebral muscles, Electromyography

1. INTRODUÇÃO

Os músculos posteriores do tronco são responsáveis pelo seu posicionamento adequado na postura ereta. Indivíduos com dores lombares têm menos resistência durante as contrações isométricas e, conseqüentemente, menos força devido ao desuso e ao descondicionamento desta musculatura. Kawano *et al* (2007) afirma que quando o desempenho deste grupo muscular não está adequado, ocorre uma instabilidade da coluna, resultando em frouxidão ligamentar, alteração no controle muscular, dor e predispõe a fadiga muscular. Essas alterações produzem uma topografia irregular na superfície do tronco (VITTI, 2007; LENT, 2001).

Como tratamento dessas alterações encontra-se a técnica miofascial que pode resultar em uma inibição ou uma estimulação do sistema muscular. O processo de estimulação se dá através do fenômeno de sensibilização que promove a aprendizagem, onde a resposta aumenta quando é precedida de um estímulo vigoroso. Por ser realizada sobre o ventre muscular, a técnica gera uma tração cutânea, sendo transmitida para o músculo e conseqüentemente para o fuso muscular. Nesse caso, o estímulo forte inicial promove uma resposta preparando o corpo para outro estímulo com uma resposta igual ou mais forte (CASSAR, 2001). É utilizada como recurso terapêutico para uma grande variedade de disfunções regionais e locais, compartilhando de todos os procedimentos manuais por meio de um movimento simétrico indolor do sistema músculo-esquelético, promovendo o efeito regulador do tônus (SLUPIK *et al*, 2007). Trata-se de uma técnica baseada no movimento inerente do tecido, o qual se manifesta em várias proporções e amplitudes. De acordo com Mourad (2005), ela aplica os princípios da sobrecarga biomecânica do tecido mole e as modificações reflexas neurais mediante estimulação dos mecanorreceptores da fáscia. Na técnica miofascial, há elementos biomecânicos e reflexos neurais que pertencem ao conceito retesamento-frouxidão. O aumento da estimulação faz com que um músculo agonista se torne retesado, tornando o antagonista frouxo, devido à inibição recíproca. A fáscia que envolve um músculo contraído hipertônico sofre um encurtamento e exige o afrouxamento da fáscia na direção oposta para poder acomodar-se. Nas condições agudas, o fato torna-se um ciclo, descrito como espasmo-dor-espasmo contínuo.

Assim, durante toda a vida, sob influência das tensões que o tecido suporta, ele pode modificar-se: pode alongar-se ou pode densificar-se como uma forma de defesa, perdendo elasticidade e reduzindo o volume dos espaços lacunares e a circulação dos fluidos. A rede de elastina possui malhas, que se deformam sob o efeito do tensionamento. O líquido lacunar, denominado linfa intersticial, ocupa todos os espaços deixados livres entre as células conjuntivas, os feixes colaginosos e a rede de elastina.

Baseado nestas perspectivas, o presente estudo tem como objetivo geral analisar o sinal eletromiográfico dos músculos posteriores do tronco e como objetivos específicos avaliar o tempo de recrutamento muscular, a força muscular e a frequência mediana dos músculos paravertebrais pré e pós

técnica miofascial estimulatória.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA (ISECENSA) através do nº do protocolo 0018.0.413.000-09, de acordo com a resolução 196/96 e todas as pacientes assinaram o Termo de Consentimento livre e esclarecido, autorizando a participação na pesquisa. A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre agosto de 2009 e junho de 2010, na Clínica Escola Maria Auxiliadora no Setor de análise do movimento, Campos dos Goytacazes/RJ.

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, tendo a amostra constituída aleatoriamente por 16 indivíduos do sexo feminino com idade entre 18 e 28 anos, sendo dividido em dois grupos: onde o grupo experimental realizava intervenção da técnica miofascial estimulatória, já o grupo controle não realizava a intervenção da técnica miofascial estimulatória. Definiu-se uma obrigatoriedade na composição dos grupos em termos de fator de inclusão e exclusão. Para que houvesse maior homogeneidade possível da amostra como critério de exclusão, os mesmos não poderiam apresentar quaisquer lesões músculo-esquelética nos últimos seis meses as voluntárias com quadro algico na região da coluna vertebral, desvios posturais significantes, indivíduos praticantes de atividades físicas regular, gestantes e período menstrual.

