

Fisioter Bras 2016;17(4):394-9

REVISÃO

O fortalecimento do complexo lombo pélvico core e sua importância na reabilitação e no esporte

The strengthening of the core and its importance in rehabilitation and sport

*Thatiana Lacerda Nobre, Ft. M.Sc., **Érico Chagas Caperuto, D.Sc.

**Docente na Universidade Paulista (UNIP), Membro do Laboratório do Movimento Humano da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, **Professor, Chefe do Laboratório do Movimento Humano da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, Professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo*

Recebido em 25 de novembro de 2014; aceito em 12 de janeiro de 2016.

Endereço para correspondência: Thatiana Lacerda Nobre, Rua Taquari, 546, 03166-000 São Paulo SP, E-mail: thatianalacerda@gmail.com, ericocaperuto@gmail.com

Resumo

Introdução: O complexo lombo-pélvico, também conhecido pelos pesquisadores como *core*, tem como função manter o alinhamento postural e o equilíbrio postural dinâmico durante as atividades funcionais e esportivas. Desta forma, este estudo tem como objetivo analisar a influência do fortalecimento da musculatura do *core* na prevenção de lesões, na reabilitação e no processo de preparação física do atleta. **Material e métodos:** Foi realizada uma revisão de literatura não-sistemática nas bases de dados Lilacs, Medline, Scielo e Pubmed, desde o ano de 2000 até 2015, além de consultas ao acervo pessoal de livros e dissertações. A estratégia de busca correlacionava às seguintes palavras-chave: complexo lombo-pélvico, estabilização central, desequilíbrio muscular, treinamento do *core*, reabilitação lombar. **Resultados:** O conceito de estabilidade do *core* e de como esta característica pode ser treinada para melhorar funcionalidade dos movimentos e o desempenho esportivo tem sido muito utilizado, porém interpretado de maneira diferente entre os profissionais. **Conclusão:** O programa de fortalecimento deve ser planejado de acordo com o objetivo desejado, para a reabilitação, prevenção de lesões ou o aprimoramento do desempenho esportivo.

Palavras-chave: complexo lombo-pélvico, estabilização central, desequilíbrio muscular, treinamento do *core*, reabilitação lombar.

Abstract

Introduction: The lumbar-pelvic complex, also known by researchers as *core*, has as function to maintain postural alignment and dynamic postural balance during functional activities and sports. Thus, this study aims to analyze the influence of the strengthening of core muscles in injury prevention, rehabilitation and physical athlete preparation process. **Methods:** A non-systematic literature review was conducted in Lilacs, Medline, Pubmed and Scielo databases, from 2000 until 2015, as well as in personal collection of books and dissertations. The search strategy correlated with the following key-words: lumbar-pelvic complex, central stabilization, muscle imbalance, core training, and low back rehabilitation. **Results:** The concept of core stability and how this feature can be trained to improve functionality of movement and sports performance has been widely used, however interpreted differently among professionals. **Conclusion:** The strengthening program should be planned according to the desired aim, for rehabilitation, injury prevention or improvement of sports performance.

Key-words: lumbar-pelvic complex, central stabilization, muscle imbalance, low back rehabilitation.

Introdução

O fortalecimento do *core* tem sido utilizado em programas de exercícios voltados para a saúde e qualidade de vida [1]. Este termo é muito utilizado para designar a região que se localiza no centro de gravidade, e o local onde se inicia a maioria dos movimentos [1,2]. Portanto, o *core* é definido como sendo o complexo lombo-pélvico do quadril [2-5], composto por cerca de vinte e nove músculos, que se inserem no complexo lombo-pélvico do quadril e são responsáveis pela estabilização funcional desta região [1,3,5].

A complexa rede de músculos que compõem o *core* promovem uma grande ação na coluna vertebral [1]. Esses músculos, entremeados com as fibras de outros músculos, funcionam de modo orquestrado, proporcionando a sustentação necessária para a postura estática, e também para as contrações dinâmicas necessárias para os movimentos do tronco [6]. Pode-se dizer que a musculatura profunda tem como função proporcionar estabilidade, assemelhando-se a função de um colete; já a musculatura superficial é total responsável pelo movimento [7].

