

## Artigo original

# Influência dos exercícios de estabilização central sobre a oscilação corporal de indivíduos com lombalgia crônica

## *Influence of core stabilization exercises on the body oscillation of individuals with chronic low back pain*

Adriana Regina de Andrade, Ft.\*, Bruna Karla Grano, Ft.\*, Francieli Wilhelms, Ft.\*, Juliana Gaffuri, Ft.\*, Marcela Medeiros de Almeida Costa, Ft.\*, Marina Pegoraro Baroni, M.Sc.\*\*\*, Alberito Rodrigo de Carvalho\*\*\*, Gladson Ricardo Flor Bertolini, D.Sc.\*\*\*\*

\*Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus de Cascavel PR, \*\*Docente da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - FACISA/UFRN, \*\*\*Especialista, docente do curso de fisioterapia da Unioeste, \*\*\*\*Docente do curso de fisioterapia da Unioeste

### Resumo

**Introdução:** A lombalgia é caracterizada por dor, rigidez muscular, fadiga ou desconforto localizado no terço inferior da coluna vertebral. A estabilização central tem como objetivo proporcionar melhor suporte à coluna lombar e promover maior estabilidade funcional da região lombo-pélvica, bem como reduzir a incidência de lesões e desconfortos nessa região. **Objetivo:** Verificar a eficácia de um treinamento baseado em exercícios de estabilização central, aplicados em uma única intervenção sobre a oscilação do centro de gravidade corporal. **Métodos:** A amostra foi constituída de 25 indivíduos divididos em grupo controle (n = 11), grupo placebo (n = 7) e grupo estabilização central (n = 7). Todos foram submetidos à avaliação baropodométrica. Somente os grupos placebo e estabilização central foram submetidos aos protocolos de intervenção e avaliação pós-intervenção. **Resultados:** Em todas as variáveis estabilométricas não houve diferença significativa, em nenhum momento, ao comparar os valores intragrupo e intergrupo. **Conclusão:** Uma única intervenção de exercícios de estabilização central não foi eficaz sobre a alteração da oscilação do centro de gravidade corporal.

**Palavras-chave:** lombalgia, equilíbrio postural, terapia por exercício.

### Abstract

**Introduction:** Low back pain is characterized by pain, muscle stiffness, fatigue or discomfort located in the lower third of the spine. The stabilization center aims to provide better support to lumbar spine and to promote greater functional stability of the lumbopelvic region as well as to reduce the incidence of injury and discomfort in this region. **Objective:** To verify the effectiveness of a training exercise based on stabilization center, applied in a single statement on the oscillation of the body center of gravity. **Methods:** The sample consisted of 25 subjects divided into control group (n = 11), placebo (n = 7) and core stabilization group (n = 7). All underwent baropodometric evaluation. Only the central stabilization and placebo groups were subjected to the intervention protocols and post-intervention assessment. **Results:** In all stabilometric variables there was no significant difference at any time point, when compared the values intragroup and intergroup. **Conclusion:** A single exercise intervention of central stabilization was not effective on the change of oscillation of body's center of gravity.

**Key-words:** low back pain, postural balance, exercise therapy.

Recebido em 18 de julho de 2011; aceito em 12 de agosto de 2011.

**Endereço para correspondência:** Gladson Ricardo Flor Bertolini, Rua Universitária, 2069, Jd. Universitário, Colegiado de Fisioterapia da Unioeste, 85819-110 Cascavel PR, Tel: (45) 3220-3157, E-mail: gladson\_ricardo@yahoo.com.br

## Introdução

A dor lombar, ou lombalgia pode ser caracterizada por um quadro de dor, rigidez muscular, fadiga ou desconforto localizado no terço inferior da coluna vertebral. Além disso, pode ter surgimento rápido ou lento, com ou sem irradiação para os membros inferiores e concomitantes restrições da mobilidade [1,2]. Esse sintoma possui etiologia multifatorial, podendo estar relacionado às inflamações, às neoplasias, aos defeitos congênitos, à debilidade muscular, à predisposição reumática e aos sinais de degeneração da coluna ou dos discos intervertebrais [3].

