

A EFETIVIDADE DO EQUILÍBRIO NEUROMUSCULAR NA DOR LOMBAR

The effectiveness of neuromuscular balance in low back pain

Artigo Original

RESUMO

Objetivo: Investigar a efetividade da técnica do equilíbrio neuromuscular (ENM) na lombalgia e no ganho de movimento. **Métodos:** Foi realizado um estudo intervencionista em uma clínica privada de Fortaleza-Ce, no período de agosto a outubro de 2006, com 12 pacientes, com faixa etária de 20 a 55 anos de idade, sendo submetidos ao ENM duas vezes por semana. **Resultados:** Todos os pacientes (100%) apresentaram alívio da dor e aumento da amplitude de movimento para flexão coxo-femoral, sendo este o movimento mais doloroso para 91,66% dos casos. Todos apresentaram teste de tensão neural positivo, permanecendo positivo em 7 pacientes. Ocorreu uma melhora significativa da dor ($p=0,001$) e da amplitude da articulação coxo femoral ($p=0,002$) comparando o 1º com o 5º atendimento. Mesmo com a dor reduzida em todos os pacientes, 7 (58,3%) continuaram o tratamento para uma recuperação mais efetiva e prevenção de recidivas. **Conclusão:** O ENM alivia a dor e possibilita ganho de amplitude de movimento, sendo essencial, na reabilitação efetiva da lombalgia, a inclusão de outras técnicas fisioterápicas.

Descritores: Dor lombar; Fisioterapia; Dor.

ABSTRACT

Objective: To investigate the effectiveness of neuromuscular balance (NMB) technique in low back pain and in the gain of movement. **Methods:** An intervention study held in a private clinic in Fortaleza-CE, in the period of August to October, 2006 with 12 patients, in the age group of 20 to 55 years old, being submitted to NMB twice a week. **Results:** All patients (100%) presented pain relief and improvement in movement amplitude for tight femoral flexion, being it the most painful movement (91.66%). All presented positive neural tension test, remaining positive for 7 patients. A significant improvement in pain ($p=0.001$) and gain in the amplitude of tight femoral joint ($p=0.002$) occurred comparing the 1st and 5th appointments. Even with reduced pain in all patients, 7(58.3%) continued the treatment for a more effective recover and prevention of recurrences. **Conclusion:** It is concluded that neuromuscular balance reliefs the pain and enables the gain in the amplitude of movement, being the inclusion of other physical therapeutic techniques essential in the effective rehabilitation of low back pain. NCT00752674

Descriptors: Low back pain; Physical Therapy; Pain.

Elvira Alves Figueirêdo Neta⁽¹⁾
Livia Parente de Alencar Leal⁽¹⁾
Karla Adryana Diniz Meireles⁽¹⁾

1) Universidade de Fortaleza - UNIFOR
(CE)

Recebido em: 09/03/2007
Revisado em: 20/08/2007
Aceito em: 04/03/2008

INTRODUÇÃO

A lombalgia, ou seja, dor na coluna lombar, é um sintoma presente nas alterações músculo-esqueléticas da região lombar⁽¹⁾. Acomete tanto o sexo masculino como o feminino, tendo predileção por adultos jovens em fase economicamente ativa, sendo considerada a principal causa de incapacidade nas faixas etárias abaixo de 45 anos, mostrando que a dor nas costas é específica em 85% dos casos, tornando-se um problema de grande relevância^(1, 2). É considerada de origem multifatorial, porque cada tecido das costas é inervado e pode ser responsável pela dor, como os discos, ligamentos, articulações sacrílicas, músculos, estruturas nervosas⁽³⁾.

Dentre os fatores causadores de lombalgia, destacam-se os miogênicos, endócrinos, metabólicos, degenerativos, antrogênicos, idiopáticos, fibrinogênicos, infecciosos, circulatórios, genéticos e, principalmente, os fatores mecânicos, que podem ser decorrentes de má postura, hábitos errados no trabalho, excesso de peso e fraqueza da musculatura do tronco e exercícios inadequados⁽⁴⁾. O aspecto biopsicossocial como o *stress* também tem contribuído para o surgimento da lombalgia⁽³⁾.

