



Eletroestimulação e *core training* sobre dor e arco de movimento na lombalgia

Electrical stimulation and core training on pain and range of motion in low back pain

Fernando Campbell Bordiak^[a], Elirez Bezerra da Silva^[b]

^[a] Mestre em Atividade Física e Desempenho Humano pela Universidade Gama Filho (PPGEF-UGF), fisioterapeuta do Clube de Regatas Vasco da Gama, Rio de Janeiro, RJ - Brasil, e-mail: drcampbell@ig.com.br

^[b] Doutor, orientador do Programa de Mestrado em Atividade Física e Desempenho Humano na Universidade Gama Filho (PPGEF-UGF), Rio de Janeiro, RJ - Brasil, e-mail: elirezsilva@ugf.br

Resumo

Introdução: Eletrotermofototerapia e cinesioterapia são opções para o tratamento de lombalgias. Exercícios voltados para a musculatura paravertebral visam ao aumento de força e arco de movimento (ADM). A eletroestimulação neuromuscular (EENM) incrementa a função muscular. **Objetivos:** Apurar a influência da EENM associada a um programa de *core training* (CT) sobre a lombalgia inespecífica crônica, com as variáveis de dor e ADM da coluna vertebral. **Materiais e métodos:** Foi realizado ensaio clínico controlado randomizado duplo cego, com 27 pacientes atendidos na Clínica-Escola FIT-UGF, com diagnóstico médico relacionado a lombalgias. Foram formados dois grupos aleatoriamente: controle ativo (*CORE*; n = 13) e experimental (*CORE* + EENM; n = 14). O questionário de McGill e a fotogrametria foram aplicados antes da primeira e após a última sessão de tratamentos para medir dor e ADM, respectivamente. **Resultados:** Os grupos eram homogêneos quanto à dor inicial (p = 0,99); a dor final do grupo *CORE* + EENM foi significativamente menor que a do grupo *CORE* (p = 0,03); a dor final do grupo *CORE* não apresentou diferença significativa em relação à inicial (p = 0,93); a dor final do grupo *CORE* + EENM foi significativamente menor que a inicial (p = 0,00). O ADM não apresentou diferença significativa intragrupos e intergrupos (p = 0,10). **Conclusão:** A aplicação

de EENM em região lombar após CT foi eficaz, causando diminuição significativa da lombalgia inespecífica. Entretanto, não ocorreu diferença significativa do ADM entre os grupos.

Palavras-chave: Dor lombar. Estimulação elétrica. Estabilização lombar.

Abstract

Introduction: *Electrothermophototherapy and kinesiotherapy are options to treat LBP. Exercise techniques turned to paravertebral muscles aims at power and range of motion (ROM) enhancement. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) shows property to increase muscle function.* **Objective:** *To test the influence of NMES in association to a core training (CT) program, about non-specific LBP treatment, at pain and ROM variables.* **Materials and methods:** *A randomized controlled double-blind trial was performed with 27 patients of FIT-UGF School Clinic with LBP related diagnoses. Two groups was randomly set: active control (CORE; n = 13) and experimental (CORE + NMES; n = 14). McGill pain questionnaire and photogrammetry was performed before first and after the last session, for pain and ROM measurement, respectively.* **Results:** *The groups were similar about initial pain (p = 0.99); final pain of CORE + NMES was significantly lower than CORE (p = 0.03); final pain of CORE did not show significant difference related to the initial pain (p = 0.93); final pain of CORE + NMES group was significantly lower than initial pain (p = 0.00). The ROM did not vary significantly intra-group and inter-groups in any group (p = 0.10).* **Conclusion:** *The application of NMES in low back region after CT was effective, causing a significantly reduction in non-specific LBP. However, there was no significant difference in ROM between the groups.*

Keywords: *Low back pain. Electrical stimulation. Lumbar stabilization.*

Introdução

A coluna vertebral (CV) é um segmento multifuncional composto por sete vértebras cervicais, 12 torácicas, cinco lombares, cinco sacrais e quatro coccígeas. As vértebras se articulam, tendo entre si os discos intervertebrais. A função mais nobre do complexo vertebral é proteger a medula espinhal (1).

