

## Revisão

# O Core Training como programa de exercícios de estabilização

## *The Core Training as stabilization exercises program*

Fernando Campbell Bordiak, M.Sc.\*, Elirez Bezerra da Silva\*\*

.....  
\*Atividade Física e Desempenho Humano – PPGEF UGF, Fisioterapeuta do C.R. Vasco da Gama,

\*\*Orientador do Programa de Mestrado em Atividade Física e Desempenho Humano – PPGEF UGF

### Resumo

*Introdução:* A cinesioterapia é amplamente aplicada em programas de reabilitação. O *Core Training* tem se destacado no tratamento de pacientes heterogêneos. *Objetivo:* Tendo em vista sua pluralidade, este estudo tem como objetivo responder sobre a eficácia do método, se positivo, quais suas indicações, e se há estudos suficientes para suportar sua eficiência. *Material e métodos:* Para reunir evidências, foi consultada a base de dados Pubmed, com palavras chaves específicas e filtros. *Resultados:* Após levantamento e filtragem, foram selecionados 39 artigos para análise, publicados entre os anos de 2001 e 2009, sendo 24 ensaios controlados randomizados, 12 estudos de caso e 3 projetos de aplicação do método. Foi considerado como critério de exclusão os artigos de revisão, e como critério de inclusão estudos relacionados a tratamento e análise biomecânica em humanos, de acordo com a técnica. *Conclusão:* O *Core Training* é efetivo como tratamento, podendo reduzir dores e melhorar funcionalidade, especialmente sobre transtornos de coluna vertebral, devendo o aspecto preventivo ser investigado com mais estudos devido ao número ainda reduzido de evidências sobre a temática.

**Palavras-chave:** cinesioterapia, coluna vertebral, sistema músculo esquelético.

### Abstract

*Introduction:* The kinesiotherapy is a therapeutic modality widely applied in rehabilitation. The core training has been highlighted in heterogeneous patients treatment. *Objective:* In view of its plurality, the aim of this study was to analyze the effectiveness of this method, and if there is sufficient studies to support its efficiency. *Method:* In order to gather evidences, we conducted a search at Pubmed database with specific key-words and filters. *Results:* After filtering data, 39 articles were selected for analysis, published between 2001 and 2009. 24 were randomized controlled trials, 12 case studies and 3 projects. We considered as exclusion criteria reviews, and for inclusion criteria studies related to treatment and biomechanics analysis in human, according to the technique. *Conclusion:* The Core Training is effective as a treatment, reducing pain and increasing functionality, especially in vertebral column disorders. The preventive aspects have to be investigated with more studies, because there are still low evidences about the theme.

**Key-words:** kinesiotherapy, spine, musculoskeletal system.

Recebido em 22 de outubro de 2010; aceito em 9 de maio de 2011.

**Endereço para correspondência:** Fernando Campbell Bordiak, UGF, Secretaria de Saúde – Curso de Fisioterapia, Rua Manoel Vitorino, 553, Piedade 20740-900 Rio de Janeiro RJ, E-mail: drcampbell@ig.com.br

## Introdução

A cinesioterapia é um recurso através do qual o Fisioterapeuta trabalha efetivamente o restabelecimento da funcionalidade dos seus pacientes. Suas formas de trabalho são variadas, tendo como objetivo a melhoria na função muscular, atuando junto a aumento de força, resistência e flexibilidade [1].

Os métodos de aplicação da cinesioterapia compreendem diferentes tipos de abordagem, na qual observamos com mais frequência a realização de exercícios dinâmicos e estáticos, tendo ambas as intervenções resultados terapêuticos positivos em intervenções terapêuticas [2].

Os exercícios terapêuticos podem ser realizados em ambientes variados, como em salas de musculação com o uso de aparelhagem específica [3], na própria casa de um paciente para se buscar a recuperação de funcionalidade [4], ou simplesmente no solo de qualquer ginásio com finalidade de se executar exercícios posturais [5].