As lombalgias atingem altos índices na população em geral e são responsáveis por elevados custos para os sistemas de saúde. Em países industrializados, sua prevalência é estimada em torno de 70% a 85% da população em idade laboral [4-7].

Uma variedade de intervenções fisioterapêuticas tem sido utilizada no tratamento das lombalgias. Dentre elas estão os exercícios aeróbios, exercícios de flexão e extensão da coluna, de inclinação pélvica, alongamentos e, também, os treinamentos de estabilização central [8]. A estabilização central tem como objetivo proporcionar melhor suporte à coluna lombar e promover maior estabilidade funcional da região lombo-pélvica, bem como reduzir a incidência de lesões e desconfortos nessa região. O complexo lombo-pélvico é descrito na literatura como “centro”, pois é nessa região que fica posicionado o centro de gravidade corporal e onde a maioria dos movimentos é iniciada [9-11].

O programa de treinamento de estabilização central ajuda o indivíduo a obter ganhos de força, controle neuromuscular, potência e resistência musculares com o objetivo de facilitar o funcionamento e equilíbrio de toda a cadeia cinética. Com isso haveria redução dos sintomas consequentes da lombalgia mecânica, bem como a melhora da qualidade de vida dos indivíduos [12,13].

Com o intuito de avaliar a redução ou não da oscilação do centro de pressão (CP) corporal, há alguns anos, vem sendo utilizada a Estabilometria ou Posturografia Estática. A estabilometria é um método de análise do equilíbrio postural por meio da quantificação das oscilações do corpo utilizando para isso, o deslocamento do CP durante a fase de apoio. Permite definir de forma objetiva, a posição média do centro de gravidade corporal e também as pequenas oscilações que ocorrem ao redor desse centro. Para esse método, geralmente, podem ser utilizadas as plataformas de força ou a baropodometria [14,15].

Apesar de diversos estudos demonstrarem os efeitos positivos do uso de exercícios de estabilização central na dor lombar, há escassez de estudos que relatem se tal técnica apresenta efeitos benéficos, em uma única intervenção, sobre a oscilação do CP corporal. Além disso, a utilização da baropodometria na análise do equilíbrio corporal é uma tecnologia recente, existindo poucas pesquisas relatando seu uso, pois é normalmente utilizada para fins clínicos, explicando assim a inexistência de

artigos acadêmicos sobre o assunto. No entanto, se mostra uma nova proposta de metodologia para avaliar o equilíbrio por meio do deslocamento do centro de pressão [16].

Assim, o objetivo do estudo foi verificar a eficácia de um treinamento baseado em exercícios de estabilização central, aplicados em uma única intervenção, sobre a oscilação do centro de gravidade corporal.

## Material e métodos

### Caracterização do estudo e amostra

Este estudo caracteriza-se como analítico, intervencional, cruzado, do tipo ensaio clínico não aleatorizado, com avaliador cego. Realizado no Laboratório de Estudo das Lesões e Recursos Fisioterapêuticos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus Cascavel.

A amostra foi composta por 25 indivíduos de ambos os sexos divididos em três grupos:

- Grupo estabilização central (GEC): constituído por 7 indivíduos;
- Grupo placebo (GP): constituído por 7 indivíduos;
- Grupo controle (GC): constituído por 11 indivíduos.

Para compor os grupos GEC e GP, foram selecionados os pacientes com sintomas de lombalgia crônica, de origem mecânica, atendidos pelo Projeto “Escola de Coluna”. Já os participantes do GC foram convidados verbalmente a participarem do estudo, de forma aleatória, respeitando a média de idade dos indivíduos dos grupos GEC e GP e que não apresentassem queixa/sintoma de lombalgia. A todos os sujeitos que aceitaram participar do estudo foi solicitada a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), do projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da Unioeste, sob protocolo nº 642/2010.