As sobrecargas sobre a CV podem resultar em radiculopatia, hérnia discal, espasmo muscular e degenerações – intercorrências que podem caracterizar a lombalgia (2, 3). As lombalgias têm uma maior incidência a partir de 40 anos de idade (4) em indivíduos do sexo feminino (5), tendo como elementos facilitadores posturas inadequadas ou fator laboral (6, 7).

Em virtude da dor e da subutilização, a musculatura lombar dos portadores de lombalgia sofre com diminuição de tônus e trofismo, comprometendo a estabilização intervertebral (3). A quantidade de indivíduos que apresentam transtornos de coluna vertebral é relevante (2-7), e o diagnóstico específico de sua causa pode atender a somente 15% dos casos (8).

Os recursos terapêuticos para tratamento dos sintomas da lombalgia são variados (9), podendo destacar-se eletroterapia (9-14) e cinesioterapia. Os

métodos McKenzie (15), técnica de energia muscular (16) e *core training* (CT) (17-21) são exercícios de estabilização para tratamento da CV e se preocupam em incrementar força e funcionalidade (14-21).

O CT envolve a realização de exercícios que exigem controle motor global, atuando sobre músculos estabilizadores de CV: os multífidos, paravertebrais e abdominais (oblíquos e reto abdominal). Sua execução se dá por contrações musculares isométricas, sem necessidade de acréscimo de carga (15-21). A prática do CT com a população idosa é bem aceita, com resultados compatíveis aos de adultos jovens (22).

Os recursos de eletroterapia são reconhecidos por sua importância em combater a dor, refletindo em realização precoce dos movimentos (11-14). A eletroestimulação neuromuscular (EENM) tem apresentado importantes benefícios para musculaturas subutilizadas, resultando em aumento de força muscular em curto prazo, recuperação de tônus/trofismo muscular e estabilização articular (10-14).

A EENM com a utilização da corrente russa possui diferentes parâmetros (10-22). Frequências de modulação em até 50 Hz sobre uma portadora de 2500 Hz apresentam incremento tônico; modulações em 100 Hz promovem aumento de força muscular (21).

Estudos recentes apontam que frequências de modulação em até 50 Hz não resultaram no aumento de força muscular em quadríceps (22).

Tornou-se relevante a realização deste estudo, tendo em vista os benefícios da eletroterapia e da cinesioterapia no tratamento de lombalgias. Este trabalho visou verificar o efeito da EENM associada ao CT sobre as variáveis de dor e arco de movimento (ADM) da coluna vertebral em pacientes com lombalgias inespecíficas crônicas.

Materiais e métodos

Tipo de Estudo

Ensaio clínico controlado randomizado duplo cego, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Gama Filho (RJ), com protocolo n. 077.2010.

Amostra

Critérios de inclusão

Pacientes que buscaram atendimento fisioterapêutico na Clínica Escola FIT-UGF, sedentários, portadores de diagnóstico médico relacionado a lombalgias crônicas, na faixa etária a partir de 30 anos de idade, independente do sexo.

Critérios de exclusão

Pacientes que apresentaram diagnósticos não relacionados à patologia, que faltaram a três sessões ou interromperam a sequência do tratamento, que praticassem atividade laboral com intensa sobrecarga da CV, portadores de doença neurológica central, cadeirantes, ou usuários de órteses de sustentação.

Randomização

Os pacientes foram alocados randomicamente nos grupos de controle ativo (23) (*CORE*) ou experimental (*CORE* + EENM), de acordo com a tábua de números aleatórios "0" e "1" gerada pelas funções = SE(ALEATÓRIO())<0,500001;0;1) do Microsoft Office Excel 2005®. Se indicativo "0", o paciente era distribuído

para o grupo *CORE*. Se indicativo "1", o paciente era distribuído para o *CORE* + EENM. O grupo controle ativo (n = 13) realizou exercícios de CT, enquanto o experimental (n = 14) realizou os mesmos exercícios seguidos por EENM.

Periodicidade

Ambos os grupos realizaram dez sessões de tratamento, duas vezes por semana, com duração de 20 a 50 minutos, dependendo ou não da realização de EENM.