Um *core* é considerado eficiente quando a contração dos músculos ocorre de forma sinérgica, permitindo a manutenção da relação entre comprimento-tensão de músculos agonistas e antagonistas, que possibilitará a manutenção das relações das forças que atuam nesta região. Isso determina uma cinemática eficiente no complexo lombo-pélvico durante movimentos funcionais e também promovendo uma eficiência neuromuscular em toda a cadeia cinética, permitindo aceleração, desaceleração e estabilização de toda a cadeia muscular durante a execução dos movimentos integrados e dinâmicos [1,8].

A estabilização central funciona também de modo a manter o alinhamento e o equilíbrio postural dinâmico durante as atividades funcionais. A postura e o alinhamento satisfatório possibilitarão máxima eficiência neuromuscular, porque será mantida a normalidade na relação entre comprimento-tensão e entre as forças atuantes. Para, assim, impedir também a ocorrência de desequilíbrios musculares [8].

Os desequilíbrios musculares constituem uma das causas mais comuns de lesões, pois, quando um músculo ou grupo muscular torna-se mais forte que seu grupo oposto, os músculos mais fracos ficam fadigados rapidamente, tornando-se suscetíveis a quadros de lesões [9]. Uma das consequências desse desequilíbrio é a influência sobre a qualidade e o controle dos movimentos. Contudo, os desequilíbrios musculares são associados a alterações no padrão do movimento articular e redução da amplitude de movimento [10], podendo promover incapacidade na estabilização segmentar, causando, assim, perda de equilíbrio, aumento da viscoelasticidade nas estruturas sensíveis à dor, como músculos, articulações e ligamentos [11].

Contudo, o treinamento para a estabilização central apresenta grande relevância na prática esportiva, pois mostra ser um método eficaz na melhora da performance e prevenção de lesões [7].

Assim, esta revisão de literatura tem como objetivo analisar a influência do fortalecimento da musculatura do *core* na prevenção de lesões, na reabilitação e no processo de preparação física do atleta.

Material e métodos

Foi realizada uma revisão de literatura não-sistemática nas bases de dados Lilacs, Medline, Scielo e Pubmed, desde o ano de 2000 até 2015. Além de consultas ao acervo pessoal de livros e dissertações.

A estratégia de busca correlacionava as seguintes palavras-chave: Complexo lombo-pélvico, estabilização central, desequilíbrio muscular, fortalecimento do *core*, treinamento do *core*. Os idiomas analisados foram o português e o inglês. Nos trabalhos selecionados, foram buscadas definições sobre a estabilização central, principais lesões que acometem esta região, revisão anatômica métodos de treinamento e a utilização para a reabilitação e desempenho esportivo.

Resultados

Em estudos sobre os movimentos corporais, verificou-se a importância da coluna vertebral, devido à estratégica localização no centro do corpo [12]. Sua musculatura não só proporciona estabilidade e equilíbrio como também é responsável pelo controle coordenado dos movimentos [3,5,8,12].

Os músculos da coluna vertebral atuam em conjunto, movendo-se em uma posição vantajosa para suplementar a produção de força, ou assistir um movimento dos membros como, por exemplo, ao chutar uma bola, ou arremessar [12,13]. Estes músculos absorvem o impacto durante os movimentos, aliviando a coluna de grandes cargas, além de possuir ação protetora durante o trauma na prática esportiva. Este fato demonstra que a eficiência dos movimentos da musculatura da coluna pode colaborar com a melhora do desempenho esportivo [12]. Porém, quando ocorre algum tipo de atraso na resposta dos músculos do tronco depois de algum

estímulo, isto pode causar uma instabilidade central, e deixando a região muito suscetível para riscos de lombalgia crônica [7].

Contudo, programas de fortalecimento do *core*, estabilização central, tem sido indicado para diversos tipos de lesões, dentre as quais pode citar as lombalgias crônicas, discopatias, artroses; alterações posturais; processo traumático; situações que levam a algum tipo de desequilíbrio biomecânico da coluna lombar; preparação de atletas de alto nível [7].

Reinher et al. [14], em seu estudo, observaram a redução do quadro de lombalgia em mulheres jovens, após vinte sessões de treinamento de estabilização central.

O controle da sincronia na contração dos músculos abdominais e dos extensores lombares é o fator chave para a estabilidade do *core*, a fim de obter um “colete fisiológico” para a coluna lombar [15,16]. Desta forma, o *core* fortalecido atua como um método de condicionamento e de prevenção de lesões na coluna e/ou nas extremidades superiores e inferiores [8,17].