No primeiro momento os indivíduos da amostra foram instruídos de como seria realizado o estudo e após concederem a participação através de uma autorização assinada pelos responsáveis, por serem menores de 18 anos. A figura 1, indica como as voluntárias foram posicionadas em decúbito ventral na maca, com o tronco fora dela, tendo como referência a crista ilíaca. Com um cinto foi fixada a crista ilíaca, fossa poplíteia, e os tornozelos para promover maior estabilidade e minimizar as compensações no momento da extensão. Foi acrescentada a frente da maca um banco, mais baixo que a maca com um travesseiro para que o paciente possa repousar no momento da colocação dos eletrodos. A mesma estará com os eletrodos auto-adesivos Meditrace®, como ilustrado na figura 4 devidamente instalados nos músculos paravertebrais, de acordo com o protocolo SENIAM (Surface electromyography for The Non-Invasive Assessment of Muscles). Através de um estímulo sonoro a voluntária irá realizar o movimento de extensão de tronco, tendo os braços cruzados à frente do tórax e seu ato foi cronometrado. Foi realizado a coleta do sinal eletromiográfico nos momentos pré técnica e pós técnica miofascial. Foram excluídos automaticamente todos os voluntários que permaneceram por mais de um minuto em isometria.



Figura 1: Extensão de tronco.

De acordo com a figura 2 as voluntárias foram divididas aleatoriamente em dois grupos, grupo com técnica e o grupo sem técnica. As voluntárias do grupo com técnica foram direcionadas logo após ser realizada a coleta do sinal eletromiográfico a ficar com as costas desnudas e sentar na cadeira com flexão de tronco, para que fosse realizada a técnica com a musculatura em pré-estiramento. Adiante com o auxílio do gel foi realizado um deslizamento miofascial rápido superficial de proximal para distal totalizando 15 manipulações no tecido com intervalo de 1 segundo (figura 2). Foi cronometrado com o Cronômetro da

marca CASIO ® com 5 minutos de intervalo entre o momento pré e pós. As voluntárias do grupo sem técnica foram direcionadas da mesma forma que o grupo com técnica, porém sem sofrer a intervenção, se mantendo 5 minutos na cadeira com o mesmo posicionamento. Em seguida foi realizada a eletromiografia, de ambos os grupos assim como no primeiro momento.



Figura 2: Técnica estimulatória miofascial



Figura 3: Sem técnica estimulatória miofascial

Para a aquisição do sinal eletromiográfico foi utilizado o eletromiógrafo (EMG.) da marca MIOTEC quatro canais e eletrodos Meditrace®, como ilustra a figura 5, estando ligado ao Software de aquisição de sinais Windaq, sendo o sinal passado por um filtro passa banda de 30-500 Hz, amplificado em 1.000 vezes e convertido por placa A/D com frequência de amostragem de 2000 Hz para cada canal e com uma variação de entrada de 5 mV.

2.1 Análise estatística

A tabulação dos dados e a realização estatística foram feitas com auxílio do software Microsoft Excel 2003; para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o software Bioestat 5.0. Com a finalidade de se conhecer o comportamento de normalidade dos dados, os mesmos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, tendo como resultado uma distribuição normal. Para tal distribuição utilizou-se para avaliação de cinco ou mais variáveis o teste paramétrico ANOVA two way com post hoc de Bonferroni foi usado um índice de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Conforme podemos observar na figura 4, a análise da frequência mediana (FM) quando comparados os momentos pré D e E com o pós D e E de ambos os grupos, não se obteve diferença significativa. ($p > 0,05$).

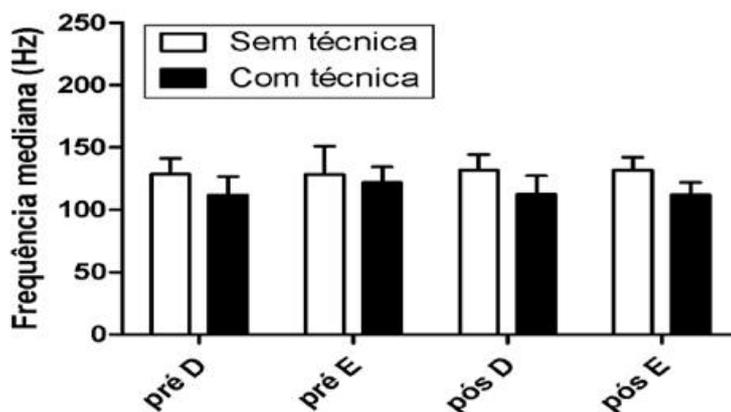


Figura 4: Retrata a média da frequência mediana dos músculos paravertebrais, onde não obteve diferença significativa nos grupos com técnica e sem técnica nos momentos pré e pós, $p > 0,05$.