Grupo CORE

Os 13 pacientes deste grupo realizaram quatro exercícios de CT, com uma sequência de pontes isométricas, deitados sobre tatames de 3 x 3 m, com três repetições por posicionamento: 1 - Ventral com apoio de cotovelos e pés; 2 - Dorsal com apoio de cintura escapular e pés; 3 - Lateral para direita com apoio de cotovelo e pés; 4 - Lateral para a esquerda com apoio de cotovelo e pés. O tempo de contração muscular foi estipulado em dez segundos após estabilização postural (20), cronometrados por um relógio marca Casio, modelo g-shock. Não houve tempo de repouso entre cada repetição de exercício.

Grupo CORE + EENM

Os 14 pacientes deste grupo realizaram o mesmo programa de CT do grupo CORE e mais um programa de EENM em paravertebrais dorsolombares, com a utilização de eletrodos autoadesivos de superfície, marca Valutrode, de 5 x 5 cm, posicionados linearmente, de T12 a L5. A EENM foi aplicada por um eletroestimulador, marca Endophasys-R KLD, com valores de 2500 Hz para frequência portadora, 100 Hz de frequência de tratamento, *bursts* em 50%, 1 seg/10 seg/1 seg/10 seg (24) nos tempos de *rise/on/decay/off* respectivamente, com estímulo sincronizado, em intensidade máxima verbalizada pelo paciente, em decúbito ventral sobre macas padrão, por 20 minutos.

Dor

Foi utilizado o questionário de McGill, validado e adaptado para língua portuguesa (25), sendo

coletados o número de descritores (0 a 20) e os índices de dor (0 a 78), para cada paciente.

ADM

Foi realizada em posição ortostática por fotogrametria (26), com execução do movimento funcional de tocar o solo. Foi efetuada captura de fotografias digitais dos pacientes na posição ortostática inicial e ao alcançar o maior ADM possível, executando movimento de flexão de CV.

Os pacientes foram marcados em pontos anatômicos de maléolo fibular, trocânter e 10 cm acima da crista ilíaca, em hemisfério direito com o uso de círculos adesivos de papel na cor amarela de 1 cm de diâmetro. Para a captura das imagens, os pacientes se postaram exibindo a região dos marcadores, a 3 m de distância de uma câmera fotográfica digital Sony DSC-S700 7.2MP, apoiada em um tripé para fotografia Athletic DV-1N, a 1 m de altura, com os pés alinhados a 15 cm de distância, sem qualquer tipo de anteparo como apoio. As imagens capturadas foram transportadas para o *notebook* Acer Aspire 5520 e analisadas via *software* Corel Draw X5, para medição angular final.

Por se tratar de um procedimento envolvendo manipulação humana de instrumento, foi calculado o erro típico da medida (ETM) relativo e absoluto (27) sobre a fotogrametria. A medição da dor e do ADM foi realizada por avaliador cego, diferente daquele que aplicou os tratamentos.

Análise dos dados

A análise dos dados foi cega. Foi utilizada estatística descritiva média \pm desvio padrão para apresentação dos resultados. Na estatística inferencial foi utilizada a ANOVA 2x2, com medidas repetidas para as variáveis de dor e ADM, seguida do teste *post hoc* de Tukey, com nível de significância $p < 0,05$. O pacote utilizado foi o Statistica 6.0, StatSoft, Inc., 1984-2001.

Resultados

O estudo iniciou com 13 pacientes no grupo *CORE* e 14 no *CORE + EENM*. Dois pacientes do grupo *CORE*

e três do *CORE + EENM* foram excluídos por terem faltado a várias sessões de tratamento. O estudo terminou com 11 pacientes, tanto no grupo *CORE* quanto no *CORE + EENM*, com idades entre $52,0 \pm 10,7$ e $51,6 \pm 11,4$ anos, respectivamente, sendo três homens e oito mulheres em cada grupo.

Para análise estatística, foi executada uma ANOVA 2x2 com medidas repetidas, para cada uma das variáveis respostas, sendo o primeiro fator os grupos, e o segundo fator, as medidas repetidas antes e depois das intervenções.

Antecedendo a ANOVA 2x2 com medidas repetidas, os testes de Shapiro-Wilk e Levene mostraram que a dor e o ADM tiveram distribuição normal e homogeneidade de variância dos dados, respectivamente.