Atualmente percebemos uma grande preocupação clínica e científica sobre a postura, especificamente nos cuidados com a coluna vertebral, gerando uma variedade de técnicas e exercícios terapêuticos [6]. Os exercícios de estabilização estão presentes de forma marcante na abordagem sobre pacientes que necessitem de reabilitação de transtornos da coluna vertebral [7]. Percebemos uma presença efetiva de técnicas e exercícios que envolvem a coluna vertebral, como os exercícios de McKenzie [8], técnica de energia muscular [9] e *Core Training* [1-9].

Os exercícios de *Core* não consistem em uma técnica de atuação, mas sim em um conceito cuja filosofia de seu trabalho está ligada em gerar-se estímulo de musculaturas profundas, como multífidos e abdominal oblíquo, além de outras superficiais como reto abdominal e paravertebrais, na intenção de promover ação postural, terapêutica, preventiva e otimizadora na função do aparelho locomotor. Seguindo esta premissa, podemos concluir que para a realização de exercícios físicos que tenham como preocupação tais grupamentos, deve-se observar com preocupação o ato da respiração e devem ser realizados combinando ação de múltiplas articulações, inclusive requerendo equilíbrio do participante, podem ser reconhecidos como componentes de um programa de *Core Training* [10].

A disseminação de diferentes abordagens de exercícios de estabilização junto aos pacientes fez com que as prescrições para diferentes casos adquirissem cada vez mais individualidade. Esse leque de possibilidades facilitou a disponibilidade de ferramentas disponíveis para o tratamento de patologias de coluna vertebral [9], transtornos neuromusculares [11] e recuperação funcional após período de internação [4].

Tendo em vista a pluralidade do *Core Training* a respeito de sua aplicação no tratamento de patologias de coluna vertebral, abordagem preventiva de lesões e ferramenta de *upgrade* em performance física, este estudo tem como

objetivo responder sobre a eficácia do método, se positivo, fortalecer suas indicações, e se há estudos suficientes para suportar sua eficiência.

## Métodos

Para a realização deste estudo, foi efetuado um levantamento na base de publicação Pubmed, durante o mês de janeiro de 2010, com aplicação de filtros para: texto completo, itens com resumo, ensaios clínicos, meta-análises, ensaios controlados randomizados, e em língua inglesa. As palavras-chave aplicadas para busca de artigos científicos foram, respectivamente, *stabilization and exercise*, *stabilization and exercises*, *Core Training* e *Core Training Exercise*.

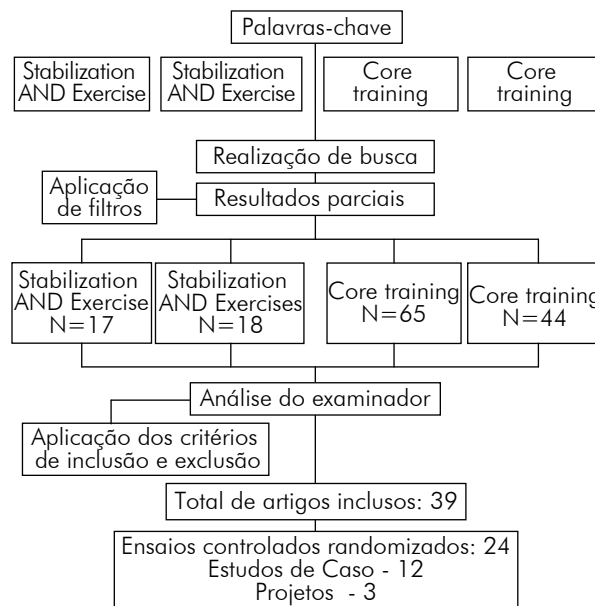
Após coleta geral, os artigos selecionados foram confrontados por análise de um examinador, visando, através da observação de critérios de inclusão e exclusão, descartar as citações repetidas, ou ainda aquelas que tratavam do tema sem implicação direta com a filosofia do *Core Training*.

Foram considerados como critérios de exclusão, artigos que tratavam da realização de exercícios sem abordar musculaturas específicas do *Core*. Não houve exclusão de artigos de acordo com eventual ano de publicação. Foram incluídos então os estudos que tratam da temática, observando os critérios de filtragem aplicados na busca.