A figura 5 mostra a média dos valores de RMS, onde podemos observar que quando comparados os momentos pré D e E e pós D e E do grupo sem técnica não houve diferença significativa; quando comparados os momentos pré D e E e pós D e E do grupo com técnica miofascial estimulatória, houve diferença significativa; o que mostra o aumento do recrutamento muscular. ($p < 0,05$).

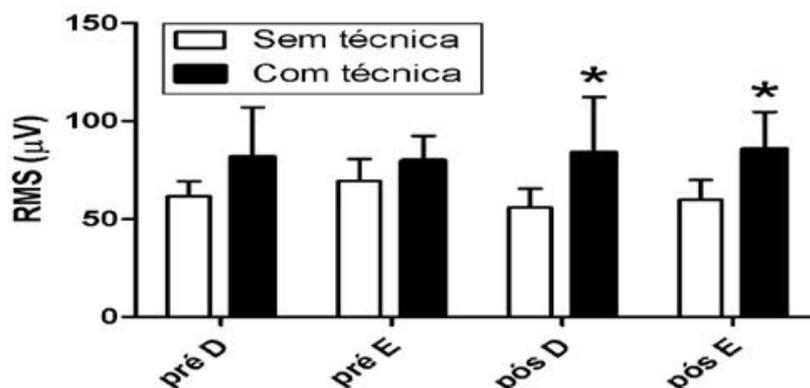


Figura 5: Média dos valores do RMS, onde (*) indica diferença significativa no momento pós no grupo com técnica. ($p < 0,05$).

A figura 6 mostra a somatória do RMS pré e pós D e E sem técnica e a somatória do pré e pós D e E com técnica, onde não apresentou diferença significativa quando comparado o grupo sem técnica; já no grupo com técnica miofascial estimulatória, houve um aumento nos valores do RMS, tendo diferença significativa ($p < 0,05$).

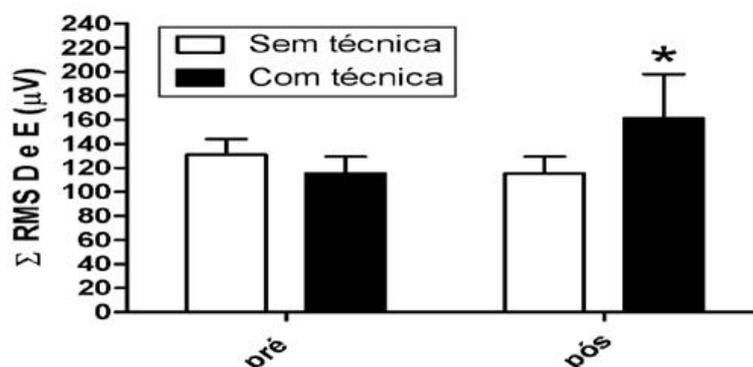


Figura 6: Somatório dos valores do RMS, onde (*) indica diferença significativa no momento pós do grupo com técnica ($p < 0,05$).

A figura 7 representa o tempo de isometria em segundos dos grupos sem técnica e com técnica nos momentos pré e pós, onde no momento pós do grupo que realizou a técnica miofascial estimulatória houve um aumento do tempo ($p < 0,05$).

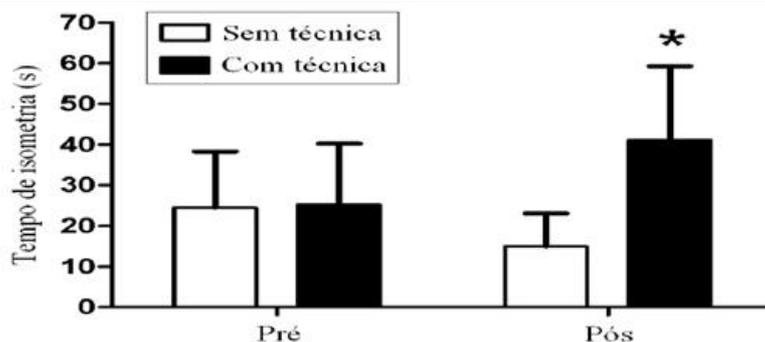


Figura 7: Mostra o tempo de isometria em segundos da musculatura paravertebral. Como podemos observar, não houve diferença significativa no grupo sem técnica, já no grupo com técnica miofascial estimulatória (*) indica diferença significativa ($p < 0,05$).

Nos dados referentes à figura 8, onde se observa a potência da musculatura paravertebral, que é a voltagem vezes o tempo, houve um aumento da mesma no momento pós do grupo com técnica miofascial estimulatória ($p < 0,05$).

