

Artigo de Revisão

Estabilização segmentar vertebral e seus benefícios na diminuição da dor e melhora da funcionalidade de pacientes com dor lombar crônica: Uma Revisão da literatura

Segmental spinal stabilization and its benefits in reducing pain and improving function in patients with chronic low back pain: A Literature Review

Vanessa Fortes da Silva¹; Giulliano Gardenghi²

Resumo

Introdução: A lombalgia é a dor que acomete a coluna lombar, podendo ser classificada como específica ou inespecífica. Quando persistente por mais de 3 meses é dita crônica. Para realização das atividades diárias e produtivas é necessário um bom funcionamento da coluna vertebral. Dentre os músculos responsáveis por manter a estabilidade da coluna destacam-se o transverso abdominal e o multifídeos lombar, e estes estão afetados em pacientes com lombalgia. A estabilização segmentar vertebral é um método de fortalecimento baseado na conscientização da contração destes músculos específicos. **Objetivo:** descrever os benefícios da estabilização segmentar vertebral na redução da dor e melhora da funcionalidade em pacientes com lombalgia crônica. **Metodologia:** Foi realizada uma busca nas bases de dados MEDLINE, LILACS, SCIELO, PEDRO e PUBMED, sendo selecionados 26 artigos publicados entre os anos de 1997 a 2015. **Resultados/Considerações finais:** A técnica de estabilização segmentar vertebral é eficaz na redução da dor e melhora da funcionalidade em pacientes com lombalgia crônica, sendo que estes auxiliam na melhor ativação e recrutamento específico da musculatura estabilizadora lombar, principalmente os músculos transverso abdominal e multifídeos lombar.

Descritores: lombar, estabilização, reabilitação, dor crônica.

Abstract

Introduction: Low back pain is pain that affects the lumbar spine, and may be classified as specific or unspecific. When persistent for more than three months is said to be chronic. To perform the daily activities and productive a good functioning of the spine is required. Among the muscles responsible for maintaining the stability of the column we highlight the transversus abdominis and lumbar multifidus, and these are affected in patients with low back pain. The spinal segmental stabilization is a building method based on awareness of the contraction of these specific muscles. **Aim:** describe the benefits of spinal stabilization target in reducing pain and improving function in patients with chronic low back pain. **Methodology:** A search was conducted in MEDLINE, LILACS, SCIELO, PEDRO, PUBMED, selected 26 articles published between the years 1997 to 2015. **Results / Final Considerations:** The spinal segmental stabilization technique is effective in reducing pain and improved functionality in patients with chronic low back pain, and these help to better activation and specific recruitment of lumbar stabilizer muscles, especially the transverse abdominal muscles and lumbar multifidus.

Key words: lumbar stabilization, rehabilitation, chronic pain.

1. Fisioterapeuta Graduada pela FAPI, Pós-graduanda em Fisioterapia ortopédica e Traumatológica pela PUC-Goiás.

2. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela FMUSP, Coordenador Científico do Serviço de Fisioterapia do Hospital ENCORE/GO, Coordenador Científico do CEAFI Pós-graduação/GO e Coordenador do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Hospitalar do Hospital e Maternidade São Cristóvão, São Paulo/SP – Brasil.

Artigo recebido para publicação em 27 de junho de 2016.

Artigo aceito para publicação em 27 de julho de 2016.

Introdução

Lombalgia é a dor que acomete a coluna lombar. Esta pode ser classificada como específica, quando apresenta uma causa definida e como inespecífica quando não existe um fator causal, podendo nesse caso ser chamada de idiopática. Quando a dor lombar persiste por um período maior que 3 meses é dita lombalgia crônica. Pode acometer ambos os sexos e sua intensidade é variável.¹

A dor lombar pode aparecer devido a condições degenerativas, inflamatórias, infecciosas, tumorais e congênitas.² Entre os fatores de risco para o seu desenvolvimento estão: levantamento excessivo de peso, manutenção de postura sentada por longos períodos, exposição ao estresse vibratório, fatores emocionais, falta de condicionamento físico, má postura, obesidade, fraqueza abdominal.³

Ela é um importante problema de saúde pública podendo atingir até 65% das pessoas anualmente e 84% das pessoas em algum momento da vida. Possui uma prevalência de 11,9 % na população mundial. No Brasil a dor lombar apresenta prevalência anual maior que 50% em adultos e a dor lombar crônica apresenta prevalência entre 4,2 e 14,7 % da população.⁴