O valor de $F(1, 20)$ foi igual a 9,60 para P igual a 0,01 para a interação grupo vs. medidas repetidas de dor – McGill (Figura 1). O teste *post hoc* de Tukey identificou que os grupos eram homogêneos quanto à dor inicial ($p = 0,99$); que a dor final do grupo *CORE + EENM* foi significativamente menor que a do grupo *CORE* ($p = 0,03$); que a dor final do grupo *CORE* não apresentou diferença significativa em relação à inicial ($p = 0,93$); e que a dor final do grupo *CORE + EENM* foi significativamente menor que a inicial ($p = 0,00$).

O valor de $F(1, 20)$ foi igual a 3,06 para P igual a 0,10 para a interação grupo vs. medidas repetidas de ADM de flexão da coluna vertebral (Figura 2). O erro típico da medida (ETM) de ADM de flexão da coluna vertebral entre duas medidas tomadas com 30 minutos de intervalo foi de $2,79^\circ$ e com uma semana de intervalo foi de $2,73^\circ$.

Quadro 1 - Média \pm desvio padrão da dor (McGill) e ADM de flexão da coluna vertebral antes e depois das intervenções

	Grupo CORE		Grupo CORE + EENM	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Dor (McGill)	34,5 \pm 10,8	32,0 \pm 13,7	34,8 \pm 10,9	13,8 \pm 13,1 * #
ADM (°)	74,0 \pm 17,7	75,2 \pm 17,2	69,6 \pm 18,2	79,4 \pm 11,9

Legenda: * = $p < 0,05$ entre os grupos; # = $p < 0,05$ intragrupo. Fonte: Dados da pesquisa.

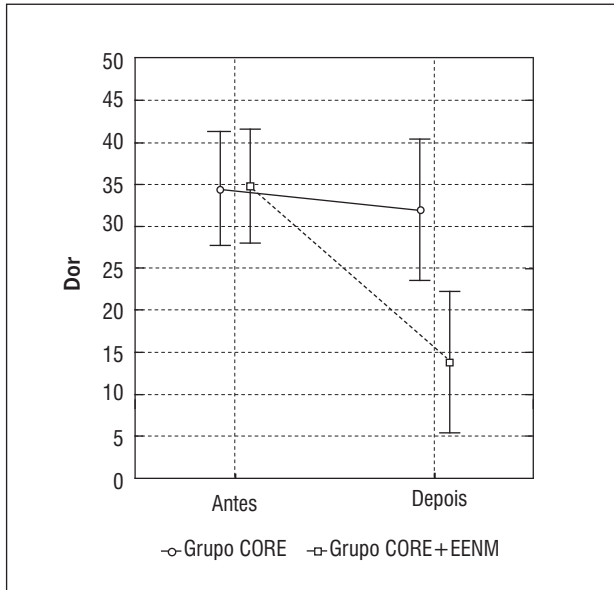


Figura 1 - Valores médios de dor (McGill) antes e depois das intervenções.

Legenda: As barras representam 95% do intervalo de confiança.
Fonte: Dados da pesquisa.

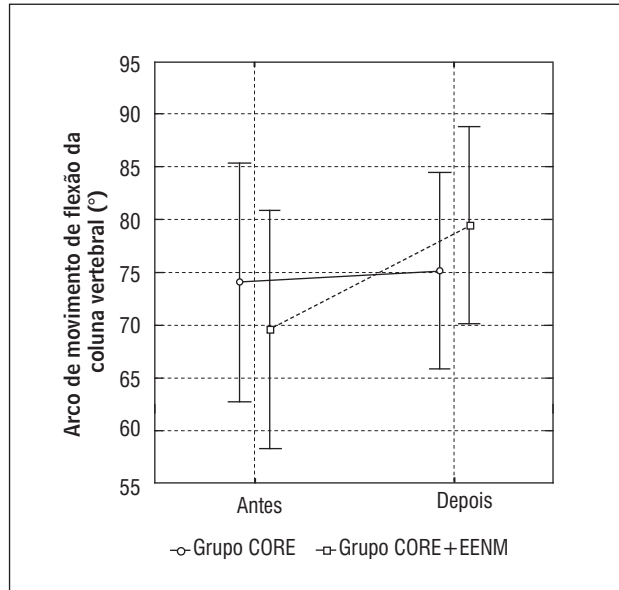


Figura 2 - Valores médios de ADM de flexão da coluna vertebral antes e depois das intervenções

Legenda: As barras representam 95% do intervalo de confiança.
Fonte: Dados da pesquisa.