Segundo Rienzo et al. [18], esportes que envolvem movimentos de arremesso, por exemplo, exigem dos seus praticantes uma ação coordenada dos músculos da região do ombro e a interação desses com outras regiões do corpo. Nobre [19] em seu estudo mostrou que o treino de força muscular é capaz de ativar os músculos de forma mais eficiente e sincrônica, desde o início do movimento até o final de sua execução, proporcionando estabilidade nas articulações e nas regiões consideradas instáveis.

Para Willson et al. [20], a estabilização central funciona como manutenção da saúde da coluna lombar. Porém a sua deficiência pode aumentar o risco de lesão na extremidade inferior, principalmente nos joelhos. Lesões como síndrome da dor femoropatelar e lesões do ligamento cruzado anterior, por exemplo, podem estar associados à deficiência da musculatura responsável pela estabilidade central. Porém esta conclusão não pode se tornar regra [21].

Iacono *et al.* [22] observaram evidências satisfatórias na diminuição da assimetria e desequilíbrio muscular em atletas de futebol, após um plano de exercícios que visava o treinamento da estabilização do *core*.

Ao selecionar exercícios para a estabilidade do *core*, o conceito de especificidade deve ter importância primordial. Assim os exercícios devem ser cuidadosamente escolhidos e simular as exigências da atividade de vida diária ou do desporto [4].

Para Clark & Cumming [8], o desenvolvimento de um programa de exercícios de fortalecimento que visa à estabilidade do *core* é primordial para o alcance do objetivo. A progressão dos exercícios deve proceder da seguinte forma: de baixa velocidade para alta; de posturas estáticas para posturas dinâmicas; de menor para maior intensidade; de movimentos controlados e conscientes para movimentos inconscientes e sem controle (equilíbrio); de exercícios com utilização da visão para a não utilização da visão; de movimentos bilaterais para unilaterais; de exercícios com pouca força para muita força; de movimentos simples para movimentos complexos; de exercícios que exijam pouca coordenação para exercícios com grande exigência dessa qualidade; de movimentos em condições estáveis para condições instáveis; de movimentos em um plano para vários ou múltiplos planos e de exercícios gerais para o específico.

Segundo Campos & Coraucci Neto [10], existem fatores a serem considerados na progressão do programa de exercícios que incluem sintomas como dor ou instabilidade, bem como a qualidade do padrão de movimento. A apresentação destes sintomas ou o uso de padrões de movimento anormais são um sinal de que o indivíduo ainda não possui o controle neuromuscular adequado para executar as tarefas de maneira segura e eficiente e, deste modo, o programa deve ser modificado de acordo com o objetivo.

O programa de treinamento deve ser sistemático, progressivo e funcional, devendo ser realizado em um ambiente rico em termos proprioceptivos, ou seja, fazendo com que o indivíduo reconheça a localização espacial do seu corpo, sua posição e orientação, a força exercida pelos músculos. Assim, os exercícios da estabilidade do *core* tanto nas atividades de vida diária, como na reabilitação ou desempenho esportivo, devem envolver um elemento desestabilizador [8]. Um ambiente instável pode ser a base ou a plataforma em que o exercício é realizado, ou mesmo o posicionamento dos membros para a resistência, fora da base de apoio do corpo, por exemplo, os movimentos de resistência unilaterais [4]. A utilização de exercícios dinâmicos em superfícies instáveis restabelece a melhora do feedback sensorio-motor, levando a ativação de estratégias eficientes no controle motor [11].

McGill [23] em seu estudo definiu os exercícios de estabilidade do *core* como qualquer exercício em que os padrões motores assegurem a estabilidade da coluna, através da repetição. Portanto, os tradicionais exercícios resistidos podem ser considerados exercícios de

estabilidade do *core* que se modificaram para esta proposta. Por exemplo, os exercícios podem ser realizados ao mesmo tempo de pé e não sentado, com pesos livres, ao invés de máquinas e, unilateralmente e não bilateralmente [4]. O treinamento do *core* envolvem exercícios que exigem controle motor global e sua execução se dão por contrações musculares isométricas, sem a necessidade de acréscimo de cargas [16].

A estabilização do *core* é obtida por meio do treinamento repetitivo consciente que, ao longo do tempo, acaba tornando-se uma resposta natural inconsciente. A estabilidade envolve a manutenção de uma amplitude de movimento controlada, que varia de acordo com a posição e a atividade a ser realizada [15].