Os grupos foram homogêneos quanto à idade, peso e altura. Sendo que o perfil do GC demonstrou média de idade de  $41 \pm 8,61$  anos, peso de  $71,23 \pm 13,99$  kg e altura de  $168,20 \pm 8,99$  cm. Já os grupos GP e GEC apresentaram como médias das mesmas variáveis  $53,14 \pm 14,10$  anos,  $76,30 \pm 14,10$  kg e  $164,43 \pm 5,86$  cm, respectivamente.

### Protocolo de avaliação

Para a avaliação da atividade postural estática, ou seja, avaliação da oscilação do centro de pressão corporal (em centímetros) foi utilizado o Baropodômetro Footwork Pro AM Cube® (AM<sup>3</sup>), o qual é formado por uma plataforma com 4800 sensores ativos em 120 cm. Além disso, verifica as oscilações ântero-posteriores e látero-laterais do centro de gravidade que é o principal foco de avaliação do presente estudo [15,17].

Para análise baropodométrica, o participante ficou imóvel sobre a plataforma, durante 60 segundos, em apoio bipodal, pés alinhados ao quadril, afastados dez centímetros, sem

calçado, com a boca semiaberta, braços ao longo do corpo e com os olhos abertos. Essa avaliação foi aplicada a todos os participantes. O protocolo foi repetido três vezes, e foram selecionados os dados da terceira execução para análise.

As avaliações transcorreram da seguinte forma:

- Grupo estabilização central (GEC): avaliação pré-intervenção + aplicação de sessão de 30 minutos de exercícios de estabilização central + reavaliação pós-intervenção.
- Grupo placebo (GP): avaliação pré-intervenção + aplicação de sessão de 30 minutos de exercícios de alongamento + reavaliação pós-intervenção.
- Grupo controle (GC): avaliação única.

Todas as avaliações foram realizadas no mesmo dia da intervenção, exceto para GC que foi realizada isoladamente em um dia aleatório.

Os grupos GEC e GP foram avaliados de forma cruzada. Para isso, metade dos participantes dos referidos grupos foram submetidos ao protocolo de exercícios de estabilização central e a outra metade submetida a exercícios de alongamento. Na semana seguinte, os indivíduos que realizaram o protocolo de exercícios de estabilização central realizaram os exercícios de alongamento e vice-versa. Portanto, totalizou-se 7 indivíduos em cada grupo (GEC e GP).

## Protocolo de intervenção

O programa de exercícios de estabilização central compreendeu as seguintes posturas:

- “Mosca morta”: o indivíduo ficou em decúbito dorsal (DD) e realizou movimento abdominal com elevação dos membros inferiores.
- Ponte: o indivíduo ficou em DD, com pés apoiados no solo, joelhos flexionados e realizou a contração dos abdominais, glúteos e posteriores da coxa elevando a pelve. Associou-se ainda a elevação de um dos membros inferiores mantendo-o estendido. Posteriormente o membro elevado foi alternado.
- Flexão lateral: o indivíduo ficou em decúbito lateral (DL) e com a contração dos músculos abdominais, glúteos e quadríceps; o sujeito realizou elevação lateral da pelve, com apoio no pé e cotovelo.
- “Super-homem”: o indivíduo ficou em decúbito ventral (DV) e manteve a contração dos músculos posteriores da coxa, glúteos e eretores da coluna, elevando os membros superiores, inferiores e estabilizando a escápula.

Cada exercício foi realizado 10 vezes, mantendo uma contração isométrica de 10 segundos.

Para o programa de alongamento, foram realizados os seguintes exercícios:

- Cervical: o indivíduo em pé realizou uma inclinação da cabeça para direita e depois para esquerda, aumentando o arco de movimento com a mão homolateral ao movimento.

