

Artigo original**Efeitos de um protocolo de exercícios baseados no método Pilates sobre variáveis respiratórias em uma população de jovens sedentários*****Effects of a protocol of exercises based on the Pilates method about respiratory variables in a sedentary young population***

Catarina Pires Quirino*, Graziella Gorete Teixeira*, Amanda Aparecida Oliveira Leopoldino*, Nayara Felicidade Tomaz Braz*, Débora Fernandes de Melo Vitorino, D.Sc.***, Vanessa Pereira de Lima, M.Sc.***

.....
*Discentes do curso de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, UFVJM, **Professora do Departamento de Fisioterapia da UFVJM, ***Professora do Departamento de Fisioterapia da UFVJM

Resumo

Objetivo: Investigar os efeitos de um protocolo de exercícios baseados no método Pilates, sobre a força muscular respiratória, o pico de fluxo expiratório e a mobilidade toracoabdominal em jovens sedentários. **Métodos:** Tratou-se de um estudo clínico, prospectivo, no qual as variáveis avaliadas foram comparadas antes e após um protocolo de 12 semanas de exercícios baseados no Método Pilates. Participaram do estudo 15 universitários (9 mulheres e 6 homens) com idade média de 22 ± 2 anos. O protocolo teve duração de 12 semanas ininterruptas, sendo 2 sessões semanais com duração de 60 minutos cada, com progressão dos exercícios na sétima semana. As variáveis analisadas foram as pressões respiratórias máximas, o pico de fluxo expiratório e a mobilidade toracoabdominal. **Resultados:** Ao comparar os valores das pressões respiratórias máximas, do pico de fluxo expiratório e da mobilidade toracoabdominal, antes e após o treinamento, observou-se que todas elas apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) com melhora de todas as variáveis analisadas. **Conclusão:** O protocolo de exercícios proposto no presente estudo mostrou ser eficiente para promover o aumento das pressões respiratórias máximas, do pico de fluxo expiratório e da mobilidade toracoabdominal em jovens sedentários.

Palavras-chave: força muscular, músculos respiratórios, exercício.

Abstract

Objective: To investigate the effects of a protocol of exercises based on the Pilates method regarding the strength of respiratory muscle, peak expiratory flow and thoracoabdominal mobility of sedentary young adults. **Methods:** This was a prospective clinical study in which the variables were compared before and after a protocol during 12 weeks of exercises based on the Pilates method. The study was composed of 15 students (9 women and 6 men) 22 ± 2 years old. The protocol lasted 12 weeks uninterrupted, with two weekly sessions lasting 60 minutes each, with progression of the exercises on the seventh week. The variables analyzed were maximal respiratory pressures, peak expiratory flow and thoracoabdominal mobility. **Results:** When comparing the values of the maximal respiratory pressures, peak expiratory flow and thoracoabdominal mobility, before and after the training, it was observed that all of the variables showed significant differences ($p < 0.05$) with increase in all variables analyzed. **Conclusion:** The exercise protocol performed in the present study showed to be efficient in promoting an increase of maximal respiratory pressures, peak expiratory flow and thoracoabdominal mobility of sedentary young adults.

Key-words: muscle strength, respiratory muscles, exercise.

Recebido em 12 de dezembro de 2011; aceito em 23 de janeiro de 2012.

Endereço para correspondência: Vanessa Pereira de Lima, Caixa Postal 01, 39100-000 Diamantina MG, Tel: (038)-35321239, E-mail: vanessa.lima@ufvjm.edu.br

Introdução

A manutenção da bomba muscular respiratória é de vital importância para o sistema respiratório, assim como a bomba cardíaca o é para o sistema circulatório. Esses músculos são fundamentais na manutenção da mecânica respiratória e, em condições fisiopatológicas, a força muscular apresenta-se alterada, refletindo na diminuição das pressões respiratórias [1]. Para manter a função muscular respiratória íntegra, tem sido preconizada a prática regular de exercícios físicos [2], pois assim como os demais músculos esqueléticos, os músculos respiratórios respondem aos estímulos dados através do treinamento físico [3].