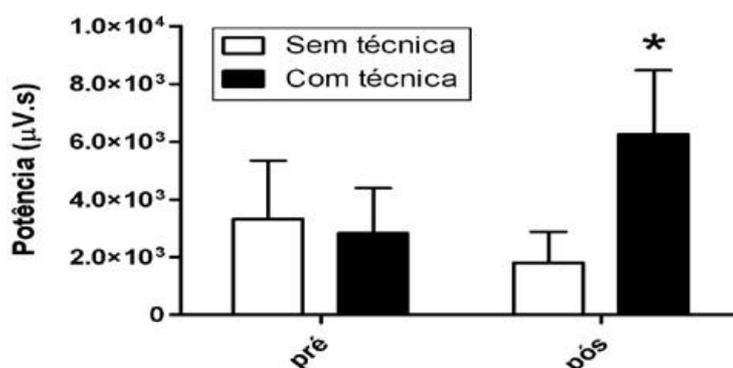


Figura 8: Comparação da potência nos momentos pré e pós nos grupos sem técnica e com técnica, onde (*) indica diferença significativa no momento pós do grupos com tecnica miofascial estimulatória. ($p < 0,05$).

4. DISCUSSÃO

No presente estudo, as voluntárias não apresentavam lombalgia. Pois como observa-se na figura 4 as médias dos valores da FM não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, ou seja, nenhuma das voluntárias apresentou fadiga dos músculos paravertebrais no grupo sem técnica quando comparada ao grupo com técnica. Corroborando com Kawano (2007) na análise da fadiga dos músculos paravertebrais em indivíduos sem dor lombar, sendo este um dos critérios de inclusão desta pesquisa. Contudo, dificuldades na avaliação da função dos músculos lombares são bem conhecidas.

De acordo com a figura 5, a análise do RMS da musculatura paravertebral pós técnica miofascial estimulatória apresentou diferença significativa, o que difere de Pereira&Gonçalves (2007), que durante a análise da musculatura paravertebral, os valores de RMS não resultaram em diferenças estatisticamente significativas.

O somatório das variáveis do RMS direito e esquerdo pós extensão de tronco com a técnica miofascial estimulatória apresentou diferença estatisticamente significativa, como podemos observar na figura 6. Evidencia-se que as variáveis eletromiográficas tanto do domínio do tempo como das frequências medianas se recuperam mais rapidamente que variáveis como a força como o teste de resistência isométrico (TRI), pois há uma rápida restauração da quantidade de hemoglobinas e mioglobinas devido a uma restituição do fluxo sanguíneo e também uma eliminação dos metabólitos acumulados. A potência é outra variável que demonstrou diferença significativa na pós extensão de tronco com a técnica miofascial estimulatória. Os resultados no domínio do tempo apresentaram diferença estatisticamente significativa na

fase pós extensão do tronco com a técnica miofascial estimulatória, representando um aumento na resistência do movimento de extensão de tronco e do tempo de isometria.

Observou-se que os resultados mais significativos das análises das variáveis eletromiográficas deste estudo foram os encontrados nos momentos pós extensão de tronco quando associados à técnica miofascial estimulatória, comprovando desta forma seus benefícios.

De acordo com Mourad (2005), a técnica miofascial baseia-se no movimento inerente do tecido, o qual se manifesta em diversas amplitudes e proporções, aplicada de acordo com os princípios da sobrecarga biomecânica do tecido mole. Esse movimento do tecido do sistema-músculo esquelético é resultado da alteração rítmica que causa no tônus muscular, das forças pulsantes da circulação arterial, dos efeitos da respiração e da força inerente do impulso rítmico craniano.

A força exercida na técnica aplicada pelo operador consiste na aplicação de cargas, especialmente as de compressão, tração e torção, as quais promovem a tensão nos tecidos moles, causando a alteração biomecânica e reflexa. Um dos objetivos da técnica é melhorar a amplitude de vantagem mecânica, assim como a força e a resistência à fadiga, indo de encontro com os achados deste estudo, pois os resultados significativos estatisticamente foram os que haviam a associação da técnica ao movimento de extensão de tronco.