O treinamento deve apresentar atividades funcionais que exigem aceleração, desaceleração e estabilização dinâmica, para que seja possível o uso de toda a cadeia cinética em todos os planos motores, ao invés de isolar um músculo determinado [8].

Os exercícios de equilíbrio podem ser considerados um modelo de treinamento da estabilidade do *core*, pois estes exercícios causam desequilíbrios súbitos aplicados ao corpo, deslocando o centro de gravidade. Para evitar o desequilíbrio e a queda, são feitas adaptações posturais, deslocando o centro de gravidade de volta para a base de apoio. Estes ajustes posturais exigem ativação da musculatura do *core* para estabilizar a coluna lombar [4,24]. O fortalecimento dos músculos do *core* em superfícies instáveis, em uma bola terapêutica, por exemplo, exigem uma maior participação do sistema de controle motor, com o objetivo de estabilizar e equilibrar o tronco. Os materiais instáveis, usados com o propósito de aumentar a estabilização ativa, potencializam a atividade proprioceptiva e as demandas do controle neuromuscular [4,24].

Um estudo proposto por Marshall & Murphy [25] analisou a atividade eletromiográfica dos músculos abdominais (reto abdominal, transverso abdominal e oblíquos interno e externo) e eretores da espinha em quatro tipos de exercícios com e sem a bola suíça, constatando maior ativação destes músculos nos exercícios realizados na bola terapêutica (superfície instável). Estes resultados fornecem provas que sustentam a hipótese de que o desempenho de tarefas com a bola terapêutica a levaria a maiores níveis de ativação quando comparado com a superfície estável.

Em outro estudo, que comparou o grau de ativação de vários músculos do tronco, durante treinamento com peso com exercícios dinâmicos e atividades isométricas instáveis, constatou-se que os exercícios dinâmicos com cargas moderadas podem aumentar a instabilidade da atividade muscular da região do tronco, e promover um maior recrutamento muscular do que exercícios isométricos numa base instável [26].

Segundo Willardson [4], durante a periodização do treinamento, a prescrição de exercícios de estabilidade do *core* deve variar de acordo com a fase do treinamento e do estado de saúde do atleta.

Para Weineck [27], a maior parte de utilização desses exercícios é no período de pré-temporada, pois nesta fase o objetivo principal é melhorar as capacidades biomotoras e, também, no período de transição, cuja ênfase está no processo de regeneração e recuperação ativa do atleta. Já em uma fase de reabilitação esses exercícios devem ser incluídos nas sessões de tratamento associados às técnicas fisioterapêuticas e a outros exercícios que complementam o processo de reabilitação.

O treinamento visando o fortalecimento dos músculos responsáveis pela estabilização central/*core* mostra ser uma grande tendência na reabilitação atual, pois é capaz de proporcionar prevenção e reabilitação de lesões, além de melhora na performance esportiva [7,28].

Acredita-se que o exercício visando o fortalecimento do *core* pode ser incrementado na rotina de treinamento dos atletas de forma progressiva, além de poder ser associado a outras técnicas e exercícios executados durante a fase de reabilitação. Esses mostraram ser eficazes para o aumento da força muscular, colaborando para o incremento de estabilidade articular e uma sincronia muscular que vai sendo ativada de acordo com os músculos agonistas e antagonistas que são solicitados durante o gesto esportivo. Sendo assim, a musculatura da região central do corpo mais fortalecida e ativada de forma mais harmônica promoverá um melhor alinhamento e equilíbrio postural dinâmico, devido a uma melhor ativação neuromuscular e conseqüentemente melhor performance esportiva.

Conclusão

Nesta revisão constatamos que para a aplicação de um programa de fortalecimento da musculatura do *core* são necessários exercícios com elementos desestabilizadores. Quando este programa é voltado para o desempenho esportivo, deve-se levar em consideração o conceito de especificidade do gesto esportivo, a fase de treinamento e o processo de reabilitação.

Foi possível verificar que um programa de fortalecimento dos estabilizadores centrais pode ser eficaz na melhora do equilíbrio, sincronia e força muscular, estabilidade da coluna vertebral, diminuição de dores lombares e, conseqüentemente, redução dos riscos de lesões.