## Resultados

De acordo com a metodologia proposta, este estudo seguiu suas diferentes etapas (Figura 1), culminando em um total de 39 artigos aptos a compor este estudo de revisão.

**Figura 1** - Etapas de captação e apuração de artigos aptos a compor este estudo de revisão.



## Fundamentos do core training

O termo *Core Training* está relacionado com um programa de exercícios corporais globais com ênfase sobre as musculaturas do centro do corpo, especificamente reto abdominal, abdominal oblíquo, paravertebrais e multífido [10]. Há uma boa variedade de técnicas que se relacionam com estímulo de tais musculaturas, e um conjunto de exercícios com esta finalidade compõe um programa de *Core Training* [1,2,8,9]. Durante a execução, são prioritariamente observadas contrações estáticas e os exercícios são enquadrados como que para fins de estabilização [1,2,4,9], tratamento [1,4,7,9] e prevenção [2,10].

A musculatura abdominal é de fundamental importância no balanço e estabilidade corporais, principalmente em atividades de maior dinamismo, como aquelas que requeiram saltos [12]. A contração estática tem relevância no tratamento de instabilidades e processos degenerativos [13], assim como também promove aumento de vascularização superficial [14]. Al-Obaidi *et al.* [8] observaram alteração nas condições hemodinâmicas sobre pressão arterial e frequência cardíaca em indivíduos submetidos a exercícios de estabilização de McKenzie.

Os exercícios inclusos em um programa de *Core Training* têm característica abrangente e requerem ação de co-contracção para evitar resultados indesejados de instabilidade e sobrecarga muscular [15]. Com a realização de exercícios para o *Core*, com uso de bolas suíças e periodicidade de duas vezes por semana durante seis semanas, Stanton *et al.* [16] observaram um aumento de estabilidade das musculaturas do *Core*, porém sem perceber alterações em  $VO_2$  máximo e modificação de postura durante corrida em esteira. Sato e Mokha, durante idêntico período de tempo, analisaram as variáveis de força de reação do solo e performance de corrida em 5000 m, observando que os corredores que realizaram programa de *Core Training* percorreram a distância em menos tempo, porém sem qualquer influência sobre melhoria de equilíbrio ou força de reação do solo [17].

## O Core Training em diferentes aplicabilidades

Estudos sobre o comportamento muscular durante o *Core Training* vêm sendo recorrentes. Lehman *et al.* [18] compararam a realização de exercícios com apoio em superfícies lábeis e rígidas em 13 indivíduos saudáveis com o uso de um banco e uma bola suíça, empurrando pés ou mãos. Em superfícies instáveis foi encontrada alteração eletromiográfica (EMG) em tríceps braquial e reto abdominal, mas não quando o apoio estava nos pés, sendo a posição de sustentação fundamental no aumento de ativação da musculatura proposta, por também não influenciar sobre ênfase de atividade muscular em exercícios para membros superiores [19].

A utilização de superfícies lábeis está sendo difundida para aumentar requisição das musculaturas do *Core* quando comparamos a realização de exercícios nestas superfícies contra o solo. Exercícios de ponte em prono com o uso de bola

suíça representaram em aumento EMG de reto abdominal e oblíquo externo em comparação ao apoio no solo [20]. Cosio-Lima *et al.* compararam durante 5 semanas a atividade EMG de reto abdominal e eretores da coluna em 30 mulheres submetidas a exercícios abdominais e de extensão de coluna vertebral, observando aumento desta variável assim como de escore de equilíbrio junto ao grupo que fez uso de bolas suíças. Não foi detectado aumento de força via dinamômetro isocinético [21].

Pequenas diferenças de posicionamento podem representar em diferenças EMG nos músculos envolvidos nos exercícios. Em diferentes exercícios de ponte, foi observada alteração de atividade EMG de reto abdominal e abdominal oblíquo, mediante realização simples, com bolas sob joelhos e com extensão unilateral de joelho [22]. Musculaturas dorsais podem ser mais estimuladas com a combinação de extensão contralateral de membros, ao comparar-se com comportamento homolateral durante exercícios de *Core* em quatro apoios, já os multífidos e o glúteo máximo não apresentam diferenças [23].