Além disso, a miofasciaterapia baseia-se no princípio da diminuição da dor, diminuindo também a frequência e a intensidade com que ela ocorre através da modificação do seu padrão, corroborando com Araújo e Almeida (2009) ocorrendo à liberação das fibras musculares, havendo a inibição da força de tração que é aumentada sobre o tendão-osso, dando liberdade aos folhetos teciduais. Pode-se observar que a terapia miofascial promove a estimulação da fásia, permitindo uma melhor flexibilidade e mobilidade articular devido à indução de um novo suprimento sanguíneo na área onde foi efetuada a técnica.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que com aplicabilidade da técnica miofascial estimulatória, obteve-se uma melhora significativa do recrutamento muscular, da potencia e do tempo de permanência em extensão de tronco ao contrário do grupo controle, onde não obteve resultados significativos quanto a análise da frequência mediana no grupo com técnica e no grupo sem técnica.

Faz-se necessário estudos complementares, de forma a verificar o comportamento do músculo depois de 24, 48 e 72hs, assim como a aplicação de outros instrumentos para verificação das mesmas variáveis, como por exemplo, ventosaterapia, miofibrólise percutânea e até mesmo técnicas de inibição.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. P. S.; ALMEIDA, C. A. Terapia manual versus acupuntura no tratamento da cefaléia: Revisão de Literatura. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 2, n. 1, p. 107-113, jan./abr. 2009.

BIENFAIT, M. *As bases da fisiologia da terapia manual*. Editora Summus, São Paulo, 2000.

CASSAR, M.P. *Manual da massagem terapêutica. Um guia completo de massoterapia para o estudante e para o terapeuta*. Editora Manole, 1ª edição, 2001.

KAPANDJI, A.I. *Fisiologia articular*. Tronco e coluna vertebral. Editora Manoine, 5ª edição, vol III, São Paulo-SP, ano 2000.

KAWANO, M. M., ET AL. *Análise da fadiga dos músculos paraespinhais em indivíduos com e sem dor lombar*. Disponível em <http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao_fisica/biomecanica2007/upload/183-2-A-Resumo_Lombalgia_CBB2007.pdf>. Acesso em 27/06/10.

SOUZA, R. B.; OLIVEIRA, B. I. R.; MENACHO, M. O. CARDOSO, A. P. R. G.; NAKAMURA, F. Y. CARDOSO, J. R. *Comparação e análise discriminante da fadiga eletromiográfica dos músculos paraespinhais durante teste de extensão de tronco de indivíduos com e sem dor na região lombar na*

posição sentada. Universidade Estadual de Londrina- PR, 2007. Disponível em <<http://www.qprocura.com.br/dp/75919/Comparacao-e-analise-discriminanteda-fadiga-eletromiografica-dos-musculos-paraespinhais-durante-teste-de-extensao-detronco-de-individuos-com-e-sem-d.html>>. Acesso em 20/11/2009.

LENT, R. *Cem bilhões de neurônios - conceitos fundamentais de neurociência*. Editora Atheneu, São Paulo, p. 353,373, 2001.

MOURAD, M. R. *Terapia miofascial no tratamento de contusão por trauma direto do trato iliotibial em jogadores de futebol profissional de Osasco*. Escola de Terapia Manual e Postura, 2005.

PALOMARI, E. T.; CAMARGO, L. C.; OLIVEIRA, C. A.; GUERRA, F. D.; PIRES, I. L. S.; POLITTI, F. Reprodutibilidade intradia da avaliação eletromiográfica do músculo iliocostal lombar em indivíduos saudáveis. *Perspectivas médicas*, v. 18, n. 1, p. 9-15, jan/jun, 2007.

PICOLI, R.A. *Reeducação postural em solo e piscina terapêutica: Apresentação de um caso clínico*. Disponível em: <http://unianhanguera.edu.br/programasinst/Revistas/revistas2006/pdf_anuario/00_4.pdf>. Acesso em 10/07/2009.

SCARATTI, M.; AVILA, T.P. *Estudo comparativo do tratamento fisioterapêutico aquático e convencional na lombalgia crônica*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Luterana do Brasil. 2003.

SILVA, G. M. B. Protocolo para a identificação da fadiga dos músculos eretores da espinha por meio da dinamometria e da eletromiografia. *Rev Bras Med esporte*, v. 14, nº 3, Ma/Jun, 2008.

SLUPIK, A. et al. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity on vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja Medsportpress*. Warsaw, v. 9, n.6, p. 644-651, 2007.

VIEIRA, A.; SOUZA, J.L. Concepções de boa postura dos participantes da Escola Postural da ESEF/UFRGS. *Rev. Movimento*, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p.9- 20, jan/abr 2002.

VITTI, F.P. Avaliação e prevenção de alterações da coluna vertebral: um programa em escolares. 2007. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostracademica/anais/5mostra/2/340.pdf>>. Acesso em 09/07/2009.