Desta forma, acredita-se que o treinamento visando o fortalecimento dos músculos que compõem o *core*, proporcione a estabilidade de toda a cadeia muscular que é utilizada nas atividades de reabilitação e durante o treinamento esportivo. Sendo assim, quadros de fadiga e desequilíbrio muscular, além de instabilidade articular, que levem o paciente/atleta a crises dolorosas e a desenvolver quadros de lesões, tendem a diminuir. Justamente devido ao treinamento que tem como objetivo proporcionar uma sincronia muscular mais eficiente, por causa do aumento da força muscular que foi adquirida e treinada, promovendo, também, uma estabilidade articular que levará a uma maior eficiência no movimento durante as atividades de vida diária ou do gesto esportivo.

Referências

1. Monteiro AG, Evangelista AL. Treinamento funcional: Uma abordagem prática. 2 ed. São Paulo: Phorte; 2012.
2. Carpes FP, Reinehr FB, Mota CB. Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther* 2008;12(1):22-30.
3. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne, BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(6):926-34.
4. Willardson JM. Core stability training: applications to sports conditioning programs. *J Strength Cond Res* 2007;21(3):979-85.
5. Abt JP, Smoliga JM, Brick MJ, Jolly JT, Lephart SM, Fu FH. Relationship between cycling mechanics and core stability. *J Strength Cond Res* 2007;21(4):1300-4.
6. Starkey C, Ryan J. Avaliação de lesões ortopédicas e esportivas. 1 ed. São Paulo: Manole; 2001.
7. Santos JPM, Freitas GFP. Métodos de treinamento da estabilização central. *Semina: Ciênc Biol Saúde* 2010;31(1):93-101.
8. Clark MA, Cummings PD. Treinamento de estabilização do "core". In: Reabilitação dos ligamentos do joelho. São Paulo: Manole; 2002.
9. Walker B. Lesões no Esporte: Uma abordagem anatômica. 1 ed. São Paulo: Manole; 2010.
10. Campos MA, Coraucci neto B. Treinamento funcional resistido: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2004.
11. Haynes W. Core stability and the unstable platform device. *J Bodyw Mov Ther* 2004;8(2):88-103.
12. Wajchenberg M, Puertas EB, Rodrigues LMR. Coluna vertebral: anatomia funcional, biomecânica e semiologia. In: Lesões no esporte: diagnóstico, prevenção e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2003.
13. Hamil J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. 1. ed. São Paulo: Manole; 1999.
14. Reinher FB, Carpes FB, Mota, CB. Influência do treinamento de estabilização central sobre a dor e estabilidade lombar. *Fisioter Mov* 2008;21(1):123-9.
15. Hooker D, Prentice WE. Reabilitação das lesões da coluna. In: Técnicas de reabilitação em medicina esportiva. São Paulo: Manole; 2005.
16. Bordiak FC, Silva EB. Elestrestimulação e core training sobre dor e arco de movimento na lombalgia. *Fisioter Mov* 2012;25(4):759-66.

17. 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.
18. Rienzo FA, Stolses AR, Volland JMB, Serrão PRMS, Mattiello-Rosa SM. Relação entre velocidade de arremesso e pico de torque dos rotadores do ombro em jogadores de handebol. *Revista Brasileira de Biomecânica* 2007;8(15):134-9.
19. Nobre TL. A aplicação do método Kabat e seus efeitos na velocidade e precisão do arremesso, em atletas de handebol [Dissertação]. São Paulo: Universidade São Judas Tadeu; 2014.
20. Wilson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13(5):316-25.
21. Ireland ML, Davis IS, Ballantyne BT, Willson JD. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;33(11):671-6.
22. Iacono AD, Padulo J, Ayalon M. Core stability training on lower limb balance strength. *J Sports Sci* 2015;15:1-8.
23. McGill SM. Low back stability: from formal to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev* 2001;29(1):26-31.
24. Mezzaroba PV, Ribeiro MS, Machado FA. Comparação de dois métodos de treinamento contra resistência na força e composição corporal de mulheres jovens. *Revista Brasileira Ciência e Movimento* 2014;22(2):106-13.
25. Marshall PW, Murphy BA. Core stability exercises on and off a Swiss ball. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86(2):242-9.
26. 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.
27. Weineck J. *Treinamento ideal*. 1. ed. São Paulo: Manole; 2003.
28. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(1): 86-92.