Discussão

A redução de dor ocorrida nos dois grupos pode ser explicada pela presença do CT, que por seu enfoque sobre a musculatura paravertebral profunda (16-21), constituída dos músculos multifídeo, oblíquo interno e transversos do abdômen (28), torna-se positivo no tratamento de lombalgias crônicas (19).

O grupo que realizou CORE + EENM reduziu significativamente (57%) a dor final em relação ao grupo CORE. Os recursos de eletroterapia podem apresentar efeito analgésico, além de suas propriedades específicas (11, 29). A EENM, ao ser realizada após o CT, além de otimizar a atividade muscular (10, 12, 13), resulta em analgesia (11). Como descrito por Coelho, Campbell e Chaves (30), é possível promover resultado positivo em disfunção traumato-ortopédica, com uso de EENM direcionada a um grupamento muscular específico (9, 12, 13, 24). Augusto et al. relatam, ainda, que a musculatura eletroestimulada apresenta efeito favorável sobre seu fortalecimento (31). O aumento do ADM no grupo CORE foi muito pequeno (7%), sem significado clínico e significância estatística. Esse resultado piorou ainda mais, se considerado que o erro típico dessa medida foi 2,7°. No grupo CORE + EENM, esse aumento foi de 14%, porém sem significância estatística. Como a diferença existente entre os dois

grupos foi a realização da EENM, isso pode justificar a diferença do ADM, motivado por uma melhor estabilização da coluna vertebral e ativação de musculaturas subutilizadas (9, 10, 16). Contudo, convém enfatizar mais uma vez que as diferenças não apresentaram significância estatística.

A ausência de diferenças significativas em relação ao ADM pode ser justificada por ter havido somente realização de exercícios isométricos, sem a inclusão de exercícios de flexibilidade (32-34), que resultam em aumento significativo do ADM em casos de lombalgia, para os movimentos de flexão e extensão de coluna vertebral (34).

Machado et al. (9) apontaram, em meta-análise sobre variadas intervenções terapêuticas em lombalgia inespecífica, que resultados expressivos foram observados somente sobre estudos de caso (9). Outros tipos de pesquisa apresentaram resultados sutis ou moderados. Já neste ensaio clínico controlado randomizado, foi possível observar diferença significativa de diminuição da dor para o grupo CORE + EENM, apresentando diferença significativa ($p = 0,03$).

Em metodologia similar ao presente estudo, Moore e Shurman analisaram os resultados da aplicação de TENS, EENM, ou ambos simultaneamente, sobre indivíduos com lombalgia crônica, encontrando resultados estatisticamente significativos para um

maior alívio da dor quando associados ($F(1,141) = 58,90, p < 0,01$) (11). O questionário de McGill também foi utilizado por Weiner et al. (14), identificando significativo poder analgésico da EENM percussão em aplicações bissemanais por seis semanas ($r = 0,29 - 0,39, p < 0,07$) (14), tendo os pacientes adotado frequência de comparecimento similar ao deste estudo.

Paatelma et al. afirmam que exercícios de estabilização são capazes de produzir resultados significativos após três meses de realização, sendo seus efeitos ainda consistentes após seis meses de execução (Efeito: -15 mm, 95% CI: -27 a $-4, p = 0,009$) sobre lombalgias agudas ou crônicas (15). Niemisto et al. apontaram eficácia da conduta em até 12 meses após primeira sessão ($p < 0,001$) (16).

A mensuração do nível doloroso é uma variável fundamental dentro dos estudos voltados para testar a efetividade de recursos terapêuticos ou medicamentosos (13, 15, 21, 26, 27). Por questão de confiabilidade e robustez nos resultados, o questionário de McGill validado e traduzido para a língua portuguesa foi utilizado (25).

A realização prévia de um programa de exercícios de estabilização é importante no retorno às atividades físicas (19), e sua execução condiciona idosos para a realização de tarefas do dia a dia (20). Um protocolo de EENM baseado na técnica de aplicação proposta neste estudo (24) pode, ainda, favorecer a seletividade (20, 29, 30, 31) da musculatura paravertebral, colaborando para uma ação mais efetiva sobre a musculatura.

