

Fisioter Bras 2017;18(5):643-9

ARTIGO ORIGINAL

Mudança da pressão expiratória com a aplicação do método Pilates em mulheres adultas com hipercifose

Change in pressure expiratory with the use of the method Pilates in adult women with hyperkyphosis

Silvana Junges, D.Sc.*, Rachel Dias Molina**, Juliano Sartori, D.Sc.*, Leonardo Ferreira, D.Sc.*, Irênio Gomes da Silva Filho***

*D.Sc. em Gerontologia Biomédica pelo Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), **Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), ***Docente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Recebido 28 de abril de 2017; aceito 15 de outubro de 2017.

Endereço para correspondência: Silvana Junges, Instituto de Geriatria e Gerontologia Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Prédio 81, Sala 703, Av. Ipiranga 6681, 90619-900 Porto Alegre RS, E-mail: silvanajunges@gmail.com; Rachel Dias Molina: rachelmolina16@hotmail.com; Juliano Sartori: jsartori@unicer.edu.br; Leonardo Ferreira: leonardoferreira@doctor.com; Irênio Gomes da Silva Filho: irenio.filho@puccrs.br

Resumo

Introdução: Os exercícios de Pilates possuem um papel importante na mudança da postura. A cifose em termos anatômicos refere-se à curvatura primária torácica e sacral posterior. Mulheres sedentárias após a menopausa exibem uma mudança nesta curva, aumentando o grau de cifose, e com isso, afetando a estrutura do corpo inteiro. **Objetivo:** Avaliar a efetividade de um treinamento físico utilizando o método de Pilates para a postura e as funções respiratórias de mulheres com cifose. **Metodologia:** O estudo foi um ensaio clínico randomizado com 41 mulheres divididas em dois grupos (intervenção e controle). Os exercícios foram conduzidos por 30 semanas. Para analisar a postura, foram vistos exame radiológico e teste de ângulo de Cobb. As funções respiratórias foram medidas por espirômetro e manômetro. Os ângulos da coluna foram avaliados e medidos em graus. **Resultados:** A análise radiológica apresentou uma diferença significativa entre os grupos, $-8,0 \pm 7,5$ graus para o grupo experimental e $-0,6 \pm 3,4$ graus para o grupo controle com $p < 0,001$. A porcentagem de gordura corporal e o IMC também apresentaram diferenças significativas (0,001). **Conclusão:** O grupo que realizou o treinamento de Pilates mostrou uma melhora significativa na pressão expiratória. A comparação entre os grupos antes e após a intervenção mostrou valores significativos de $p < 0,05$. Os resultados mostraram que o método de Pilates é eficaz para melhorar a postura e a pressão expiratória de mulheres com cifose.

Palavras-chave: Pilates, hipercifose, postura, funções respiratórias, ensaio clínico randomizado.

Abstract

Introduction: The Pilates exercises have an important role in changing the posture. The kyphosis in anatomical terms refers to the posterior thoracic and sacral primary curvature. Sedentary women after menopause exhibit a change in this curve, increasing the degree of kyphosis, affecting the entire body structure. **Objective:** To evaluate the effectiveness of a physical training using the Pilates method for laying and respiratory functions of women with kyphosis. **Methods:** This study was randomized clinical trial with 41 women divided into two groups (intervention and control). The exercises were conducted for 30 weeks. To analyze posture, we use radiological examination and Cobb angle test. Respiratory functions were measured by spirometer and manometer. The angles of the cervical spine, hip and trunk were evaluated and measured in degrees. **Results:** The radiological analysis shows a significant difference between groups, -8.0 ± 7.5 degrees to the experimental group and -0.6 ± 3.4 degrees to the control group with $p < 0.001$. The percentage of body fat and BMI also showed significant differences (0.001). **Conclusion:** The group that performed the Pilates training showed a

significant improvement in expiratory pressure. The comparison between the groups before and after the intervention showed significant values of $p < 0.05$. The results showed that Pilates method is effective for improving posture and expiratory pressure women with kyphosis.

Key-words: Pilates, hyperkyphosis, posture, respiratory functions, randomized clinical trial.