Alguns autores estudaram o comportamento da função pulmonar em sujeitos saudáveis frente à realização de treinamentos físicos diversos e os resultados demonstraram que, mesmo saudáveis, os sujeitos sedentários apresentam pior função pulmonar quando comparados aos ativos. Como efeito da inatividade, a flexibilidade muscular pode ser alterada devido às modificações das proteínas contráteis e do metabolismo das mitocôndrias, resultando em atrofia, fraqueza, diminuição do número de sarcômeros e aumento na deposição de tecido conjuntivo, levando ao encurtamento muscular e limitação da mobilidade articular [4]. Outro estudo, no ano de 2007 [1], relatou melhora no desempenho da bomba respiratória através do aumento da mobilidade toracoabdominal após técnicas de alongamento devido ao aprimoramento da relação comprimento-tensão das fibras musculares.

Diversos são os métodos e técnicas descritos com o objetivo de promover o alongamento muscular [1] e treinamento físico [3]. Dentre esses, pode-se mencionar o Método Pilates (MP) [5]. O MP foi fundado pelo professor alemão Joseph Humbert Pilates durante a primeira guerra mundial [6-8]. O conceito inicial misturava elementos de ginástica, artes marciais, yoga e dança, focando o relacionamento entre corpo e disciplina mental [9]. Ele criou uma série de exercícios baseados nos movimentos progressivos que o corpo é capaz de executar [10], objetivando a melhoria da flexibilidade geral do corpo e a saúde, com ênfase na força, postura e coordenação da respiração com os movimentos [11]. Durante os exercícios, a expiração é associada à contração do transversos abdominal, do multífido e dos músculos do assoalho pélvico [9]. Em um estudo, realizado em 1998 [12], foi demonstrado que, através da respiração, a capacidade respiratória e mobilidade da caixa torácica e diafragmática melhoram.

Diferentemente de outras formas de treinamento físico resistido, o MP não privilegia a hipertrofia muscular, mas o equilíbrio muscular, de forma que os grupos musculares interajam com força e flexibilidade, melhorando a coordenação da respiração e o fortalecimento intenso da musculatura abdominal e dos demais músculos inseridos no tronco [13]. O MP enfatiza a respiração como o fator primordial no início do movimento, fornecendo a organização do tronco pelo recrutamento dos músculos estabilizadores profundos da

coluna na sustentação pélvica e favorecendo o relaxamento dos músculos inspiratórios e cervicais [14].

Neste contexto não foram encontrados estudos avaliando o efeito do treinamento com MP na função respiratória de jovens sedentários. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos de um protocolo de exercícios baseados no MP sobre a força muscular respiratória (PI_{\max} = pressão inspiratória máxima e PE_{\max} = pressão expiratória máxima), e o pico de fluxo expiratório (PFE) e a mobilidade toracoabdominal em jovens sedentários, após 12 semanas de treinamento.

Material e métodos

Tratou-se de um estudo clínico e prospectivo, no qual as variáveis avaliadas foram comparadas antes e após a aplicação de um protocolo de 12 semanas de exercícios baseados no MP em uma população de jovens sedentários. O protocolo experimental, bem como as avaliações, foi realizado no período de março a junho de 2010, na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) do município de Diamantina/MG. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFVJM (parecer 012/10).

Inicialmente, os voluntários foram convidados por meio de cartazes afixados na UFVJM, sendo esses orientados a entrarem em contato com as pesquisadoras responsáveis. Após a seleção, os voluntários foram submetidos à avaliação inicial e depois de 12 semanas de intervenção a uma reavaliação.

Participaram deste estudo dezoito voluntários com idade entre 18 a 30 anos, que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: não apresentassem hérnia de disco e/ou abdominais, distúrbios vestibulares, hipertensão arterial e quaisquer outros distúrbios neurológicos e ortopédicos que poderiam interferir na realização dos exercícios, fossem sedentários conforme o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) [15] e que não tivessem se submetido a qualquer procedimento cirúrgico nos últimos 6 meses. Foram excluídos voluntários que apresentassem queixa de desconforto como falta de ar, quadro doloroso ou qualquer evento que apresentasse risco mínimo para a saúde do participante e impedisse a realização do protocolo e tabagistas.