A incapacidade relacionada à dor na coluna lombar varia de 11% a 76% na população e esta por sua vez gera afastamento do trabalho. Além disso, com a dor o paciente tende a procurar mais os serviços de saúde acarretando a um elevado custo ao sistema de saúde.⁵

Para a realização das atividades diárias e produtivas é necessário o bom funcionamento da coluna vertebral. E sua estabilidade é um requisito essencial para a realização de movimentos funcionais e esta por sua vez depende da interação de 3 sistemas, o passivo composto por articulações, ligamentos e

vértebras, o ativo composto pelos músculos e o de controle neural compostos pelos nervos e sistema nervoso central.^{6,7}

Dentre os músculos responsáveis pela estabilização vertebral destacam-se os transverso abdominal (TA) e o multífidos lombar (ML). O ML é um músculo responsável pela rigidez e controle de movimento na zona neutra, já o TA atua na manutenção da pressão intra-abdominal pela tensão provocada na vértebra lombar por meio da fáscia toracolombar.⁸ Segundo Siqueira e Silva⁹ a orientação horizontal das fibras do TA funciona como uma cinta, sustentando e fornecendo a estabilização dinâmica da coluna durante a postura estática e a marcha.

A função destes músculos é afetada em pacientes com lombalgia, podendo apresentar atrofia e diminuição da velocidade de disparo.¹⁰ O músculo TA inicia sua contração antes mesmo da realização de movimento, entretanto, Hodges e Richardson^{11,12} demonstraram que em pacientes com dor lombar crônica a ativação deste músculo está retardada, sendo necessário uma perturbação maior para sua ativação, o que leva a um déficit de estabilidade e controle motor da coluna vertebral. Hides et al¹³ observou que mesmo após a resolução da dor lombar a atrofia do ML permanece, o que aumenta as chances de recorrência das lombalgias.

A estabilização segmentar vertebral (ESV) é um método de fortalecimento baseado na conscientização da contração muscular destes músculos específicos.¹³ Surgiu com o intuito de incrementar os 3 sistemas atuantes em uma articulação, o ativo, o passivo e o neural.⁶ Estes exercícios visam melhorar a força, resistência e o controle motor desses músculos abdominais, com maior ênfase nos músculos profundos, principalmente o TA e o ML.¹⁴

O objetivo desse estudo foi o de descrever os benefícios da ESV na redução da dor e melhora da funcionalidade em pacientes com lombalgia crônica.

Metodologia

O estudo consiste em uma revisão de literatura sobre os benefícios da ESV na redução da dor e melhora da funcionalidade em pacientes com lombalgia

crônica. Esta revisão foi conduzida por meio de informações obtidas na base de dados: *MEDLINE, LILACS, SCIELO, PEDRO e PUBMED*. Os artigos selecionados foram escritos em inglês e português. Palavras-chaves utilizadas: dor lombar, estabilização, reabilitação, dor crônica. Objetivou-se chegar a um artigo de revisão de literatura, que incluísse revisões sistemáticas e ensaios clínicos, randomizados ou não, que pudessem refletir a melhor evidência disponível na literatura.

Resultados

Os diversos estudos encontrados durante o levantamento estão relacionados na tabela a seguir:

Resultado da busca de artigos relacionados à aplicação da técnica de estabilização segmentar lombar em pacientes com lombalgia crônica.			
Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Ferreira et al, 2004	Comparar o recrutamento dos músculos abdominais através de imagens ultrassônicas entre as pessoas com e sem dor lombar e comparar esses dados com registros de EMG feitas com eletrodos intramusculares.	10 indivíduos com lombalgia recorrente e 10 controles pareados foram testados durante as tarefas isométricas de carga baixa com seus membros suspensos. Alterações na espessura de repouso foram obtidas para o TA, OI e OE usando ultrasonografia. EMG foi medida simultaneamente	Este estudo reforça a evidência de que há mudanças no controle automático do músculo TA em pessoas com dor lombar. Além disso, os dados estabelecem um novo teste de recrutamento da musculatura abdominal em pessoas com DLC. Este teste apresenta um exame não invasivo viável do recrutamento automático dos músculos abdominais
Tsao H, Hodges PW, 2007	Investigar se o treinamento que envolve a ativação muscular voluntária pode mudar mecanismos posturais antecipatórios de ajuste postural, e se isso depende da maneira pela qual o músculo é treinado.	22 voluntários com lombalgia recorrente foram aleatoriamente designados para realizar um treinamento de ativação voluntária isolado do músculo TA ou treinamento de sentar-se para ativar TA em uma forma não isolada. Os indivíduos realizaram uma tarefa de perturbação do tronco envolvendo o movimento do braço antes e após o treinamento. EMG foram feitas a partir de músculos do tronco e dos braços.	Os resultados fornecem evidências de que o treinamento de ativação muscular isolada leva a mudanças nas estratégias posturais antecipatórias, e a magnitude do evento depende do tipo e da qualidade do treinamento motor.

Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Hodges et al, 2003	Determinar se o recrutamento dos músculos do tronco em uma tarefa postural poderia ser alterado por dor lombar aguda induzida experimentalmente.	Gravações eletromiográficas dos músculos abdominais e paravertebrais foram feitas durante os movimentos do braço em um ensaio clínico, após a injeção de isotônico (não dolorosa) e salina hipertônica (dolorosa) no músculo longuíssimo em L4, e durante 1 hora de acompanhamento.	Os resultados sugerem que a dor agudainduzida experimentalmente pode afetar a atividade postural antecipatória dos músculos do tronco. Embora a resposta tenha sido variável, dor produziu mudanças diferenciais no controle motor dos músculos do tronco, com compromisso consistente da atividade do músculo TA.
Siqueira et al, 2014	Avaliar a eficácia da técnica de ESV no aumento do trofismo dos ML e na melhora da dor em pacientes portadores de HDL.	6 pacientes, com hérnia de disco lombar em L4-L5 ou L5-S1. Os participantes foram submetidos à ultrassonografia para avaliar o trofismo do ML direito, avaliação da capacidade de ativar voluntariamente os estabilizadores lombares e questionados quanto a presença e nível de dor. Realizou-se 15 sessões de ESV, 3 vezes por semana	A técnica de ESV é eficaz no aumento do trofismo dos ML, na melhora da capacidade de contração voluntária efetiva dos estabilizadores lombares e na melhora do quadro algico. Para o alívio completo da dor os achados sugerem associação da estabilização com outras técnicas fisioterapêuticas.
França et al, 2008	Reunir evidências em ensaios clínicos que demonstrem a eficácia da ESV no alívio da dor e na recorrência, além de propor exercícios para os músculos profundos do tronco.	Pesquisa na base de dados PubMed mediante os descritores ESV, ML, TA. Sendo selecionados 47 artigos publicados entre os anos de 1984 e 2006.	A ESV é eficaz nas lombalgias e, principalmente, na prevenção de sua recidiva, por atuar diretamente no controle motor. Os exercícios propostos são adequados para o início da terapia, por submeterem às estruturas articulares lesadas a sobrecarga leve.
Volpato et al, 2012	Revisar a literatura dos últimos 10 anos para analisar a eficácia dos exercícios de ESV nos indivíduos com lombalgia.	Busca nas bases de dados PubMed, Medline e Lilacs no período de 2000 a março de 2010.	Os exercícios de ESV são positivos tanto na prevenção, quanto no tratamento da DLC, mostrando ser eficazes na redução da dor e na melhora da função em indivíduos com lombalgia.
Pereira et al, 2010	Avaliar a efetividade dos exercícios ESV sobre a dor e a capacidade funcional em indivíduos com lombalgia crônica.	Participaram 12 mulheres jovens. Sendo realizadas 12 sessões de um programa de ESV com frequência de 2 vezes na semana, sendo avaliadas quanto a dor e capacidade funcional antes e depois do período de intervenção.	O programa de ESV foi efetivo na redução da dor e na melhora da função destes pacientes, demonstrando assim ser um método eficaz no tratamento das lombalgias.
Silva et al, 2007	Verificar a eficácia dos exercícios de ESV em pacientes com lombalgia crônica.	12 pacientes, de ambos os sexos, com idade entre 35 a 65 anos, foram submetidos a um protocolo de exercícios de ESV 3 vezes por semana por 4 semanas. Foi utilizado escala visual analógica de dor e questionário de Roland-Morris.	Há significativa melhora no nível do quadro algico e da incapacidade funcional nos pacientes com lombalgia crônica tratados através dos exercícios de ESV.

Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Ferreira et al, 2007	Comparar os efeitos do exercício geral, exercício de controle motor e terapia manipulativa na função de pacientes com DLC.	240 adultos com DLC foram atribuídos a grupos que receberam 8 semanas de exercício geral, exercício de controle motor e terapia manipulativa espinhal. Foram realizadas 12 sessões de tratamento por um período de 8 semanas.	Exercício de controle motor e terapia manipulativa produz ligeira melhora da função em curto prazo que o exercício geral, mas não a médio e longo prazo em pacientes com DLC não específica.
Smith et al, 2014	Investigar a eficácia dos exercícios de ESV para o tratamento da DLC não específica e comparar qualquer eficácia para outras formas de exercício.	Pesquisa nas bases de dados PubMed, CINAHL, Amed, Pedro e The Cochrane Library entre outubro de 2006 a outubro de 2013. A qualidade metodológica foi avaliada usando a escala PEDro.	Os exercícios de ESV melhoram a dor, porém, não são mais eficazes do que qualquer outro exercício ativo em longo prazo.
Cristine et al, 2010.	Comparar a eficácia da técnica de ESV e método Pilates em pacientes com DLC.	12 participantes com lombalgia crônica foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: ESV e Pilates. O tratamento foi realizado durante 8 semanas, 2 vezes na semana, totalizando 16 sessões.	Houve melhora do quadro doloroso e da capacidade funcional em ambos os grupos experimentais.
França, 2009	Comparar a eficácia dos exercícios de ESV, alongamento lombar e fortalecimento da musculatura abdominal e do tronco na dor, capacidade funcional e capacidade de ativação do TA de indivíduos com DLC.	45 participantes foram randomizados em 3 grupos que realizaram exercícios para músculos específicos. Foram avaliados quanto a dor, capacidade funcional e capacidade de recrutamento do músculo TA. Foram tratados em 2 sessões semanais com duração de 30 minutos, por 6 semanas.	Os 3 grupos apresentaram melhora na intensidade de dor e capacidade funcional, com ganhos médios maiores para o grupo de ESV e superiores na ativação do TA. Não foram observadas melhora nos grupos de alongamento e fortalecimento superficial na capacidade de ativação do músculo TA.
França et al, 2010	Comparar a eficácia da ESV e fortalecimento da musculatura abdominal e do tronco, na dor, capacidade funcional e ativação do TA em pacientes com DLC.	30 pacientes foram randomizados para os grupos de ESV e fortalecimento. As intervenções foram realizadas ao longo de 6 semanas, 2 vezes por semana, com duração de 30 minutos cada.	Ambos os tratamentos foram eficazes para melhora da dor e capacidade funcional em indivíduos com DLC. Mas o fortalecimento não melhora a capacidade de ativação do TA.
Moon et al, 2013	Comparar os efeitos dos exercícios de ESV e exercícios de fortalecimento dinâmicos na força máxima isométrica dos extensores lombares, intensidade da dor e incapacidade funcional em pacientes com DLC.	10 pacientes com DLC foram divididos aleatoriamente em um grupo de ESV e fortalecimento dinâmico. Os exercícios foram realizados durante 1 hora, 2 vezes pro semana, durante 8 semanas.	Ambos os grupos melhoraram a dor, entretanto a ESV foi mais eficaz no fortalecimento muscular e melhora da capacidade funcional em pacientes com lombalgia crônica.



Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Sullivan et al, 1997	Determinar a eficácia do exercício específico de ESV no tratamento de pacientes com DLC e com diagnóstico radiológico de espondilólise ou espondilolistese.	44 pacientes com esta condição foram divididos aleatoriamente em dois grupos de tratamento: o primeiro grupo com exercícios de ESV com duração de 10 semanas e o grupo controle foi submetido a tratamento pelo médico assistente.	Os exercícios específicos de ESV mostraram-se mais eficazes que o tratamento médico na diminuição da dor e melhora da capacidade funcional em pacientes com espondilólise ou espondilolistese crônica.

EMG= eletromiografia; TA= Transverso abdominal; OI= oblíquo interno; OE= oblíquo externo; DLC= dor lombar crônica; ESV= estabilização segmentar vertebral; ML= multifído lombar; HDL= hérnia de disco lombar;

Discussão

A dor lombar é uma doença frequente na população, principalmente nas sociedades industrializadas. Pesquisas demonstram correlação entre a dor lombar e a disfunção dos músculos ML e TA. Em pacientes sem dor lombar a contração do ML e TA ocorrem de maneira antecipada ao movimento dos membros.^{15,16} Entretanto, nos indivíduos sintomáticos essa contração é lenta e atrasada.¹⁷

Em estudo com seis pacientes portadores de hérnia de disco lombar, Siqueira et al¹³ demonstraram que um programa de exercícios estabilizadores, 3 vezes na semana, totalizando 15 sessões, estimula a contração dos músculos estabilizadores profundos e o aumento do trefismo do ML. Neste estudo o alívio do quadro algico não foi completo, porém verificou-se melhora no nível de dor. França et al⁸ em uma revisão de literatura, constatou a eficácia da ESV nas lombalgias e principalmente na prevenção de sua recidiva. Esse dado demonstra a importância da utilização destes exercícios como uma maneira de prevenção para dor lombar.