Introdução

Nos últimos anos, o Método Pilates vem despertando o interesse de muitas pessoas como uma forma de atividade física, que visa o condicionamento físico e o bem-estar. O método trabalha principalmente a musculatura mais profunda, que é a responsável pela postura e o equilíbrio, que com o envelhecimento e a inatividade sofrem alterações. Em idosos, a prática dos exercícios do método Pilates pode promover o equilíbrio estático, autonomia funcional e melhora da qualidade de vida [1].

As modificações que ocorrem na postura ao longo dos anos, muitas vezes por características genéticas, formação corporal inadequada, sedentarismo, e também por outros fatores desconhecidos são em muitas vezes, determinantes no processo do envelhecimento [2].

Os efeitos a curto e longo prazo de exercícios sistematizados, no tratamento dessas alterações posturais, têm sido tema de extensas investigações. As modificações que ocorrem com estes tratamentos são dependentes de muitas variáveis, como: idade, integridade da estrutura óssea e de cartilagens, integridade muscular e neurológica [3].

A cifose em termos anatômicos refere-se à curvatura primária torácica posterior e sacral. Em alguns casos, esta curvatura apresenta-se móvel, em outros se torna rígida e fixa. Mulheres sedentárias, após a menopausa, apresentam uma mudança nesta curvatura, aumentando o grau da cifose, e com isto, comprometendo toda a estrutura corporal, tanto o alinhamento axial e pélvico como também a função pulmonar. Em pessoas idosas com hipercifose, o aumento deste grau está associado às dificuldades em atividades diárias e o declínio no condicionamento físico, resultando no comprometimento das funções metabólicas e respiratórias, que pode levar ao aumento dos índices de morbi-mortalidade [4].

Estudos sobre tendência temporal das taxas de mortalidade por doenças respiratórias, padronizadas por idade e sexo, indicam aumento na última década, particularmente entre os maiores de 75 anos. Os idosos têm vivido mais, e têm tido maior risco de adoecer e morrer por pneumonias e outras causas respiratórias [5,6]. Exercícios educativos para a postura, como os que alteram a cinética da região pélvica, diafragma e os padrões da respiração, são importantes para o alívio da dor na região sacroilíaco e lombar e melhora da ventilação pulmonar [7].

Para atingir o ideal de condicionamento físico total, Joseph Pilates concebeu seu método visando purificar a corrente sanguínea por meio da oxigenação. Ao empregar inspirações e expirações completas, a um aumento da eficiência de troca de gases, trazendo mais energia e vitalizando todo o sistema [8,9].

A técnica da respiração é um elemento importante para o aumento da capacitação de oxigênio, que auxilia também no retorno venoso e na ação dos músculos estabilizadores da coluna lombar [10]. Com o envelhecimento, tanto a capacidade vital como o volume expiratório forçado, diminuem linearmente. O volume residual (VR) aumenta e a capacidade pulmonar total (CPT) permanece inalterada. Isto aumenta a relação VR-CPT, significando que menos ar pode ser trocado em cada respiração [11]. As alterações pulmonares que acompanham o envelhecimento são causadas principalmente pela redução de mobilidade da caixa torácica, redução da pressão inspiratória e expiratória, redução do reflexo da tosse, diminuição da mobilidade dos cílios do epitélio respiratório e pela perda da elasticidade do tecido pulmonar [11].

Alterações no mecanismo da respiração muitas vezes estão relacionadas ao encurtamento e ao aumento de tensão nos músculos inspiratórios como os escalenos, esterno cleidomastódeos e trapézio superior. Pessoas com dor na região cervical, em geral apresentam estes sintomas que prejudicam este mecanismo [12]. A tensão e os espasmos musculares têm uma relação com o aumento do CO₂ através da hiperventilação, que torna o pH mais alcalino interferindo no processo bioquímico celular [12].

No método Pilates, os exercícios principais visam desenvolver a força dos músculos extensores da coluna e abdominais, em particular o transversos do abdômen e oblíquo interno, que se refere ao centro da força, coordenando a respiração e o movimento [13-15].

Recentemente, Junges [16] conduziu um ensaio clínico randomizado com mulheres com hipercifose e concluiu que o Método Pilates é eficaz em melhorar a postura, como a redução desta curvatura, bem como a flexibilidade em mulheres pós-menopausa.