Antes e após o período de intervenção, todos os voluntários foram submetidos à avaliação PI_{\max} e PE_{\max} , do PFE e da cirtometria.

A PI e PE_{\max} , em centímetros de água ($cm H_2O$), são utilizadas para avaliar a capacidade de força dos músculos inspiratórios (PI_{\max}) e músculos expiratórios (PE_{\max}) [16,17]. Para realização dessas medidas foi utilizado um manovacuômetro (Ger-Ar®, Diadema, SP, Brasil), com intervalo operacional de $\pm 300 cm H_2O$ adaptado para pressões inspiratórias e expiratórias máximas. Uma tubulação de plástico foi conectada ao manovacuômetro e na extremidade distal do tubo foi adaptado um bucal cilíndrico de plástico, com diâmetro interno de 32 mm. Todas as medidas foram coletadas

pelo mesmo pesquisador sob comando verbal homogêneo, sendo realizadas com os voluntários sentados e tendo as narinas ocluídas por uma pinça nasal para evitar o escape de ar. A PImáx foi medida durante esforço iniciado a partir do volume residual, enquanto que a PEmáx foi medida a partir da capacidade pulmonar total [16]. Cada voluntário executou três esforços de inspiração e expiração máximas, sendo mantido por 2 a 3 segundos cada [16,17], com valores próximos entre si ($\leq 10\%$), considerando para o estudo, a medida de maior valor [1]. O intervalo entre as manobras foi de 15 segundos. Entre a mudança entre o manovacuumetro e a avaliação do PFE houve 5 minutos de intervalo.

Para avaliação do PFE que é uma das medidas de função pulmonar, sendo definida como o maior fluxo obtido em uma expiração forçada a partir de uma inspiração completa ao nível da capacidade pulmonar total [18] foi utilizado um pequeno aparelho portátil (Assess® Peak Flow Meter, Respironics®, Nova Jersey, Estados Unidos) feito de material plástico claro, contendo um sistema graduado de medidas que avalia a força e a velocidade de saída de ar de dentro dos pulmões em litros por minuto (L/min). Para a obtenção das medidas do PFE foi necessário que o indivíduo expirasse forçadamente através do bucal após uma inspiração máxima. Durante a coleta de dados, o pesquisador segurou o aparelho verticalmente, tomando o cuidado para que seus dedos não bloqueassem a saída de ar e a seguir foi solicitado ao voluntário que colocasse a boca firmemente ao redor do bucal de plástico, tendo-se certeza de que não houvesse escape de ar, o que poderia interferir nas medidas, e que soprasse tão forte e o mais rápido que pudesse. Foram realizadas, no mínimo, três medidas de PFE, desde que a última não fosse maior que as demais e que não houvesse diferenças entre as medidas superiores a 5%. A maior medida foi utilizada para as análises estatísticas [19]. O intervalo entre as manobras foi de 15 segundos.

A cirtometria, que consiste em um conjunto de medidas das circunferências do tórax e abdômen durante os movimentos respiratórios, tem por finalidade avaliar a mobilidade toracoabdominal [20]. Para avaliá-la foram obtidas as medidas, em centímetros (cm), axilares, xifoidianas e abdominais [21], com o indivíduo em decúbito dorsal, quando o mesmo foi instruído a realizar uma expiração máxima para a primeira medida e uma inspiração máxima para a segunda medida, sendo que a diferença entre essas medidas forneceu informações sobre a expansibilidade. A medição foi feita fixando-se o ponto zero da fita métrica na região anterior do nível em que se estava medindo e a outra extremidade da fita, após contornar o tórax. Para garantir a confiabilidade, as medidas foram realizadas três vezes em cada nível, utilizando-se para o estudo a medida de maior valor [1].