A dor lombar começa como resultado de uma postura precipitada, movimento ou atividade. É geralmente exacerbada em posturas de sustentação sentada ou inclinação de tronco para frente, posições que são conhecidas por aumentar a pressão intradiscal, sendo aliviada em posições horizontais. Ocorre um desarranjo interno da articulação intervertebral e os movimentos articulares podem se tornar difíceis em algumas direções e em outras não⁽³⁾.

A lombalgia aguda também pode ser confundida com patologias do disco. Pacientes com lombalgia apresentam crises freqüentes e o intervalo entre estas é geralmente livre de sintomatologia dolorosa. Também é mencionada uma dor que se desloca do centro, para um lado e para o outro, não necessariamente na mesma crise. A dor é exacerbada durante a tosse e espirro.

O exame físico evidencia um paciente com desvio e limitação assimétrica dos movimentos de grande amplitude⁽³⁾. Ao contrário da ciatalgia, onde a dor é limitada a uma área de dermatomo (dor segmentar), a lombalgia aguda aumenta a dor difundida, que pode ocorrer na lombar, glúteo, virilha, abdominal baixa e coxa alta. Essa dor multisegmentar é o resultado do envolvimento da *dura máter*, que é inervada em multisegmentos por uma rede densa de raízes dos nervos sinuvertebrais de diferentes níveis⁽³⁾. Dentre as várias técnicas que podem ser utilizadas para tratar esta patologia destaca-se o equilíbrio neuromuscular.

O equilíbrio neuromuscular (ENM) foi desenvolvido por Soulier, após cinco anos de estudos, ao conhecer um aparelho chamado *ativador methods*, que é uma caneta a qual gera vibrações, criado por quiropatas, nos EUA, com o objetivo de substituir as mãos na realização de uma técnica manipulativa do sacro⁽⁵⁾. O equilíbrio neuromuscular consiste em uma leve vibração ou um *micro-thrust* destinado a reduzir os problemas articulares e vertebrais através de uma correção não manipulativa com a ajuda de um pequeno aparelho mecânico que produz uma vibração precisa e suave no sentido da correção da lesão⁽⁶⁾. Trata-se de uma técnica destinada à correção de bloqueios articulares e reajuste tônico⁽⁷⁾ que pode ser combinada com qualquer outra técnica, exceto para aos tratamentos de massoterapia e eletrotermoterapia, que devem ser realizados anteriormente ao ENM, devido a informação reflexa, que é a base da técnica, poder ser comprometida se realizada posteriormente. A única contra-indicação da técnica é para pessoas que não possam ficar em decúbito ventral⁽⁸⁾.

O tratamento é composto de duas partes. A primeira efetua-se obrigatoriamente em decúbito ventral e o fisioterapeuta envia uma vibração precisa e não dolorosa através da caneta em determinadas articulações. A seguir, o paciente fica de pé, constituindo-se a segunda parte do tratamento⁽⁴⁾.

Utiliza-se o ENM nas inserções tendinosas musculares dos grandes músculos próximos de suas inserções ósseas, onde se situam os receptores proprioceptivos, permitindo ao corpo a possibilidade de reequilibrar-se imediatamente. O ganho de amplitude articular traz a confirmação. A vibração estimula a coluna vertebral de maneira precisa, reequilibrando e anulando todas as tensões neuromusculares⁽⁶⁾.

Diante do efeito proporcionado pelo ENM objetiva-se investigar a efetividade da técnica na dor lombar após 05 atendimentos.

MÉTODO

Esta pesquisa de caráter intervencionista com abordagem quantitativa, foi realizada em uma clínica particular especializada no atendimento em traumatologia, no período de agosto a outubro de 2006, na cidade de Fortaleza/CE.

A população, composta por pacientes portadores de dor na coluna lombar, incluía aqueles na faixa etária de 20 a 55 anos de idade, sexo masculino ou feminino, que realizaram a técnica de equilíbrio neuromuscular (ENM) como tratamento. Excluíram-se da pesquisa os portadores de patologias neurológicas, as quais poderiam influenciar nos

sintomas apresentados pelo paciente, como as lombalgias de origens endócrina, reumática, metabólica, iatrogênica, idiopática, fibrinogênica, infecciosa, circulatória e genética.