Apesar dos exercícios do método Pilates ser mundialmente difundido e utilizado, são escassos os ensaios clínicos que comprovem, de forma metodologicamente adequada, a eficácia desse método terapêutico e de condicionamento físico.

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um treinamento físico utilizando o método de Pilates na postura e verificar as alterações que ocorrem nas funções respiratórias em mulheres com hipercifose torácica.

Material e métodos

Tipo de estudo e amostra

A amostra desse ensaio clínico randomizado foi constituída por 41 mulheres voluntárias, com diagnóstico de hipercifose, com idade acima de 45 anos. Estas foram separadas de forma aleatória em dois grupos: um grupo experimental (grupo 1), com 22 mulheres; e um grupo controle (grupo 2), com 19 mulheres. Foram excluídas fumantes, obesas, pacientes que apresentaram exame radiológico que não correspondia ao grau da cifose de 45 ou maior e as que apresentavam alguma patologia na coluna vertebral. Todas as participantes foram informadas detalhadamente sobre os procedimentos utilizados, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido, sendo protegida sua privacidade.

As participantes do estudo receberam esclarecimento sobre os objetivos do mesmo e sobre o procedimento experimental envolvido, sendo que aquelas que optaram em participar da pesquisa receberam o termo de consentimento livre esclarecido contendo todas as explicações pertinentes. Uma vez de acordo, as voluntárias assinaram este documento. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e recebeu parecer nº CEP 377/08, atendendo às normas estabelecidas na resolução CNS 466/12 que estabelece diretrizes para pesquisas envolvendo seres humanos.

Programa de exercícios do Método Pilates

O treinamento foi realizado através de duas sessões semanais, com duração de 60 minutos cada, até completar 30 semanas. Os exercícios aplicados foram de nível básico do método Pilates. Foram utilizados aparelhos específicos do método (*Cadillac, Reformer, Wunda Chair, Wall Unit, Spine Corrector, Ladder Barre, Circles fit*), bem como, exercícios no solo, sem aparelhos. Os exercícios empregados foram: (1) *Reformer – scapular movement and stabilization, Mermaid, footwork, running, bend and stretch, leg circles, frog, single thigh stretch, front rowing, arms pulling straps, Long stretch, elephant, chest expansion, arm (internal rotation, external rotation, adduction, abduction), twist, straight forward, biceps curls, hip rolls* [17]; (2) *Cadillac e Wall – cat prep, roll-down, lat press, press down, press down with triceps, breathing, lat pull, scapula isolation, push-thru on back with roll up, swan, side arm pull, mermaid, leg press, biceps curls supine, midback series, back rowing press, front rowing preps, lower, middle, upper trap strengthener, chest expansion, biceps curls, triceps press, side arm work, snow angels, standing pull down, leg circles, walks, abduct top leg, adduct top leg, side stretch* [18]; (3) *WundaChair – footwork, hamstring press hips down, adductor press, ankle exercise, crossover press, standing leg press, forward step up, side step up, triceps press sitting, cat standing front, cat kneeling, cat standing back, horseback, elephant, swan, swan dive from floor, mermaid, mermaid kneeling* [19]; (4) no solo foram feitos exercícios abdominais, com a utilização de uma *thera-band* e bola. Para a extensão do tronco e estabilização da pelve foi utilizado uma meia lua (*spine corrector*) [20]. Além do trabalho de reforço foi aplicado exercícios de alongamento para os grupos musculares encurtados, com a utilização da *tonic-ball* e *Franklin Ball*.