## O Core Training na dor lombar

A realização de exercícios para o tratamento da dor lombar é uma abordagem clínica extremamente comum. Tal fato pode ser justificado devido às musculaturas de tronco e quadril atuarem harmonicamente sobre a estabilização vertebral [23]. Niemisto *et al.* aplicaram técnica de energia muscular sobre transversos abdominais, resultando em menor dor e disfunção em 204 indivíduos com dor lombar crônica [9]. Norris e Matthews aplicaram inicialmente o *Core Training* e integraram-no a atividade progressiva em 3 estágios, obtendo 89% de consideração aceitável sobre dor e função [24].

Os casos de dor lombar inespecífica não apresentaram diferenças em ter atividade extra de *Core Training* sobre exercícios convencionais [25], já em casos definidos de pós-operatórios de hérnias discais lombares, intervenções por duas vezes semanais resultaram em aumento significativo de funcionalidade após 12 meses de advento cirúrgico, inclusive não representando em efeitos colaterais pela precocidade [26]. Os procedimentos de *Core Training* ganham cada vez mais popularidade, e um programa padronizado está sendo pesquisado com 1350 participantes no Reino Unido para ser indicado como método de tratamento da dor lombar [6]. A perspectiva da realização dos exercícios com indivíduos de faixa etária mais elevada é positiva, pois idosos apresentam boa aceitação, com níveis satisfatórios de contração via análise EMG [27].

## O Core Training em seu aspecto laboral e desportivo

A preocupação com o gestual biomecânico profissional, gerou em Peate *et al.* a intenção de aplicarem o *Core Training*

em 433 bombeiros, na posição pronada, com objetivo de promover equilíbrio muscular, tratar de transtornos e prevenir lesões em situações como de resgate a vítimas e entradas por janelas, que exigem atuação intensa de musculaturas anteriores. Após a intervenção foi observada redução de 62% no tempo de afastamento por lesão e 42% em menor ocorrência de casos, comparado ao grupo controle [10].

Embora os resultados observados atualmente sobre exercícios de estabilização estáticos sejam relevantes, outros métodos comparados a este já apresentaram efetividade tão relevante quanto, como a realização de atividades dinâmicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva [1], e outros com maior ação direta sobre a musculatura do *Core*, como exercícios específicos de sobrecarga em uma repetição máxima [28].

As modalidades esportivas se envolvem a cada dia mais com novas metodologias de treinamento, sendo a prevenção um fator de grande relevância junto ao atleta. O *Core Training* em âmbito desportivo vem sendo aplicado com a finalidade preventiva [29,30], terapêutica [31] e de melhoria da performance [2,5,30]. Foi observada melhoria na prática esportiva do golfe em atletas de faixa etária mais elevada [2,30] e aumento no potencial de arremesso em atletas de basquete [5], porém ao estudar em mulheres atletas de futebol, um programa de exercícios, com inserção de *Core Training*, batizado de "The 11", Steffen *et al.* não encontraram resultados relativos à alteração em performance esportiva [30]. Ao tentar observar ação de equilíbrio muscular pélvico sobre atletas femininas de basquete, Nadler *et al.* não encontraram correlação sobre aumento em resistência de quadril, assim como sobre redução na ocorrência de dores lombares [31].

Mesmo com conhecimento de benefícios do *Core Training* em dores lombares crônicas, devemos tomar cuidado com atividades especialmente intensas, posteriores ao procedimento, pois indivíduos com dores lombares recorrentes apresentam alterações de marcha após estresse paravertebral lombar [32], com ação inibitória não significante sobre quadríceps [33], devendo os próximos estudos vasculhar o comportamento de diferentes musculaturas.