O protocolo de exercícios em solo baseados no MP teve uma frequência de 2 sessões semanais por um período de 12 semanas, com duração diária de cada sessão, inicialmente, de

50 minutos e após a progressão de 60 minutos. O protocolo foi construído com base nos princípios de progressão da carga, de tal forma que foi aumentada a intensidade dos exercícios na sétima semana de treinamento, com aumento no número de repetições e diminuição dos intervalos de repouso [22]. Cada sessão consistia das seguintes fases: Fase 1 (aquecimento e alongamentos), fase 2 (exercícios no solo baseados no MP) e fase 3 (desaquecimento). A duração de cada fase e os exercícios, com suas respectivas séries e repetições, estão descritos detalhadamente na Tabela I.

Para a análise estatística utilizou-se o software Prisma versão 4.0, sendo considerado para fins de análise o nível de significância $p < 0,05$. Foi realizado o teste para avaliar a normalidade dos dados. Pelo fato das variáveis apresentarem distribuição normal, utilizou-se o teste paramétrico T pareado [23] para comparação das variáveis dependentes antes e após o protocolo de exercícios baseado no MP.

Resultados

Dos dezoito voluntários selecionados inicialmente, todos atenderam aos critérios de inclusão e exclusão propostos, no entanto quinze completaram o estudo e foram reavaliados após o período de 12 semanas. Três voluntários interromperam o treinamento, sendo dois por falta de frequência e um por ter iniciado algum tipo de atividade física regular.

A amostra do estudo ($n = 15$) foi composta por 9 mulheres e 6 homens com idade média de 22 ± 2 anos e índice de massa corpórea: $23,26 \pm 2,84 \text{ kg/m}^2$.

Ao comparar as variáveis obtidas antes do treinamento e após a aplicação de um protocolo de exercícios baseados no MP, observou-se que todas elas apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$). A média da PImáx de toda a amostra na avaliação antes do treinamento foi de $-83,0 \text{ cm H}_2\text{O} \pm 37,3 \text{ cm H}_2\text{O}$ e na avaliação após o treinamento de $-102,0 \text{ cm H}_2\text{O} \pm 34,4 \text{ cm H}_2\text{O}$ ($p = 0,0009$). Observa-se, também, através da média geral da amostra o mesmo resultado para PEmáx, visto que antes do treinamento, a média foi de $73,1 \text{ cm H}_2\text{O} \pm 31,8 \text{ cm H}_2\text{O}$ e após de $94,7 \text{ cm H}_2\text{O} \pm 37,4 \text{ cm H}_2\text{O}$ ($p = 0,0012$). As Figuras 1 e 2 representam, respectivamente, a PImáx e PEmáx pré e pós-intervenção.

O PFE antes do treinamento teve uma média de $447,3 \text{ L/min} \pm 149,4 \text{ L/min}$ e após de $504,0 \text{ L/min} \pm 147,9 \text{ L/min}$, podendo constatar um aumento significativo ($p = 0,0032$). A Figura 3 representa o PFE antes e após o treinamento.

Os valores médios da cirtometria apresentados inicialmente neste grupo foram de $3,2 \text{ cm} \pm 2,1 \text{ cm}$, $3,5 \text{ cm} \pm 3,6 \text{ cm}$, $3,1 \text{ cm} \pm 1,9 \text{ cm}$, enquanto as medidas finais obtiveram média de $5,4 \text{ cm} \pm 1,8 \text{ cm}$, $5,9 \text{ cm} \pm 2,7 \text{ cm}$, $4,4 \text{ cm} \pm 1,6 \text{ cm}$ para as medidas axilar, xifoidiana e abdominal, respectivamente, sendo obtidos valores estatisticamente significantes ($p = 0,0004$; $p = 0,0021$ e $p = 0,0419$ para as medidas axilar, xifoidiana e abdominal, respectivamente).

Figura 1 - Valores da pressão inspiratória máxima (PIMáx) antes e após a aplicação do protocolo de exercícios baseados no Método Pilates em jovens sedentários.