Procedimento experimental

Todas as participantes foram avaliadas antes e após a intervenção. Para a análise do grau de cifose foi medido o ângulo de Cobb, através do exame de Rx panorâmico em perfil com o paciente em ortostase. As medidas da postura foram feitas através de fotos. Para a análise, foi utilizado o *software* Fisimetrix que mede as distâncias dos desvios posturais, em

vista anterior, posterior e lateral. Para o teste de flexibilidade foi utilizado o fleximeter, equipamento projetado a partir dos estudos de Leighton, desenvolvido e fabricado no Brasil, sob patente e registro do Instituto Code de Pesquisas. Para estes testes foi utilizado o protocolo para a flexibilidade do manual do Instituto Code de Pesquisas [21]. A análise foi feita em ângulos da coluna cervical (flexão, extensão, rotação e flexão lateral para os dois lados), quadril (flexão, extensão, abdução e adução perna direita e esquerda), ombro (flexão, extensão, adução e abdução lado direito e esquerdo) e tronco (flexão, extensão e flexão lateral lado direito e esquerdo). Além destes testes, foram feitas avaliações antropométricas e respiratórias, tais como a manovacuometria e expirometria.

Análise estatística

Os dados foram coletados diretamente em um banco de dados desenvolvido para o projeto, em Access 2003, e analisados com a utilização do programa SPSS, versão 17. A análise descritiva foi feita por frequências, medianas, médias e desvios padrões. Para comparação de frequências (das variáveis qualitativas) entre os grupos, foi utilizado o teste do qui-quadrado ou o teste exato de Fisher, quando obtido um valor esperado menor que 5. A comparação das médias das variáveis quantitativas medidas antes da intervenção com as medidas após a intervenção, em cada grupo foi feita utilizando o teste t de Student para amostras pareadas. As comparações das médias das variáveis medidas antes da intervenção e das médias das diferenças dos valores finais pelos valores iniciais, entre os grupos, foram feitas pelo teste t de Student para amostras independentes, levando-se em consideração a igualdade das variâncias verificadas pelo teste de Levene. Foram considerados significativos valores de P inferiores a 0,05.

Resultados

Foram estudadas 41 mulheres, com idade que variou de 45 a 78 anos, com média de 59 ± 9 anos. A média de idade, o estado civil, os antecedentes médicos e os hábitos de vida foram semelhantes nos dois grupos.

Não foi observada uma diferença significativa na altura entre os grupos, no início do estudo. Após a intervenção, foi observado um aumento de 1,1cm no grupo tratado ($p < 0,001$). Uma redução significativa no ângulo de Cobb, de 8 graus, foi também observada apenas no grupo tratado ($p < 0,001$). Na tabela I são apresentados os resultados observados na flexibilidade do quadril. Não houve diferença significativa entre os dois grupos na primeira avaliação em nenhum dos movimentos estudados. Para todos os movimentos, foi observada uma melhora significativa somente no grupo submetido a treinamento de Pilates.

Nas funções respiratórias, a pressão expiratória máxima mostrou uma diferença significativa, sendo as demais avaliações equivalentes entre os dois grupos.

Na análise radiológica, entre os dois grupos foi observada uma diferença significativa de $(-8 \pm 7,5)$ para o grupo experimental e $(-0,61 \pm 3,38)$ para o controle, com o $p > 0,001$.

Tabela I - Comparação do ângulo de cifose medido no Rx entre os grupos experimental e controle, antes e após o período de intervenção.

Variável	Grupo		P
	Intervenção m \pm dp	Controle m \pm dp	
Ângulo de cifose (Rx)			
Antes	63,5 \pm 9,78	58,83 \pm 8,73	0,124
Depois	55,5 \pm 11,97	58,22 \pm 8,59	---
P	<0,001	0,454	---
Diferença	-8 \pm 7,5	-0,61 \pm 3,38	<0,001

Valores de P calculados pelo teste t de Student para amostras independentes nas comparações entre os grupos e para amostras pareadas nas comparações entre antes e depois.

Como pode ser observado na tabela II, dos resultados dos testes das funções respiratórias, apenas a pressão expiratória máxima mostrou uma diferença significativa, sendo as demais avaliações equivalentes entre os dois grupos.

Tabela II - Comparação das medidas de função respiratória entre os grupos experimental e controle antes e após o período de intervenção.