A amostra, de 12 pacientes com lombalgia, foi atendida pelo profissional no local do desenvolvimento da pesquisa, na frequência de duas vezes por semana, com duração média de 30 minutos cada atendimento. Um protocolo de avaliação física foi utilizado como base do tratamento, pelo qual se avaliou o local da lesão através do movimento dos membros superiores, cabeça, e a observação do comprimento dos membros inferiores. Como resultado positivo do teste obteve-se a diferença de comprimento entre os membros inferiores. Em seguida realizaram-se as microvibrações de acordo com a estrutura testada, através da caneta utilizada no equilíbrio neuromuscular (ANCONA)⁽⁶⁾. As etapas dos atendimentos de ENM foram: localização da lesão através de um movimento ou combinação de movimentos dos segmentos corporais; determinação do lado a corrigir pela verificação do alongamento do membro inferior; execução do teste de pressão, que consistiu em apoiar o lado a ser corrigido no sentido oposto ao da lesão, percebendo que as pernas se igualaram; fase de correção, tocando com o equilibrador neuromuscular e verificação do resultado refazendo o teste.

Realizou-se a coleta dos dados por meio de uma ficha de avaliação, aplicada no 1º e no 5º atendimento, com o intuito de identificar os aspectos de evolução do paciente e identificar os efeitos alcançados pelo tratamento^(6,9,10,11). A proposta de cinco atendimentos fez parte do protocolo desenvolvido pelo método. Para a avaliação dos resultados foi utilizado o teste T de *Student*, considerando-se um $p < 0,005$, IC = 95%. A avaliação conteve as seguintes variáveis: dados de identificação; história clínica; exame físico com a presença de dor nos processos espinhosos das vértebras lombares e pontos gatilhos⁽¹¹⁾ através da palpação, amplitude de movimento e teste de tensão neural⁽¹⁰⁾ através do goniômetro (CASSI), e aferição da dor através da escala analógica da dor⁽¹²⁾. Na avaliação utilizaram-se uma mesa (ISP) e a caneta reequilibradora (ANCONA).

No primeiro dia, os pacientes se submeteram a uma avaliação, por meio da palpação dos pontos e regiões dolorosas⁽¹¹⁾, testes específicos, mobilizações articulares para identificação das amplitudes de movimentos⁽¹⁰⁾ e registro da situação de dor, através da marcação de números em uma escala análoga visual (EVA)⁽¹²⁾ numerada de 0 a 10, onde 10 é a máxima dor caracterizada como insuportável; 7 a 9, dor forte ou incapacitante; 4 a 6, dor moderada que atrapalha as atividades mas não as impede; 1 a 3, dor leve mas que não atrapalha as atividades.

Antes de iniciar a pesquisa os pacientes receberam informações sobre os seus objetivos e a sua importância, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, que estabelece os preceitos éticos para a pesquisa envolvendo seres humanos. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa - COÉTICA da Universidade de Fortaleza, de acordo com o parecer número 265/2006. O risco exposto aos pacientes consistiu na persistência do quadro clínico de alguns deles, pois a técnica não tem abordagem invasiva. Os pacientes que continuaram com disfunção receberam a continuidade do tratamento através de outras técnicas fisioterápicas até a obtenção de resultados satisfatórios.

RESULTADOS

Houve uma predominância do sexo feminino de 67,0% (8 pacientes). A média de idade dos pacientes foi de 40,3 anos. A dor mais frequente ocorreu na posição ortostática, em 66,66% dos pacientes, na posição sentada outros 50,0% apresentaram lombalgia e apenas 16,6% apresentaram dor lombar quando deitados.

Quanto à situação da dor, registrada através da escala analógica visual, pode-se verificar que houve uma melhora significativa ($p=0,001$) da dor quando comparado o primeiro em relação ao quinto atendimento em todos os pacientes, apresentando uma média de dor de $8,1 \pm 0,27$ no primeiro atendimento.

Ao final do quinto atendimento, a escala de dor reduziu para $1,08 \pm 0,46$, ocorrendo normalidade da contratatura e dos pontos gatilho, justificando a melhora do quadro algico após o 5º atendimento com ENM, promovendo redução do tônus, e assim o alinhamento vertebral, possibilitando maior amplitude de movimento⁽⁶⁾. Esses dados são visualizados na Figura 1, sendo distribuídos na vertical, os números de 0 a 10 equivalentes aos números presentes na escala analógica da dor e na horizontal o número de pacientes investigados.