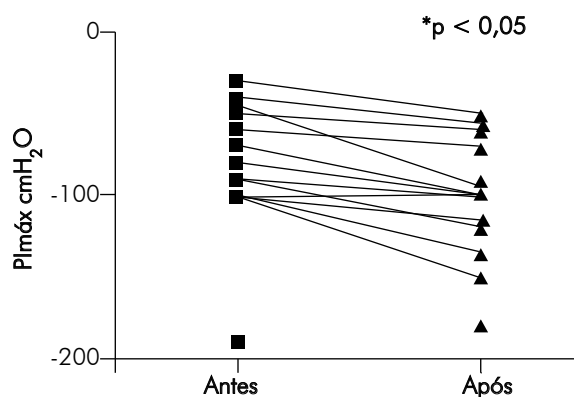


Figura 2 - Valores da pressão expiratória máxima (PEMáx) antes e após a aplicação do protocolo de exercícios baseados no Método Pilates em jovens sedentários.

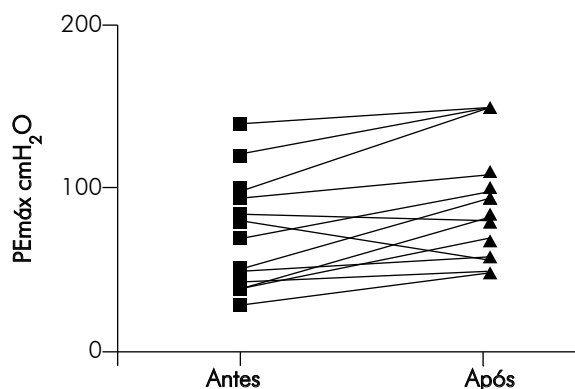
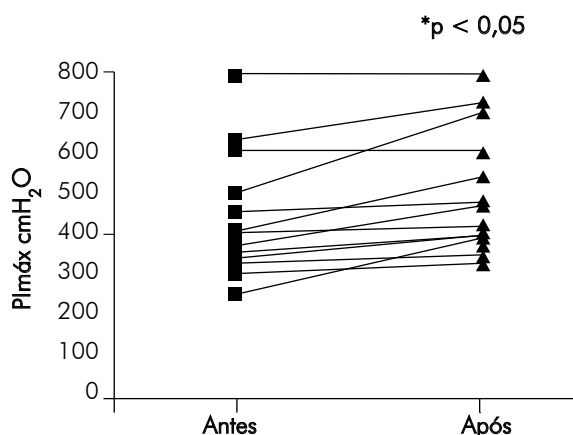


Figura 3 - Valores do pico de fluxo expiratório (PFE) antes e após a aplicação do protocolo de exercícios baseados no Método Pilates em jovens sedentários.



Discussão

A proposta do presente estudo foi avaliar os efeitos de um protocolo de exercícios baseados no MP sobre a função

pulmonar de jovens sedentários. Os resultados demonstraram que um treinamento fisioterapêutico com exercícios baseados no MP durante 12 semanas foi capaz de alterar significativamente os valores das pressões respiratórias máximas, do pico de fluxo expiratório (PFE) e da mobilidade toracoabdominal.

Além do MP, outras atividades físicas têm demonstrado preocupação com a função respiratória. Em um estudo [1] realizado com 20 homens sedentários após oito semanas de treinamento utilizando o método de Reeducação Postural Global, foi observado um aumento da força muscular inspiratória e expiratória e das medidas da cirtometria toracoabdominal o que vem ao encontro dos resultados obtidos na presente investigação.

O MP tem como base um conceito denominado de contrologia que é o controle consciente de todos os movimentos musculares do corpo [6]. Isto é, um treinamento físico e mental, que melhora a consciência corporal por trabalhar o corpo como um todo [7]. Este protocolo de exercícios melhorou o desempenho da musculatura respiratória, parecendo haver uma relação entre atividade física e o incremento da força muscular respiratória. No presente estudo, apenas 4 voluntários pré-treinamento apresentavam valores dentro dos previstos pela tabela de Neder *et al.* [16] para PIMáx e 1 para PEMáx e somente 2 voluntários apresentavam valores dentro dos previstos para PFE de acordo com a tabela de Leiner *et al.* [24].