- Posteriores de tórax: o indivíduo em pé, abraçou seu próprio corpo, levando as mãos nos ombros opostos.
- Posteriores do braço: o indivíduo em pé, posicionou o braço nas costas e com a outra mão puxou o cotovelo.
- Posteriores da perna: o indivíduo se posicionou com uma perna mais a frente, apoiando o pé na parede, e a outra atrás. Realizou uma inclinação do corpo para frente para flexionar a perna anterior, dessa forma foi alongada a região posterior da perna posicionada atrás.

Cada alongamento foi repetido três vezes e sustentado por 30 segundos.

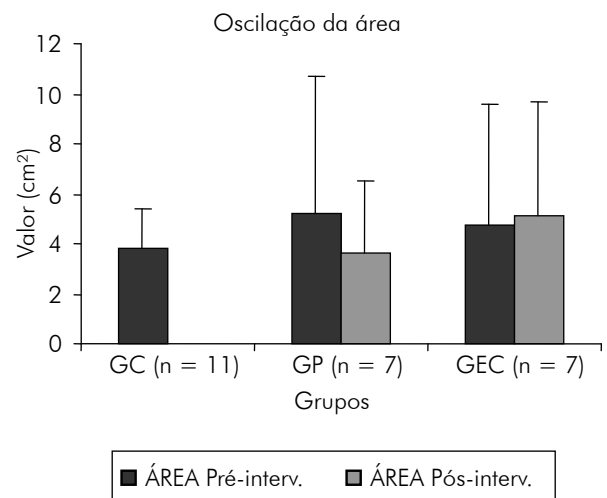
## Análise estatística

Os dados foram analisados quanto à sua normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo que observada a normalidade, foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas na avaliação dentro do grupo, e o teste t não pareado para avaliação intergrupos e, em todos os casos, o nível de significância foi de 5%.

## Resultados

Quanto aos resultados encontrados neste estudo, observou-se que a área de oscilação do CP teve médias pré-intervenção do GC de  $3,771 \pm 1,584 \text{ cm}^2$ , GP de  $5,199 \pm 5,480 \text{ cm}^2$  e GEC de  $4,772 \pm 4,809 \text{ cm}^2$ . Já no momento pós-intervenção obteve-se como médias  $3,671 \pm 2,849 \text{ cm}^2$  para GP e  $5,098 \pm 4,552 \text{ cm}^2$  para GEC (Fig. 1). Esses dados não apresentaram diferença estatisticamente significativa tanto na avaliação intragrupo quanto intergrupo.

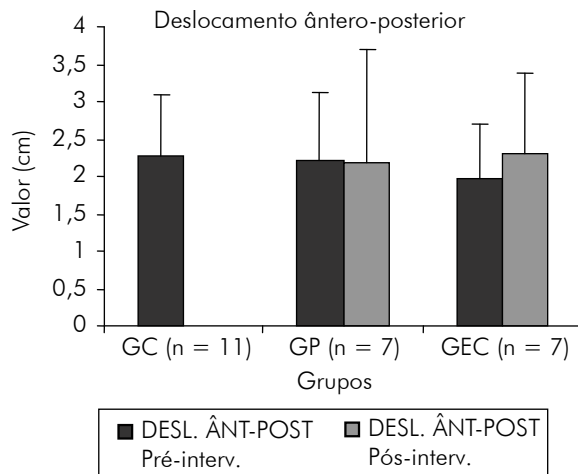
**Figura 1** - Valores de oscilação da área, em centímetros quadrados, para os diferentes grupos analisados.