Nos 12 pacientes avaliados, 100,0% apresentaram aumento da amplitude de movimento da flexão coxo-femural, avaliados através do goniômetro, estando os dados de 0 a 100 demonstrados na Figura 2 na linha vertical equivalendo à amplitude de movimento mensurada e as colunas representando cada paciente, no total de 12, mensuradas no primeiro e no quinto atendimento.

Em relação ao tipo de movimento mais doloroso para os pacientes investigados, encontrou-se, na maioria, o movimento de flexão do tronco, em 91,66% dos casos,

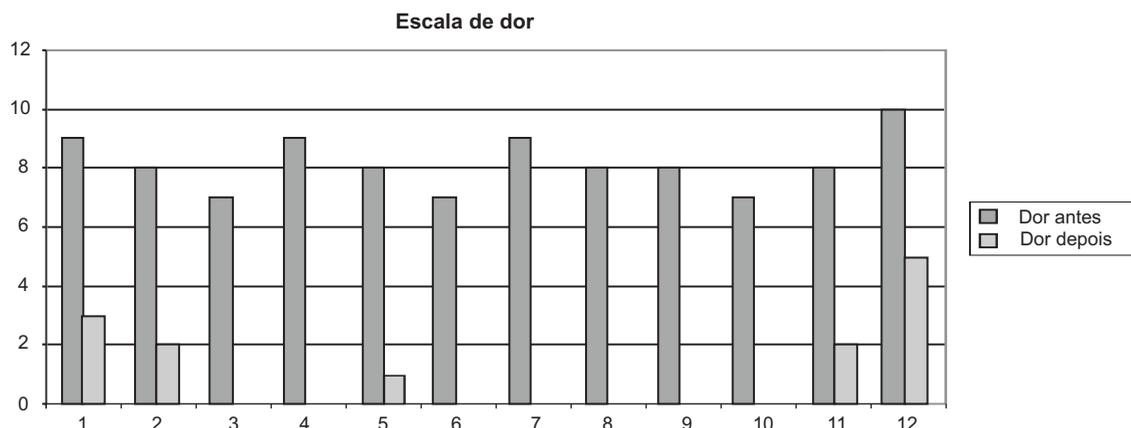


Figura 1 - Distribuição dos pacientes com lombalgia antes e depois dos 5 atendimentos com ENM, Fortaleza-CE, 2006.

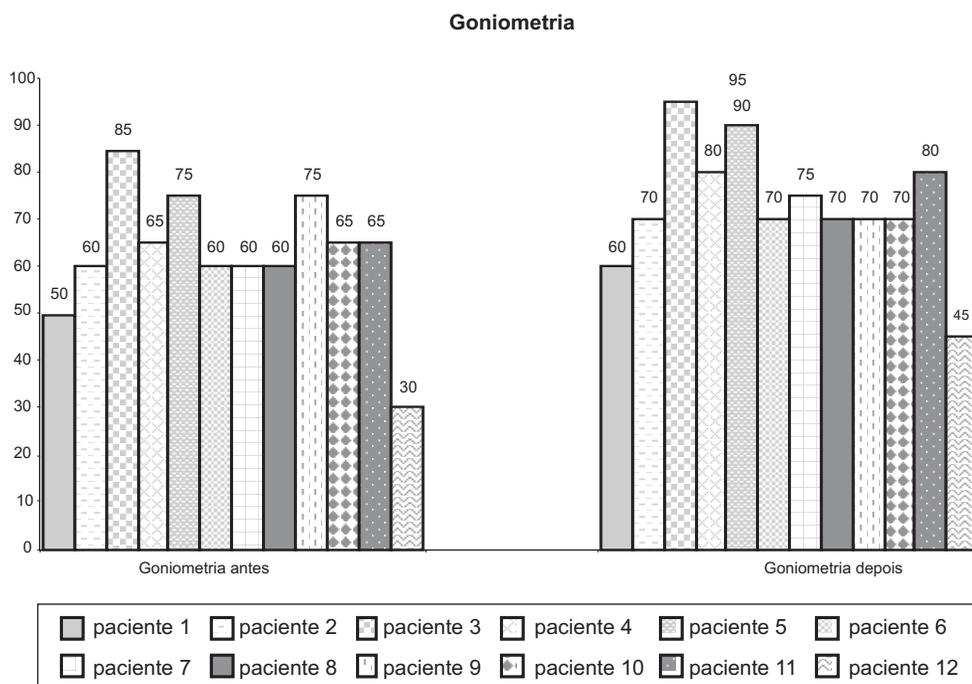


Figura 2 – Distribuição dos pacientes com lombalgia em relação à amplitude de movimento de flexão coxo femoral, avaliados através da goniometria, antes e depois do 5o atendimento com ENM, Fortaleza, 2006.