### O *Core Training* e suas novas perspectivas

Indivíduos com transtornos neurológicos podem se beneficiar dos exercícios de *Core* devido a sua realização contribuir com otimização funcional da marcha [11]. Dores cervicais crônicas apresentaram melhora com a realização de exercícios de estabilização estáticos aplicados por Ylinen *et al.* [34], abordando bons resultados de aplicação deste tipo de exercício em outro segmento da coluna vertebral. Acessórios diferentes dos convencionais podem ser utilizados para estímulo do *Core*, mas nem sempre com resultado expressivo, pois sobre a variável de força envolvendo manguito rotador, a plataforma vibratória não apresentou diferença quando da atitude de empurrar comparada com exercícios de sobrecarga [35], já quando o *Body Blade* foi testado na aplicação prática sobre

diferentes musculaturas, percebeu-se aumento da atividade EMG de abdominais oblíquos [36].

Novos estudos sobre o *Core Training* estão em desenvolvimento, evoluindo estudos já realizados ou criando outras possibilidades. Indivíduos que deixam unidades de terapia intensiva realizarão o *Core Training* em âmbito domiciliar para evolução de funcionalidade [4]. Soldados que sofram de dores lombares receberão estímulos de *Core* e exercícios tradicionais, associados ou não a orientação psicossocial, visando identificar qual intervenção será a mais indicada [37]. Macedo *et al.* e Maher *et al.* intensificam pesquisas do *Core* sobre dores lombares, investigando a eficácia dos seus exercícios comparados a exercícios convencionais e placebo [38,39].

Este estudo apresentou como fator de limitação, a escassez de publicações em âmbito brasileiro, para que se pudesse fazer uma apuração sobre os resultados encontrados por pesquisadores nacionais. Outro aspecto a se considerar são as variadas técnicas que têm como característica estimular os mesmos grupamentos citados no *Core Training*, fator este que pode tornar confusa a busca efetiva por artigos relacionados à temática.

### Conclusão

Tendo em vista a relevância dos achados, podemos concluir que o *Core Training* consiste em uma medida efetiva de tratamento e melhoria de funcionalidade, especialmente sobre transtornos de coluna vertebral, devendo o aspecto preventivo e de ampliação de qualidade funcional ser investigado com mais estudos, devido ao número ainda reduzido de evidências em ambos os campos.

Para planejamento de investigações futuras, é vasto ainda o campo de pesquisas que podem ser realizadas, como a associação de acessórios para ampliar a atividade do exercício sobre as musculaturas trabalhadas, assim como os reflexos de sua aplicação em faixa etária mais avançada e no tratamento de patologias neurológicas.

### Referências

1. Kofotolis N, Kellis E. Effects of two 4-week proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain. *Phys Ther* 2006;86:1001-12.
2. Lehman GJ. Resistance training for performance and injury prevention in golf. *J Can Chiropr Assoc* 2006;50(1):27-42.
3. Hamlyn N, Behm DG, Young WB. Trunk muscle activation during dynamic weight-training exercises and isometric instability activities. *J Strength Cond Res* 2007;21(4):1108-12.
4. Elliott D, McKinley S, Alison JA, Aitken LM, King MT. Study protocol: home-based physical rehabilitation for survivors of a critical illness. *Crit Care* 2006; 10(3):R90.
5. Prokopy MP, Ingersoll CD, Nordenschild E, Katch FI, Gaesser GA, Weltman A. Closed-kinetic chain upper-body training improves throwing performance of NCAA Division I softball players. *J Strength Cond Res* 2008;22(6):1790-8.