Em relação ao deslocamento ântero-posterior, as médias encontradas foram no momento pré-intervenção  $2,281 \pm 0,822 \text{ cm}$  para GC,  $2,198 \pm 0,938 \text{ cm}$  para GP e  $1,964 \pm 0,738 \text{ cm}$  para GEC. No momento pós-intervenção, obteve-

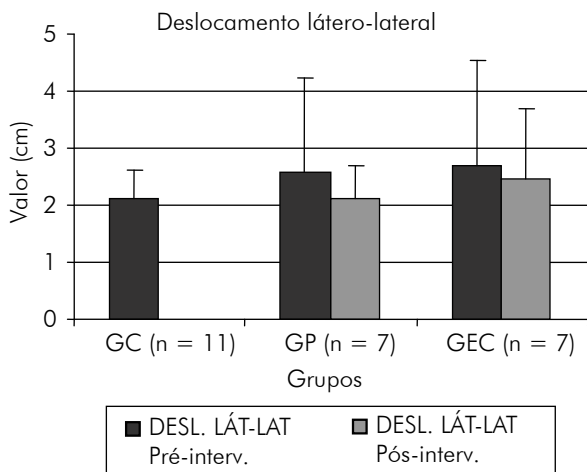
se valores de  $2,187 \pm 1,508$  cm no GP e  $2,304 \pm 1,009$  cm no GEC (Fig. 2). Ao confrontar os dados, não se observou diferença significativa entre os grupos GC, GP e GEC, bem como ao analisar os momentos pré e pós-intervenção.

**Figura 2** - Valores de oscilação do deslocamento ântero-posterior, em centímetros, para os diferentes grupos.



Para o deslocamento látero-lateral, foram obtidas como médias, no momento pré-intervenção, para o GC  $2,104 \pm 0,508$  cm, GP  $2,592 \pm 1,645$  cm e GEC  $2,7 \pm 1,851$  cm. E posteriormente no momento pós-intervenção, os valores foram de  $2,101 \pm 0,574$  cm no GP e  $2,443 \pm 1,256$  cm no GEC (Fig. 3). Em análise estatística os resultados para esta variável não apresentaram diferenças significativas.

**Figura 3** - Valores de oscilação do deslocamento látero-lateral, em centímetros, para os diferentes grupos.



## Discussão

Este estudo demonstrou que uma única intervenção de exercícios de estabilização central não promoveu diferença significativa entre os valores de oscilação da área, deslocamento ântero-posterior e deslocamento látero-lateral.

Tais resultados podem ser atribuídos ao conceito de que o equilíbrio corporal é mantido pela ativação muscular segundo desequilíbrios de forças externas. As principais articulações envolvidas são o tornozelo e o quadril dependendo do grau de perturbação. Em outras palavras, a postura é reflexo direto da ação das forças musculares anteriores, posteriores e laterais [18]. Dessa forma, o tempo de intervenção do estudo pode não ter sido suficiente para gerar adaptações neuromusculares e morfológicas. Uma vez que achados da literatura descrevem que essas adaptações ocorrem após um período mínimo de seis semanas de treinamento, quando se observam ganhos de coordenação intra e intermuscular, como também hipertrofia [19].

Os resultados obtidos não demonstraram alterar a oscilação do CP, após uma única intervenção com exercícios de estabilização central. Isso pode indicar que tal constatação não está relacionada com a mudança no comportamento da dor, considerando que há evidências de que programas de estabilização central melhoram significativamente níveis de dor e função após um período de quatro semanas de intervenção [20].

Complementando o exposto acima, foi observado, em estudo com ciclistas acometidos por lombalgia crônica, que esses podem precisar de tempo e instrução extra para recrutar os músculos envolvidos, considerando que apresentam fraqueza, falta de coordenação muscular assim como presença de padrões compensatórios decorrentes da lombalgia [21].

Poucos foram os estudos que investigaram o controle do equilíbrio em sujeitos com dor lombar. Em geral, indivíduos com essa sintomatologia têm maior oscilação postural quando comparados a indivíduos saudáveis [22], sendo mais evidente no sentido látero-lateral, podendo essa alteração ser correlacionada com níveis aumentados de incapacidade física e baixa qualidade de vida [23]. Fato este não observado no presente estudo, o qual demonstrou que os grupos foram estatisticamente semelhantes quanto à oscilação do centro de gravidade. Vale ressaltar que a amostra foi composta por indivíduos com dor lombar que estavam em tratamento e foram comparados com indivíduos saudáveis.