Como limitação do estudo, observou-se a falta de homogeneidade em relação aos diagnósticos médicos atribuídos aos pacientes tratados. Isso pode ter causado algum viés, pois as lombalgias possuem causas variadas, relacionadas a níveis diferentes de comprometimentos (3, 5), causando reflexo sobre a grande variação de medidas de ADM intragrupo (35). Outras limitações foram comparecimentos esporádicos, porém ainda dentro do limite de tolerância, e também o fato de não se conseguir garantir que os pacientes suspendessem a realização de atividades domésticas.

Conclusão

A realização de EENM seletiva em paravertebrais na região lombar após CT foi eficaz, causando diminuição significativa da dor em lombalgia inespecífica

crônica, se comparada a somente CT sobre indivíduos sedentários. Tal resultado caracteriza positividade sobre a realização de EENM seletiva em grupamentos musculares subutilizados, não simultaneamente a exercícios. Entretanto, não ocorreu diferença significativa do ADM entre os grupos.

Referências

1. D'Angelo JG, Fattini CA. Anatomia humana sistêmica e segmentar. 3. ed. São Paulo: Atheneu; 2007.
2. Kjaer P, Leboeuf-Yde C, Korsholm L, Sorensen JS, Bendix T. Magnetic resonance imaging and low back pain in adults: a diagnostic imaging study of 40-year-old men and women. *Spine* 2005;30(10):1173-80. doi:10.1097/01.brs.0000162396.97739.76.
3. Barbosa AW. Avaliação objetiva e atuação profissional na dor lombar. *Rev Ciênc Biol Saude*. 2007;2(2):62-7.
4. Loney PL, Stratford PW. The prevalence of low back pain in adults: a methodological review of the literature. *Phys Ther*. 1999;79(4):384-96. PMID:10201544.
5. Reis LA, Mascarenhas CHM, Marinho LEN Filho, Borges PS. Lombalgia na terceira idade: distribuição e prevalência na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2008;11(1):93-103.
6. Silva RS, Ribeiro AC. Associação entre espondiloartrose lombar e trabalho pesado. *Rev Bras Saúde Ocup*. 2009;34(119):51-7.
7. Levangie PK. Association of low back pain with self-reported risk factors among patients seeking physical therapy services. *Phys Ther*. 1999;79(8):757-66.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD). Rio de Janeiro; 2003.
9. Machado LA, Kamper SJ, Herbert RD, Maher CG, McAuley JH. Analgesic effects of treatments for non-specific low back pain: a meta-analysis of placebo-controlled randomized trials. *Rheumatology*. 2009;48(5):520-7. doi:10.1093/rheumatology/ken470.
10. Coghlan S, Crowe L, McCarthyPersson U, Minogue C, Caulfield B. Electrical muscle stimulation for deep stabilizing muscles in abdominal wall. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2008;2756-9.