Os dados do presente estudo indicam que o treinamento com exercícios baseados no MP ocasionou um aumento significativo das pressões respiratórias máximas e do PFE dos voluntários, comprovando assim a efetividade dessa técnica para aumento da força muscular respiratória. Esses resultados podem ser justificados através das adaptações decorrentes do exercício físico que, de acordo com a literatura, podem gerar alterações nas propriedades contráteis, morfológicas e metabólicas das fibras musculares [25,26]. O ganho de força pode ser resultante do recrutamento de unidades motoras adicionais que atuam de forma sincrônica, facilitando a contração e aumentando a capacidade do músculo de gerar força. Outro fator pode ser devido à redução da inibição autogênica, que são mecanismos inibidores do sistema neuromuscular, como os órgãos tendinosos de Golgi, necessários para impedir que os músculos exerçam mais força do que os ossos e os tecidos conectivos podem suportar [27].

O alongamento de uma fibra muscular promove o aumento do número de sarcômeros em série. Nesse sentido, o aumento da força muscular em função do alongamento deve-se possivelmente à melhor interação entre os filamentos de actina e miosina, em virtude do aumento do comprimento funcional do músculo [1].

O protocolo de exercícios proposto, visando à melhora da mobilidade toracoabdominal, pode representar uma ferramenta para o desenvolvimento da função respiratória [20]. A cirtometria é um bom método de exploração funcional para avaliar a expansibilidade toracoabdominal, com grande

Tabela I - Protocolo de exercícios com progressão.

FASES	DURAÇÃO	DESCRIÇÃO	REPETIÇÃO
Fase 1 –			
Aquecimento	5 minutos	Corrida associada a arremesso de bola suíça.	
Alongamento	5 minutos	Alongamentos de MMSS, tronco e MMII.	1 série de 30 segundos
Fase 2 – Treinamento com exercícios baseados no Método Pilates	30 e 40 minutos	- Exercício 1: Em DD, com as pernas flexionadas, MMSS ao longo do tronco realizar uma contração abdominal. Estender os joelhos em seguida, realizar flexão de ombro inspirando e posicionar os braços ao longo do corpo na expiração e em seguida retirar os ombros do colchonete mantendo a contração abdominal. Progressão: Estender os joelhos e aproximar o máximo possível do solo, para aumentar a contração dos músculos do abdômen.	2 séries de 10 repetições
		- Exercício 2: Em DD e flexão total de ombros, posicionar os braços próximo a cabeça. Inspirar, flexionar a cervical e o tronco, levando a cabeça ao joelho durante a expiração, mantendo a contração abdominal. Estender o tronco e voltar a posição inicial contando até 10. Progressão: Aumentar o número de repetições.	2 séries de 8 repetições 2 séries de 12 repetições
		- Exercício 3: Em DD, alongar os isquiotibiais. Manter o joelho estendido formando um ângulo de 90° do quadril com o solo, inspirar durante a abdução do quadril e expirar durante a adução do quadril, realizando o movimento de um círculo, mantendo a contração abdominal. Progressão: Aumentar o número de repetições	2 séries de 8 repetições em cada MI 2 séries de 12 repetições em cada MI
		- Exercício 4: Sentado, com a coluna em leve extensão, contrair o abdômen e abraçar um dos MMII. Alternar flexão de quadril, flexão de joelho e dorsiflexão com a extensão de todo o MI contralateral, mantendo a contração abdominal. Progressão: Aumentar o número de repetições	2 séries de 8 repetições 2 séries de 12 repetições
		- Exercício 5: Em DD, com os MMII estendidos, manter a bola suíça pressionada entre os tornozelos. Inspirar e em seguida realizar flexão do quadril elevando a bola durante a expiração. Estender os quadris lentamente e retornar os MMII para a posição inicial mantendo a contração abdominal. Progressão: Associar o exercício com flexão anterior de tronco e extensão de MMSS segurando uma bola pequena.	2 série de 10 repetições
		- Exercício 6: Com os MMII apoiados na bola suíça na altura dos joelhos e os MMSS apoiados no solo, realizar flexão de MMSS, mantendo a contração abdominal. Progressão: Posicionar a bola suíça nos tornozelos.	2 séries de 10 repetições
		- Exercício 7: DL, com uma bola pequena entre as pernas. Inspirar e em seguida expirar elevando os MMII mantendo a contração dos glúteos e abdômen durante 5 segundos. Realizar bilateralmente. Progressão: Manter a contração por 10 segundos e aumentar o número de repetições.	2 séries de 8 repetições 2 séries de 12 repetições
Fase 3 – Desaquecimento	10 minutos	Alongamento e exercícios de relaxamento com a bola suíça.	1 série de 30 segundos