Variável	Grupo		P
	Intervenção m ± dp	Controle m ± dp	
Pressão inspiratória máxima			
Antes	74,32 ± 11,91	68,42 ± 18,07	0,219
Depois	86,64 ± 12,01	77,42 ± 12,76	---
P	<0,001	0,003	---
Diferença	12,32 ± 9,93	9 ± 11,46	0,326
Pressão expiratória máxima			
Antes	83,36 ± 19,06	79,74 ± 19,02	0,547
Depois	100,41 ± 19,1	88,42 ± 16,97	---
P	<0,001	0,009	---
Diferença	17,05 ± 12,83	8,68 ± 12,96	0,045
Capacidade vital forçada			
Antes	3,3 ± 0,38	2,9 ± 0,58	0,011
Depois	3,21 ± 0,51	2,94 ± 0,5	---
P	0,223	0,509	---
Diferença	-0,09 ± 0,34	0,04 ± 0,25	0,183
Volume expiratório forçado do 1º minuto			
Antes	2,53 ± 0,38	2,24 ± 0,49	0,055
Depois	2,5 ± 0,43	2,25 ± 0,46	---
P	0,330	0,901	---
Diferença	-0,03 ± 0,12	0,01 ± 0,19	0,529
Índice de Tifenout			
Antes	0,77 ± 0,07	0,77 ± 0,06	0,561
Depois	0,78 ± 0,05	0,76 ± 0,07	---
P	0,294	0,334	---
Diferença	0,01 ± 0,06	-0,01 ± 0,04	0,169
PERF			
Antes	6,78 ± 1,1	5,88 ± 1,38	0,019
Depois	6,57 ± 1,17	5,71 ± 1,39	---
P	0,276	0,224	---
Diferença	-0,21 ± 0,87	-0,18 ± 0,6	0,902
FEF 25-75			
Antes	2,18 ± 0,9	2,43 ± 1,35	0,435
Depois	2,33 ± 0,76	1,94 ± 0,88	---
P	0,288	0,201	---
Diferença	0,14 ± 0,61	-0,48 ± 1,45	0,080

Valores de P calculados pelo teste t de Student para amostras independentes nas comparações entre os grupos e para amostras pareadas nas comparações entre antes e depois.

Discussão

Observamos que o método Pilates aplicado durante um período de sete meses foi eficaz para melhorar a postura, a flexibilidade e a pressão expiratória máxima em mulheres com hipercifose. Os resultados apresentados neste estudo sustentam a hipótese que os exercícios multidimensionais que visam o reforço de músculos fracos e o alongamento de músculos encurtados, resultam no equilíbrio neuromuscular, e conseqüentemente no aumento da mobilidade da coluna vertebral resultando na harmonia entre os músculos agonistas e antagonistas [3]. As mudanças que ocorrem com a aplicação dos exercícios e princípios do método Pilates desperta a consciência corporal, o centro da gravidade e o controle do movimento com o domínio da respiração. Manobras respiratórias acompanhadas pelo movimento contribuem para a eficiência do exercício, resultando no movimento fluido, princípio este classificado por Joseph Pilates [8,9].

A idade é uma variável observada em quase todos os estudos no tratamento de mulheres com cifose. Em um estudo longitudinal com mulheres na menopausa, os exercícios de reforço dos extensores da coluna apresentaram resultados de 2,8º de redução da cifose em

algumas participantes, no período de dois anos [22]. Em outro estudo, para a mesma população com a intervenção do método Pilates, em três meses de treinamento os resultados foram poucos significativos [3]. Por se tratar de um método que envolve todo um processo educativo e fisiológico, como a percepção corporal, adaptação neural e o controle do movimento, independente da idade, este processo pode ser lento. Conforme a literatura, o período de adaptação neural é de quatro a oito semanas. Somente após este período, os músculos estão preparados para o condicionamento, com a aplicação de exercícios de maior intensidade.

Os exercícios básicos do método Pilates também são utilizados para a reabilitação. Grande parte dos estudos apresentados até este momento refere-se aos efeitos dos exercícios do método e o alívio da dor lombar [22]. Em um estudo de revisão sistemática, apesar dos estudos selecionados apresentarem o número pequeno de amostras, foi demonstrado efeitos positivos na redução da dor lombar [23]. Nestes estudos os exercícios eram adaptados à situação do paciente. Para compreender a dor em relação à postura defeituosa é fundamental o conceito de que efeitos cumulativos de pequenos estresses constantes ou repetidos durante um longo período de tempo podem dar origem ao mesmo tipo de dificuldades que surgem com o estresse súbito e intenso.