Em contrapartida, autores que investigaram a estabilometria em indivíduos normais observaram frequência duas vezes maior de oscilações ântero-posteriores, independente do controle visual, sugerindo assim uma maior estabilidade lateral em apoio bipodálico. No entanto desequilíbrios nesse sentido sugerem problemas ou distúrbios no Sistema Nervoso Central [24,25].

Na literatura, há escassez de estudos que avaliem, por meio da estabilometria, o efeito dos exercícios de estabilização central nas lombalgias. Porém há relatos que essa intervenção seja mais efetiva nos tratamentos que estratégias tradicionais de alongamento [26], que pode ser explicado devido ao fato que exercícios de contrações isométricas sincronizadas, sutis e específicas, atuarem diretamente no alívio da dor por meio do aumento da estabilidade do segmento vertebral [27].

Outros estudos justificam os efeitos positivos da estabilização central nas lombalgias devido ao aumento da ativação muscular observada em diferentes graus dos músculos

constituintes do complexo lombo-pélvico [28,29]. Ainda, outros autores relatam que o fortalecimento da musculatura lombo-pélvica aumenta o desempenho esportivo, reduz a fadiga muscular, aperfeiçoa movimentos apendiculares e previne lesões musculoesqueléticas, dentre elas a lombalgia [21].

Em contraste com a maioria dos ensaios, May e Johnson [30], em revisão sistemática, constataram que os exercícios específicos de estabilização central em pacientes com dor lombar crônica não se mostraram mais eficazes que outras modalidades terapêuticas.

Por fim, como limitações do presente estudo pode-se citar o número reduzido da amostra que não é representativo para toda a população que apresenta sintomatologia de lombalgia mecânica e a escassez de estudos que abordem a estabilometria como uma variável, tanto em indivíduos com lombalgia quanto para indivíduos saudáveis. Isso implicaria no estabelecimento de parâmetros de normalidade no que diz respeito à oscilação corporal desses indivíduos e assim posteriormente seria possível avaliar o efeito de tratamentos, com exercícios de estabilização central e outras modalidades de intervenção.

## Conclusão

Conclui-se com o estudo que uma única intervenção de exercícios de estabilização central não foi eficaz sobre alteração da oscilação do centro de gravidade corporal tanto na área quanto nos eixos ântero-posterior e látero-lateral de indivíduos com lombalgia.