MMSS: membros superiores; MMII: membros inferiores; DD: decúbito dorsal; MI: membro inferior; DL: decúbito lateral.

emprego na prática clínica. Fisiologicamente o perímetro toracoabdominal sofre modificações de acordo com o sexo, idade e a prática de exercícios [28]. Pelo fato da cirtometria representar um procedimento útil para a avaliação da mobilidade toracoabdominal [20], tendo como vantagem ser uma medida simples e acessível que requer apenas uma fita métrica, alguns estudos [29,30] a têm utilizado como instrumento de avaliação para verificar respostas relacionadas a diferentes propostas de intervenção. Dentre esses citamos um estudo [29] que avaliou a mobilidade torácica de mulheres jovens sedentárias após um programa de alongamento da cadeia muscular respiratória pelo método de Reeducação Postural Global, observando-se um aumento significativo da mesma. Ainda utilizando a cirtometria, foi observado um aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica após 24 sessões de exercícios físicos associados a exercícios respiratórios [30].

Conclusão

Conclui-se que os resultados do presente estudo demonstram que o protocolo de exercícios de 12 semanas baseado no MP promove melhora significativa da força muscular respiratória, do PFE e da mobilidade toracoabdominal em jovens sedentários.

Reforça-se aqui a necessidade da busca por fundamentação e validação de condutas fisioterapêuticas, já que não foram encontrados, na literatura, trabalhos associando o MP com a função pulmonar, o que sugere a relevância do presente estudo. Embora este estudo apresente dados relacionados a indivíduos não portadores de disfunções respiratórias, os resultados obtidos sugerem que esse tipo de treinamento físico pode ser utilizado como recurso fisioterapêutico importante na abordagem da reabilitação pulmonar dessas disfunções, porém ainda se faz necessário realizar estudos adicionais para avaliá-los nesse tipo específico de população.

Agradecimentos

Os autores agradecem às colaboradoras Gabriela Basques Passos, Natália Ágatta Perácio Santana e Vanessa Pereira Teixeira e aos voluntários que ajudaram a tornar realidade esse trabalho.