A ESV vem sendo amplamente empregada como forma de auxiliar no tratamento de pacientes com lombalgia por atuar especificamente na reabilitação do ML e TA que estão alterados. Volpato et al¹⁴ em uma revisão sistemática demonstraram que estes exercícios são positivos tanto na prevenção quanto no tratamento da dor lombar crônica, sendo eficazes na diminuição da dor e melhora da funcionalidade. Este achado corrobora com o ensaio clínico realizado por Pereira, Ferreira e Pereira¹⁸, com 12 pacientes com lombalgia crônica, onde após 12 sessões de ESV, encontraram melhora da dor e da função destes pacientes. Silva et al¹⁹ encontraram melhora da dor e da capacidade funcional em um estudo realizado com 12 pacientes, em 12 sessões de ESV, 2 vezes na semana. Mendes et al também encontraram melhora da dor em um estudo envolvendo 23 pacientes, com realização de ESV 2 vezes na semana, totalizando 8 sessões.



Uma revisão sistemática com meta-análise verificou que a ESV melhora a dor, porém não é mais eficaz do que qualquer outro exercício ativo em longo prazo.²⁰ Koumantakis, Watson e Oldham²¹ realizaram um estudo comparando os exercícios de ESV e exercícios gerais, versus somente exercícios gerais para pacientes com recorrência de dor lombar e encontraram que o programa de exercícios gerais podem ser mais adequados para pacientes com episódios recorrentes de lombalgia inespecífica subaguda ou crônica quando não há sinal de instabilidade evidente. Outro estudo encontrou que ESV e terapia manipulativa produzem ligeira melhora da função e percepção em curto prazo que o exercício geral, mas não melhores efeitos de médio e longo prazo em pacientes com lombalgia crônica inespecífica.²²

Cristine, Faria e Facio²³ compararam o exercício de Pilates com a ESV e demonstraram que ambas as técnicas foram eficientes para reduzir a dor de pacientes com lombalgia, entretanto, o grupo que realizou ESV obteve melhor desempenho na variável dor possivelmente por estes atuarem mais especificamente nos músculos atingidos na lombalgia. Em contrapartida, o grupo que realizou Pilates obteve melhor desempenho na melhora da capacidade funcional, visto que este enfatiza o trabalho do corpo como um todo.

Outro estudo que comparou ESV, fortalecimento e alongamento no tratamento da dor lombar concluiu que os três tratamentos promovem melhora da dor e capacidade funcional, com ganhos médios maiores para o grupo de estabilização e superiores para a ativação do músculo TA. Sendo que, não houve melhora da ativação do TA nos grupos que realizaram fortalecimento e alongamento.² França et al²⁴ também relataram que tanto a ESV quanto o fortalecimento muscular são eficazes para diminuir a dor e melhorar a funcionalidade, sendo que a ESV é superior ao fortalecimento superficial para melhora da dor, capacidade funcional e ativação do TA. O exercício de fortalecimento superficial não melhora a capacidade de ativação do TA.

Moon et al²⁵ também compararam ESV com fortalecimento dinâmico e demonstrou que ambos melhoram a dor, porém estabilização segmentar é mais eficaz no fortalecimento e melhora funcional. Quando a ESV foi comparada com o tratamento médico isolado esta também se mostrou ser melhor para reduzir a dor.²⁶

Conclusão

Com base no levantamento bibliográfico realizado, concluiu-se que a técnica de estabilização segmentar vertebral é eficaz na redução da dor e melhora da funcionalidade em pacientes com lombalgia crônica. Sendo que estes auxiliam na melhor ativação e recrutamento específico da musculatura estabilizadora lombar, principalmente os músculos TA e ML, responsável em grande parte pelas disfunções que acometem a coluna vertebral. É importante ressaltar que o treinamento destes músculos previne recidivas de dor lombar contribuindo para diminuição da incapacidade e conseqüente melhora da qualidade de vida.