## Referências

- Kaziyama HHS, Teixeira MJ, Yeng LT. Lombalgias de origem muscular. In: Greve JMA, Amatuzzi MM. Medicina de reabilitação nas lombalgias crônicas. São Paulo: Roca; 2003. p. 149-51.
- Imamura ST, Kaziyama HHS, Imamura M. Lombalgia. Rev Med 2001;80(2):375-90.
- Almeida IGB. Prevalência da dor lombar crônica na cidade de Salvador. Rev Bras Ortop 2008;43(3):96-102.
- Bekkering GE. Implementation of clinical guidelines on physical therapy for patients with low back pain: randomized trial comparing patient outcomes after a standard and active implementation strategy. Phys Ther 2005;85(6):544-55.
- Chou R. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American pain society. Ann Intern Med 2007;147:478-91.
- Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Refshauge KM, Moseley GL, Herbert RD, et al. The effect of motor control exercise versus placebo in patients with chronic low back pain. BMC Musculoskelet Disord 2005;6(54):1-8.
- Wand BM, O'Connell NE. Chronic non-specific low back pain – sub-groups or a single mechanism? BMC Musculoskelet Disord 2008;9(11):1-15.
- Blanda J, Bethem D, Moats W, Lew M. Defects of pars interarticularis in athletes: a protocol for nonoperative treatment. J Spinal Disord 1993;6(5):406-11.
- Richardson C, Jull G, Toppenberg R, Comerford M. Techniques for active lumbar stabilization for spinal protection: a pilot study. Aust J Physiother 1992;38(2):105-12.
- Jull GA, Richardson CA. Rehabilitation of active stabilization of the lumbar spine. In: Twomey LT, Taylor JR. Physical therapy of the lumbar spine. New York: Churchill Livingstone; 1994. p. 151-83.
- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(3):86-92.
- Clark MA. Treinamento de estabilização central em reabilitação. In: Prentice WE, Voight ML. Técnicas em reabilitação musculoesqueléticas. Porto Alegre: Artmed; 2003. p. 245-63.
- Reinehr FB, Carpes FP, Mota CB. Influência do treinamento de estabilização central sobre a dor e estabilidade lombar. Fisioter Mov 2008;21(1):123-29.
- Veja RL, Ruiz MCL. Estabilometría y calidad de vida en las algias vertebrales. Un estudio transversal analítico. Fisioterapia 2005;27(3):129-37.
- Schmidt A, Bankoff A, Zamai C, Barros D. Estabilometria: estudo do equilíbrio postural através da baropodometria eletrônica. Caxambu: Anais do Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte; 2003.
- Marsico V, Moretti B, Patella V, De Serio S, Simone C. Analisi baropodometrica del passo in soggetti sani anziani ed in pazienti gonartrosici prima e dopo intervento di artroprotesi di ginocchio. G Ital Med Lav Erg 2002;24(1):72-83.
- Moreira M, Moreira N. Comparação das estratégias posturais pelo exame baropodométrico. Ter Man 2004;3(1): 228-34.
- Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. Gait Posture 1995;3(4):193-214.
- Junior NKM. Adaptações fisiológicas do treino de força em atletas de esportes de potência. Rev Min Educ Fis 2005;13(2):43-60.
- Sakamoto ACL, Nicácio AS, Silva LA, Júnior RCV, Andrade ILL, Nascimento LR. Efeito dos exercícios de estabilização na intensidade da dor e no desempenho funcional de indivíduos com lombalgia crônica. Conscientiae Saúde 2009;9(4):615-19.
- Di Alencari TAM, Matisi KFS. Abordagem da estabilização central em ciclistas. Revista Movimenta 2009;2(4):137-43.
- Harding VR, Williams AC, Richardson PH, Nicholas MK, Jackson JL, Richardson IH, et al. The development of a battery of measures for assessing physical functioning of chronic pain patients. Pain 1994;58(3):367-75.
- Mientjes MIV, Frank JS. Balance in chronic low back pain patients compared to healthy people under various conditions in upright standing. Clin Biomech 1999;14(10):710-6.
- Bankoff ADP, Bekedorf RG, Schmidt A, Ciol P, Zamai CA. Análise do equilíbrio corporal estático através de um baropodometro eletrônico. Rev Conex 2006;4(2):19-31.
- Hodges PW, Gurfinkel VS, Brumagne S, Smith TC, Cordo PC. Coexistence of stability and mobility in postural control: evidence from postural compensation for respiration. Exp Brain Res 2002;144(3):293-302.
- Rie Kasai RPT. Current trends in exercise management for chronic low back pain: comparison between strengthening exercise and spinal segmental stabilization exercise. J Phys Ther Sci 2006;18(1):97-105.
- França FJR, Burke TN, Claret DC, Marques AP. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. Fisioter Pesq 2008;15(2):200-6.
- Davidson KLC, Hubley-Kozey CL. Trunk muscle responses to demands of an exercise progression to improve dynamic spinal stability. Arch Phys Med Rehabil 2005;86(2):216-23.
- Arokoski JP, Valta T, Airaksinen O, Kankaanpää M. Back and abdominal muscle function during stabilization exercises. Arch Phys Med Rehabil 2001;82(8):1089-98.
- May S, Johnson R. Stabilization exercises for low back pain: a systematic review. Physiotherapy 2008;94(3):179-89.