seguido pelo movimento de extensão do tronco com 58,3%. Já o movimento de inclinação lateral direita do tronco envolveu 41,6% dos pacientes, enquanto no movimento de inclinação lateral esquerda, 33,3% dos pacientes apresentaram dor.

Na investigação sobre encurtamento muscular, houve uma predominância nos músculos ísquios tibiais em 11 dos 12 pacientes (91,66%), no reto femoral em 9 pacientes (75,0%), no psoas em 8 pacientes (66,6%); sete pacientes apresentaram encurtamento no quadrado lombar (58,3%), 6 no tensor da fâscia lata (33,3%), 4 pacientes no músculo

piriforme (33,3%) e 2 apresentaram encurtamento nos músculos adutores (16,6%).

Todos os 12 participantes da pesquisa apresentaram teste de tensão neural positivo no primeiro atendimento, porém, após o quinto atendimento, este número caiu para sete, sendo insignificante ($p = 0,08$) esta diferença, mostrando que a ENM atua na restauração da neurodinâmica, devido a técnica estar direcionada à normalização do sistema osteo-mioarticular, o que influencia a mesma.

No início do tratamento foi detectada uma maior percentagem de pontos gatilhos no músculo quadrado

lombar em 83,3% dos casos, no músculo psoas em 75,0%, músculo piramidal em 33,3% e no músculo ilíaco em 16,6% dos casos. Após a realização da técnica ENM obteve-se redução, na qual os músculos quadrado lombar, psoas e ilíaco não apresentaram pontos gatilhos na reavaliação de nenhum paciente, enquanto apenas 8,3% dos pacientes apresentaram pontos gatilhos no músculo piramidal.

Ao final do tratamento percebeu-se que 7 (58,3%) pacientes que obtiveram abolição da dor continuaram o tratamento com outras técnicas, 5 (41,7%) continuaram com um mínimo de dor, sendo que houve uma redução do quadro algico em 100% dos pacientes.

DISCUSSÃO

A posição ortostática apresentou o maior índice de dor, em 66,66% dos pacientes investigados na presente pesquisa. A prevalência da dor na posição em pé se explica pelo fato de que a posição ereta para ser mantida necessita de maior número de grupos musculares, sendo estes mais solicitados a fim de manter a estática da coluna vertebral. Além disso, qualquer disfunção a curto ou a longo prazo leva a uma perturbação do tônus postural, provocando dores e rigidez muscular⁽¹⁴⁾.

A manutenção do equilíbrio postural é realizada tanto pelas propriedades viscoelásticas dos músculos quanto por ajustes posturais desencadeados a partir das informações sensoriais visuais, vestibulares e somatossensoriais, sendo a propriocepção uma das fontes sensoriais que parecem ter maior expressividade no controle da postura⁽¹⁵⁾ podendo ser restabelecida através da normalização do tônus muscular proporcionada pelo ENM⁽⁷⁾.

Os desequilíbrios segmentares criam tensões ligamentares, mas, sobretudo, criam desequilíbrios de tensão da musculatura tônica e a hiper solicitação de certos músculos leva rapidamente a retrações dolorosas⁽¹⁶⁾.

A lombalgia pode ocasionar aumento do tônus muscular e tensão ligamentar, muscular e tecidual formando, assim, uma barreira que irá promover restrição aos movimentos de flexão, extensão e inclinação lateral da coluna⁽¹⁷⁾. Isso justifica o fato de que todos os pacientes avaliados neste estudo apresentaram dor lombar em pelo menos um desses movimentos.