6. Beurskens S, Breen A, Burton K, Frost H, Garratt A, Godfrey C et al. 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;3:16.
7. 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.
8. Al-Obaidi S, Anthony J, Dean E, Al-Shuwai N. Cardiovascular responses to repetitive McKenzie lumbar spine exercises. *Phys Ther* 2001;81:1524-33.
9. Niemisto 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.
10. 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.
11. H Dawes, Korpershoek N, Freebody J, Elsworth C, van Tintelen N, Wade DT, et al. A pilot randomised controlled trial of a home-based exercise programme aimed at improving endurance and function in adults with neuromuscular disorders. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77:959-62.
12. Kulas AS, Schmitz RJ, Schultz SJ, Henning JM, Perrin DH. Sex-specific abdominal activation strategies during landing. *J Athl Train* 2006;41(4):381-6.
13. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, Hinman RS. The effects of hip muscle strengthening on knee load, pain, and function in people with knee osteoarthritis: a protocol for a randomised, single-blind controlled trial. *BMC Musculoskelet Dis* 2007;8:121.
14. Shibasaki M, Secher NH, Johnson JM, Crandall CG. Central command and the cutaneous vascular response to isometric exercise in heated humans. *J Physiol* 2005;565(2):667-73.
15. Granata KP, Bennett BC. Low-back biomechanics and static stability during isometric pushing. *Hum Factors* 2005;47(3):536-49.
16. Stanton R, Reaburn PR, Humphries B. The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *J Strength Cond Res* 2004;18(3):522-8.
17. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *J Strength Cond Res* 2009;23(1):133-40.
18. Lehman GJ, McMillan B, McIntyre I, Chivers M, Fluter M. Shoulder muscle EMG activity during push up variations on and off a Swiss ball. *Dyn Med* 2006;5:7.
19. Lehman GJ, Gordon T, Langley J, Pemrose P, Tregaskis S. Replacing a Swiss ball for an exercise bench causes variable changes in trunk muscle activity during upper limb strength exercises. *Dyn Med* 2005;4:6.
20. Lehman GJ, Hoda W, Oliver S. Trunk muscle activity during bridging exercises on and off a Swissball. *Chiropr Osteopat* 2005;13:14.
21. Cosio-Lima LM, Reynolds KL, Winter C, Paolone V, Jones MT. Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Res* 2003; 17(4):721-5.
22. Stevens VK, Bouche KG, Mahieu NN, Coorevits PL, Vanderstraeten GG, Danneels LA. Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;7:75.
23. Stevens VK, Vleeming A, Bouche K, Nele NM, Vanderstraeten GG, Danneels LA. Electromyographic activity of trunk and hip muscles during stabilization exercises in four-point kneeling in healthy volunteers. *Eur Spine J* 2007;16:711-8.
24. 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.
25. 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. *Phys Ther* 2005;85(3):209-25.
26. Millisdotter M, Stromqvist B. Early neuromuscular customized training after surgery for lumbar disc herniation: a prospective controlled study. *Eur Spine J* 2007;16(1):19-26.
27. 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 Geriatr* 2008;8:33.
28. Hamlyn N, Behm DG, Young WB. Trunk muscle activation during dynamic weight-training exercises and isometric instability activities. *J Strength Cond Res* 2007;21(4):1108-12.
29. Steffen K, Bakka HM, Myklebust G, Bahr R. Performance aspects of an injury prevention program: a ten-week intervention in adolescent female football players. *Scand J Med Sci Sports* 2008;18(5):596-604.
30. Thompson CJ, Cobb KM, Blackwell J. Functional training improves club head speed and functional fitness in older golfers. *J Strength Cond Res* 2007;21(1):131-7.
31. Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, Feinberg JH, Prybicien M, Deprince M. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(1):9-16.
32. Hart JM, Kerrigan DC, Fritz JM, Ingersoll CD. Jogging kinematics after lumbar paraspinal muscle fatigue. *J Athl Train* 2009;44(5):475-81.
33. Hart JM, Fritz JM, Kerrigan DC, Saliba EN, Gansneder BM, Ingersoll CD. Quadriceps inhibition after repetitive lumbar extension exercise in persons with a history of low back pain. *J Athl Train* 2006;41(3):264-9.
34. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolaine T et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;289(19):2509-16.
35. Hand J, Verscheure S, Osternig L. A comparison of whole-body vibration and resistance training on total work in the rotator cuff. *J Athl Train* 2009;44(5):469-74.
36. Moreside JM, Vera-Garcia FJ, McGill SJ. Trunk muscle activation patterns, lumbar compressive forces, and spine stability when using the bodyblade. *Phys Ther* 2007; 87(2):153-63.
37. George SZ, Childs JD, Wu SS, Wright AC, Dugan JL et al. Rationale, design, and protocol for the prevention of low back pain in the military (POLM) trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:92.
38. Macedo LG, Latimer J, Maher CG, Hodges PW, Nicholas M, Tonkin L et al. Motor control or graded activity exercises for chronic low back pain? A randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:65.
39. 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.