Referências

1. Pires RAM, Dumas FLV. Lombalgia: revisão de conceitos e métodos de tratamentos. *Universitas: Ciências da Saúde*. 2008;6(2):159-168.
2. França FJR. Estabilização segmentar lombar, fortalecimento e alongamento no tratamento da lombalgia crônica: um estudo comparativo. 2009. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.
3. Fernandes TL, Teixeira WGJ. Lombalgia. *RBM*. 2012;69(12):16-20.
4. Nascimento PRC, Costa LOP. Prevalência da dor lombar no Brasil: uma revisão sistemática. *Cad. Saúde Pública*. 2015;31(6):1141-1155.
5. Salveti MG, Pimenta CAM, Braga PE, Corrêa CF. Incapacidade relacionada a dor lombar crônica: prevalência e fatores associados. *Ver. Esc. Enferm USP*. 2012;46(Esp):16-23.
6. Moser AD, Scharan KO, Pereira PA, Passini C. Escola da coluna associada a estabilização segmentar na lombalgia mecânico-degenerativa. *Ter Man*. 2012;10(50):364-373.
7. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord*. 1992;5(4):383-9.
8. França FJ, Burke TN, Claret DC, Lee SK, Marques AP. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. *Fisioter Pesq*. 2008;15(2):200-6.
9. Siqueira GR, Silva GAP. Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso: uma revisão de literatura. *Fisioter. Mov*. 2011;24(3):557-566.
10. Gouveia KMC, Gouveia EC. O músculo transverso abdominal e sua função de estabilização da coluna lombar. *Fisiot. Mov*. 2008;21(3):45-50.
11. Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80(9):1005-12.
12. Hodges PW. Changes in motor planning of feedforward postural responses of the trunk muscles in low back pain. *Exp Brain Res*. 2001;141(2):261-6.
13. Siqueira GR, Alencar GG, Oliveira NK, Leite FNT. A eficácia da estabilização segmentar vertebral no aumento do trefismo dos multifídios e melhora da dor em portadores de hérnia de disco lombar. *R. Bras. Ci. E Mov*. 2014;22(1):81-9.

14. Volpato CP, Fernandes SW, Carvalho NAA, Freitas DG. Exercícios de estabilização segmentar lombar na lombalgia: uma revisão sistemática da literatura. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa de São Paulo*. 2012;57(1):35-40.
15. Ferreira PH, Ferreira ML, Hodges PW. Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain. *Spine*. 2004;29(22):2560-6.
16. Tsao H, Hodges PW. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. *Exp Brain Res*. 2007;181(4):537-546.
17. Hodges PW, Moseley GL, Gabrielsson A, Gandevia SC. Experimental muscle pain changes feedforward postural responses of the trunk muscles. *Exp Brain Res*. 2003;151(2):262-271.
18. Pereira NT, Ferreira LAB, Pereira WM. Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural. *Fisioter Mov*. 2010;23(4):605-14.
19. Silva LMNB, Rosa AS, Belchior ACG, Padilha RFF, Carvalho PTC. A eficácia dos exercícios de estabilização segmentar em pacientes com lombalgia crônica. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(Supl):6-6
20. Smith BE, Littlewood C, May S. An update of stabilization exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Musculoskeletal Disorders*. 2014;15(416):1-21.
21. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Physical Therapy*. 2005;85(3):209-225.
22. Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings MD, Maher CG, Refshauge KM. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain*. 2007;131(1-2):31-7.
23. Cristine SS, Faria KS, Facio AS. Estabilização segmentar lombar e método Pilates no tratamento da lombalgia crônica: um estudo comparativo. *Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente*. 2011;14(28):87-108.
24. França FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain - a comparative study. *CLINICS*. 2010;65(10):1013-1017.
25. Moon HJ, Choi KH, Kim DH, Kim HJ, Cho YK, Lee KH, Kim JH, Choi YJ. Effect of lumbar stabilization and dynamic lumbar strengthening exercises in patients with chronic low back pain. *Ann Rehabil Med*. 2013;37(1):110-117.
26. O' Sullivan PB, Phytty GD, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. 1997;22(24):2959-67.

Endereço para correspondência:

Vanessa Fortes da Silva

Rua José Euzébio Filho, 71, Village Palmeiras

Lorena – SP

CEP: 12600-639

e-mail: vanessafortessilva@gmail.com