Durante o exame fisioterapêutico verificou-se que os músculos mais encurtados foram ísquios-tibiais, reto femoral, psoas, quadrado lombar, tensor da fáscia lata, piramidal e adutores. Esses músculos são formados por tecidos predominantemente estressados de forma mecânica, decorrente da repetição das atividades ocupacionais das pessoas. Isso faz com que uma pequena massa muscular seja utilizada em excesso, sobrecarregando os tecidos

miofasciais, levando a uma maior probabilidade de encurtarem-se e formarem pontos gatilhos⁽¹¹⁾.

Os ísquios-tibiais, quando encurtados, ocasionam uma restrição ao movimento de flexão do tronco, pois durante esse movimento esta musculatura entra em tensão e, devido à sua falta de flexibilidade, ocasiona dor na coluna lombar⁽¹⁹⁾.

A função estática depende do reflexo miotático primitivo, sendo um arco reflexo no nível do músculo. E o outro, mais elaborado, é o arco gama, que harmoniza toda a tonicidade postural em função da verticalização e da horizontalização do olhar. Toda inclinação faz surgir as contra-reações imediatas de equilíbrio, fazendo com que toda modificação da estrutura de uma articulação vertebral repercuta imediatamente sobre o conjunto⁽²⁰⁾. Isto é verificado através da identificação do comprimento do membro inferior.

No primeiro atendimento todos os pacientes apresentaram uma diferença no comprimento dos membros inferiores, que significa um desequilíbrio do eixo que é a coluna vertebral. No quinto atendimento, após a aplicação do ENM, todos os pacientes investigados ficaram com o comprimento dos membros inferiores iguais. A ausência de mudança no comprimento dos membros indicou a restauração do tônus muscular, do equilíbrio dos segmentos da coluna vertebral, da mobilidade articular e conseqüentemente o alívio da dor⁽⁶⁾.

O reflexo dinâmico é causado pelo potente impulso transmitido pelas terminações primárias dos fusos musculares, sendo um impulso forte transmitido para a medula quando um músculo é subitamente estirado e isso determina uma contração reflexa instantânea e muito forte do mesmo músculo a partir do qual o impulso teve origem. Dessa maneira, o reflexo atua contra as alterações súbitas no comprimento do músculo. A contração muscular, por sua vez, se opõe à força que está causando o comprimento excessivo⁽²¹⁾. No presente estudo foi encontrada diminuição do comprimento nos músculos ísquios tibiais, retofemoral, psoas, quadrado lombar, tensor da fáscia lata e adutores.

Se o leito do nervo é alongado em todo o seu comprimento, a ADM (amplitude de movimento) disponível é notavelmente reduzida e as respostas sensoriais podem ser produzidas por todo o membro superior^(10,22). No presente estudo, o teste de tensão neural foi influenciado pelo ENM em 05 pacientes, esse resultado pode ser justificado pela normalização articular, que poderia anteriormente estar comprimindo o sistema nervoso em algum trajeto, alterando assim a neurodinâmica. As interfaces são estruturas que podem comprimir o sistema nervoso, porém a sua liberação resulta na descompressão do nervo, o que favorece a mobilidade nervosa^(10,22).

Em relação à amplitude de movimento da articulação coxo femoral, no presente estudo detectou-se uma melhora, pois o ENM tem como objetivo eliminar as dores articulares e vertebrais através da restauração da mobilidade e da diminuição do tônus muscular⁽⁶⁾.

Fez-se necessária a continuidade do tratamento com *pompage* e alongamento muscular em alguns pacientes apesar do desaparecimento ou redução da dor, objetivando uma recuperação mais global e eficaz, devido à técnica não ter apresentado resultados significativos sobre o sistema nervoso e fâscia.

CONCLUSÃO

O ENM foi estatisticamente significativo para a amostra estudada no período do atendimento, sendo benéfica aos pacientes com dor lombar, visto que houve redução da dor e ganho de amplitude de movimento da flexão do tronco. Porém, fez-se necessária a continuidade do tratamento da dor lombar com outras técnicas manuais, visando à estabilização vertebral e a prevenção de recidivas.

Conclui-se que a utilização do ENM parece possibilitar o alívio da dor, sendo essencial, para maior efetividade no tratamento da lombalgia, a inclusão de outras técnicas fisioterápicas.