Segundo a literatura, os problemas respiratórios e incontinência têm uma associação maior com as dores na coluna, sendo que conseqüentemente um sistema pode comprometer o outro [24].

Em relação à postura, foi observado um ganho significativo com a utilização do Pilates, com redução do ângulo da cifose, medido pelo raio-X. Existem evidências de que a realização de um programa de exercícios com ênfase no fortalecimento da musculatura extensora do tronco restaura a função da coluna vertebral e pode prevenir o surgimento de patologias relacionadas à postura defeituosa e as funções respiratórias.

Conclusão

Os resultados demonstram que o método Pilates é eficaz para melhorar a postura, flexibilidades e a pressão expiratória de mulheres com cifose. A diminuição do grau da cifose, para esta faixa etária, demonstrou um aumento da capacidade do desempenho do sistema neuromuscular. Os exercícios que promovem a flexibilidade do método Pilates têm um papel importante na alteração da postura, assim como a técnica das manobras respiratórias. São necessários mais estudos longitudinais, que investiguem os efeitos dos exercícios do método Pilates em longo prazo.

Referências

1. De Siqueira Rodrigues BG et al. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *J Bodyw Mov Ther* 2010;14:195-202.
2. Fachine BRA, Trompieri N. The aging process: the major changes that happen to the elderly with the past of the years. *Inter Science Place* 2012;20:106-94.
3. Katzman WB et al. Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:192-9.
4. Gasparotto LPR et al. Self-evaluation of posture by elderly people with or without thoracic khyposis. *Ciênc Saúde Coletiva*; 2012;17:717-22.
5. Francisco PMS et al. Fatores associados à doença pulmonar em idosos. *Rev Saúde Pública*; 2006;40(3).
6. Francisco PMS et al. Internação por doenças respiratórias em idosos e a intervenção vacinal contra influenza. *Rev Saúde Pública* 2004;7:220-7.
7. O'Sullivan PB, Bales DJ. Changes in pelvic floor and diaphragm kinematics and respiratory patterns in subjects with sacroiliac joint pain following a motor learning intervention: a case series. *Manual Ther* 2007;12:209-18.
8. Pilates JH, Miller WJ. Pilates return to life through controllogy. *J Augustin* 1945.
9. Siler B. *The Pilates body*. Broadway; 2000.
10. Souchard PE. *Respiração*. Summus; 1989.
11. Dos Santos DCA, Bianchi LRO. Aging morphofunctional: gender differences. *Arquivos do MUDI* 2015;18:33-46.

12. Perri M, Halford E. Pain faulty breathing: a pilot study. *J. Bodyw Mov Ther* 2004;8:297-306.
13. Segal NA, Hein J, Besford J. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: observational study. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85:1977-81.
14. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the "powerhouse". *J Bodyw Mov Ther* 2003; 8:122-30.
15. Endleman I, Critchley DJ. Transverso abdominis and obliquos internus activity during Pilates exercise: measurement with ultrasound scanning. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:2205-12.
16. Junges S, Gottlieb MG, Baptista RR, Quadros CB, Resende TL, Gomes I. Eficácia do método Pilates para a postura e flexibilidade em mulheres com hipercifose. *Rev Bras Ciênc Mov* 2012;20(1):21-33.
17. Merrithew corporation. Essential reformer manual; 2003.
18. Merrithew corporation. Essential cadillac manual; 2003.
19. Merrithew corporation. Complete stability chair manual; 2003.
20. Merrithew corporation. Spine corrector manual; 2003.
21. Achour JA. Avaliando a flexibilidade: fleximeter; 1997.
22. Eiji I, Meheshed S. Effect of back strengthening exercise on posture in healthy women 49 to 65 years of age. *Mayo Clin Proc* 1994;96:1054-9.
23. La Touche R, Escalante K, Linares MT. Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates method. *J Bodyw Mov Ther* 2008;12:364-70.
24. Curnow D, Cobbin D, Wyndham J, Boris Choy ST. Altered motor control, posture and the Pilates method of exercise prescription. *J Bodyw Mov Ther* 2009;1391:104-11.