11. Moore SR, Shurman J. Combined neuromuscular electrical stimulation and transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of chronic back pain: a double-blind, repeated measures comparison. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(1):55-60. doi:10.1016/S0003-9993(97)90010-1.
12. Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ. A modified neuromuscular electrical stimulation protocol for quadriceps strength training following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(9):492-501.
13. Gaines JM, Metter EJ, Talbot LA. The effect of neuromuscular electrical stimulation on arthritis knee pain in older adults with osteoarthritis of the knee. *Appl Nurs Res.* 2004;17(3):201-6.
14. Weiner DK, Perera S, Rudy TE, Glick RM, Shenoy S, Delitto A. Efficacy of percutaneous electrical nerve stimulation and therapeutic exercise for older adults with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Pain.* 2008;140(2):344-57. doi:10.1016/j.pain.2008.09.005.
15. Paatelma M, Kilpikoski S, Simonen R, Heinonen A, Alen M, Videman T. Orthopaedic manual therapy, McKenzie method or advice only for low back pain in working adults: a randomized controlled trial with one year follow-up. *J Rehabil Med.* 2008;40(10):858-63. PMID:19242624.
16. Niemistö L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, Lindgren KA, Sarna S, Hurri H. A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine.* 2003;28(19):2185-91.
17. Willardson JM. Core stability training: applications to sports conditioning programs. *J Strength Cond Res.* 2007;21(3):979-85.
18. Peate WF, Bates G, Lunda K, Francis S, Bellamy K. Core strength: a new model for injury prediction and prevention. *J Occup Med Toxicol.* 2007; 2:3. doi:10.1186/1745-6673-2-3.
19. Norris C, Matthews M. The role of an integrated back stability program in patients with chronic low back pain. *Complement Ther Clin Pract.* 2008;14(4):255-63. doi:10.1016/j.ctcp.2008.06.001.
20. Hanada EY, Hubley-Kozey CL, McKeon MD, Gordon SA. The feasibility of measuring the activation of the trunk muscles in healthy older adults during trunk stability exercises. *BMC Geriatrics.* 2008;8:33. doi:10.1186/1471-2318-8-33.
21. Gorgey AS, Dudley GA. The role of pulse duration and stimulation duration in maximizing the normalized torque during neuromuscular electrical stimulation. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(8):508-16.
22. Macedo AC, Buck GR, Cavalli LM. Análise comparativa da eletroterapia de média e baixa frequência no fortalecimento muscular do quadríceps em homens e mulheres sedentárias através da dinamometria isocinética. *Rev Bras Fisioter.* 2008;9(5):315-21.
23. D'Agostino RB, Massaro JM, Sullivan LM. Non-inferiority trials: design concepts and issues - the encounters of academic consultants in statistics. *Stat Med.* 2003;22(2):169-86. doi:10.1002/sim.1425.
24. Renzenbrink GJ, Ijzerman MJ. Percutaneous neuromuscular electrical stimulation (P-NMES) for treating shoulder pain in chronic hemiplegia. Effects on shoulder pain and quality of life. *Clin Rehabil.* 2004;18(4):359-65. doi:10.1191/0269215504cr759oa.
25. Pimenta CA, Teixeira MJ. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. *Rev Esc Enf USP.* 1996;30(3):473-83.
26. Sacco ICN, Alibert S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling I, Kimura AA, et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(5):411-7.
27. Perini TA, Oliveira GL, Ornellas JS, Oliveira, FP. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(1):81-5. doi:10.1590/S1517-86922005000100009.
28. Brealey S, Burton K, Coulton S, Farrin A, Garratt A, Harvey E, et al. UK back pain exercise and manipulation (UK BEAM) trial team. UK back pain exercise and manipulation (UK BEAM) trial - national randomised trial of physical treatments for back pain in primary care: objectives, design and interventions. *BMC Health Serv Res.* 2003; 3(1):16.
29. Nelson RM, Hayes KW, Currier DP. Eletroterapia Clínica. São Paulo: Manole; 2002.

30. Coelho VF, Campbell FB, Chaves L. Ação da cinesioterapia com eletroestimulação neuromuscular de quadríceps para ganho de força e tratamento da condromalácia patelar. *Lecturas: Educación física y deportes. Rev Digital: Efdeportes.com.* 2000;14(140). [citado 21 Nov. 2012]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd140/tratamento-da-condromalacia-patelar.htm>.
31. Augusto DD, Ventura PP, Nogueira JSF, Brasileiro JS. Efeito imediato da estimulação elétrica neuromuscular seletiva na atividade eletromiográfica do músculo vasto medial oblíquo. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2008;10(2):155-60.
32. Gama ZA, Dantas AV, Souza TO. Influência do intervalo de tempo entre as sessões de alongamento no ganho de flexibilidade de isquiotibiais. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(2):110-4. doi:10.1590/S1517-86922009000200005.
33. Chagas MH, Bhering EL, Bergamini JC, Menzel HJ. Comparação entre duas diferentes intensidades de alongamento na amplitude de movimento. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(2):99-103. doi:10.1590/S1517-86922008000200003.
34. Silva AR, Pereira JS. Comparação entre exercícios de alongamento estático e movimentos repetidos na lombalgia. *Fisioter. Mov.* 2002;15(1):11-7.
35. Alexandre NM, Moraes MA. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2001;9(2):67-75. doi:10.1590/S0104-11692001000200010.

Recebido: 14/05/2011

Received: 05/14/2011

Aprovado: 16/11/2011

Approved: 11/16/2011