REFERÊNCIAS

1. Almeida RM, Crispim EVN, Melo VM, Córdia MCG. Análise comparativa entre diferentes meios terapêuticos nas algias da coluna vertebral. *Rev Bras Ciênc Saúde*. 1999;3(1/3):29-36.
2. Andrade SC, Araújo AGR. “Escola de Coluna”: uma revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. *Rev Bras Reumatol*. 2005;45(4):224-8.
3. Bishop P, Van Oteghen S. Dor lombar: evidências clínicas para “conceito dural” [homepage na Internet]. Paraná: Escola de Terapia Manual e Postural; 2006 [acesso em 2006 Fev 15]. Disponível em: <http://www.fisioterapiasalgado.com.br>.
4. Alves M, Souza F, Millette F, Aderbal A. Os Efeitos vasculares do equilibrador neuromuscular sobre a atividade autonômica do tronco simpático da coluna torácica. *Ter Man*. 2006;4(16):42-5.
5. Salgado A. Equilíbrio neuromuscular [homepage na Internet]. Paraná: Escola de Terapia Manual e Postural; 2006 [acesso em 2006 Fev 15]. Disponível em: <http://www.fisioterapiasalgado.com.br>.
6. Soulier, F. Curso de equilíbrio neuromuscular. São Paulo: Arte e Produções; 2006.
7. Morita, SM. Eficácia imediata do equilibrador neuromuscular no tratamento das lombalgias. *Ter Man*. 2005;3(11):352-5.
8. Campos, TM. A Influência aguda ao tratamento do equilibrador neuromuscular (ENM) na lombalgia crônica. *Ter Man*. 2005;3(11):362-5.
9. Santos A. Diagnóstico clínico postural. São Paulo: Summus; 2001.
10. Butler DS. Teste de tensão: membros inferiores e tronco. In: Butler DS. Mobilização do sistema nervoso. São Paulo: Manole; 2003. p.127-45.
11. D’Ambrogio KJ, Roth GB. A Base racional da terapia de liberação posicional. In: D’Ambrogio KJ, Roth GB. Terapia de liberação posicional. São Paulo: Manole; 2001. p.7 -17.
12. Buckup K. Testes das vértebras torácicas e lombares. In: Buckup K. Testes clínicos para patologias óssea, articular e muscular. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2002. p.24-31.
13. Brasil. Resolução CNS n. 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 201, 16 out. 1996. Seção 1, p. 21082.*
14. Marques AP. Exames para revelar o encurtamento dos músculos das cadeias. In: Marques AP. Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. São Paulo: Manole; 2000. p. 97-105.
15. Souza GS, Gonçalves DF, Pastre CM. Propriocepção cervical e equilíbrio: uma revisão. *Fisioter mov [periódico online]* [acesso em 2006 out.-dez];19(4):33-40. Disponível em <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/#last>.
16. Bienfait M. Dor em terapia manual [homepage na Internet]. São Paulo: Centro São Paulo Formação Contínua para Fisioterapeutas [acesso em 2006 Fev 15]. Disponível em: http://centrodesaopaulo.com.br/artigos_02html.
17. François RDO. Tratamento Osteopático das Lombalgias e Ciáticas. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlântica; 2001.
18. Valério HD, Thiago AS, André LFR. Alterações posturais, desequilíbrios musculares e lombalgias

em atletas de luta olímpica. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2004;12(1):35-8.

19. Kapandji IA. Coluna vertebral no seu conjunto. In: Kapandji IA. *Fisiologia articular: esquemas comentados de mecânica humana*. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2003. p.10-50.
20. Bricot B. Sistema tônico postural. In: Bricot B. *Posturologia*. 2ª ed. São Paulo: Ícone; 2001. p. 49-76.
21. Guyton AC. O Sistema nervoso: princípios gerais e fisiologia sensorial. In: Guyton AC. *Tratado de fisiologia médica*. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p.478-91.
22. Coppieters MW, Stappaerts KH, Everaert DG, Staes FF. Addition of test components during neurodynamic testing: effect on range of motion and sensory responses. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001;31(5):226-35.

Endereço para correspondência

Karla Adryana Diniz Meireles
Rua Vicente Linhares, 1415/702 – Aldeota
CEP: 60135-270 - Fortaleza – CE
E-mail: karlameireles@unifor.br