Referências

- Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *J Bras Pneumol* 2007;33(6):679-86.
- Goya KM, Siqueira LT, Costa RA, Gallinaro AL, Gonçalves CR, Carvalho JF. Regular physical activity preserves the lung function in patients with ankylosing spondylitis without previous lung alterations. *Rev Bras Reumatol* 2009;49(2):132-9.
- Moreno MA, Silva E, Gonçalves M. O efeito das técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva - método Kabat - nas pressões respiratórias máximas. *Fisioter Mov* 2005;18(2):53-61.
- Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Zuttin RS, Silva E. Adaptações do sistema respiratório referentes à função pulmonar em resposta a um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global. *Fisioter Pesq* 2009;16(1):11-5.
- Eyigor S, Karapolat H, Yesil H, Uslu S, Durmaz B. Effects of Pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010;46:1-7.
- Kolyniak IEG, Cavalcanti SMB, Aoki MS. Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates. *Rev Bras Med Esp* 2004;10:447-49.
- Muscolino E, Cipriani S. Pilates and "Power-House". *J Bodyw Mov Ther* 2004;8:15-24.
- Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1977-81.
- Silva YO, Melo MO, Gomes LE, Bonezi A, Loss JF. Análise da resistência externa e da atividade eletromiográfica do movimento de extensão de quadril realizado segundo o método Pilates. *Rev Bras Fisioter* 2009;13(1):82-8.
- Sacco ICN, Andrade MS, Souza OS, Nisiyama M, Cantuária AL, Maeda FYI, et al. Método Pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural - Estudos de caso. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005;13(4):65-78.
- Altan L, Korkmaz N, Bingol U, Gunay B. Effect of pilates training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(12):1983-8.
- Campignon P. Como respiramos? In: Campignon P. *Respirações: A respiração para uma vida saudável*. 1ª ed. São Paulo: Summus; 1998. p. 29-52.
- Panelli C, Marco A. Método Pilates de condicionamento do corpo: um programa para toda vida. 2ª ed. São Paulo: Phorte; 2009. p. 137-38.
- Craig C. Pilates com a bola. São Paulo: Phorte; 2003. p. 55-8.
- Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira C, et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saude* 2001;6:5-12.
- Neder JA, Andreoni S, Lerario MX, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32(6):719-27.
- Almeida IP, Bertucci NR, Lima VP. Variações da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima a partir da capacidade residual funcional ou da capacidade pulmonar total e volume residual em indivíduos normais. *O Mundo da Saúde* 2008;32(2):176-82.
- Paes CD, Pessoa BV, Jamami M, Di Lorenzo VAP, Marrara KT. Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referência. *J Bras Pneumol* 2009;35(2):151-6.
- Boaventura CM, Amuy FF, Franco JH, Sgarbi ME, Matos LB, Matos LB. Valores de referência de medidas de pico de fluxo expiratório máximo em escolares. *Arq Med ABC* 2007;32(Supl.2):S30-4.
- Moreno MA, Silva E, Castelo A, Zuttin RS, Gonçalves M. Efeito de um programa de treinamento de facilitação neuro-

- muscular proprioceptiva sobre a mobilidade torácica. *Fisioter Pesq* 2009;16(2):161-5.
21. Chiavegato LD, Jardim JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. *J Pneumol* 2000;26:69-75.
 22. Armstrong L, Balady GJ, Berry MJ, Davis SE, Davy BM, Davy KP, et al. Diretrizes do ACSM para testes de esforço e sua prescrição. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. p. 101-27.
 23. Jekel JF, Kate DL, Elmore JG. Epidemiologia, Bioestatística e Medicina Preventiva. 2ª ed. Rio Grande do Sul: Artmed; 2005. p. 148-228.
 24. Leiner GC, Abramowitz S, Small MJ, Stenby VB, Lewis WA. Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use as a clinical test of ventilatory function. *Am Rev Respir Dis* 1963;88:644-51.
 25. Verdijk LB, Gleeson BG, Jonkers RAM, Meijer K, Savelberg HHCM, Dendale P, et al. Skeletal muscle hypertrophy following resistance training is accompanied by a fiber type – specific increase in satellite cell content in elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64(3):332-39.
 26. Polito MD, Cyrino ES, Gerage AM, Nascimento MA, Junuário RSB. Efeito de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular, composição corporal e triglicérides em homens sedentários. *Rev Bras Med Esporte* 2010;16(1):29-32.
 27. Costill DL, Wilmore JH. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2001. p. 88-9.
 28. Verschakelen JA, Demedts MG. Normal thoracoabdominal motions. Influence of sex, age, posture, and breath size. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151(2 Pt 1):399-405.
 29. Teodori RM, Moreno MA, Fiore Júnior JF, Oliveira ACS. Alongamento da musculatura inspiratória por intermédio da reeducação postural global (RPG). *Rev Bras Fisioter* 2003;7(1):25-30.
 30. Paulin E, Brunetto F, Carvalho CRF. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol* 2003;29(5):287-94.

ANEXO A – Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Nome: _____

Data: ___/___/___

Idade : ___ Sexo: F () M () Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não.

Quantas horas você trabalha por dia: ___ Quantos anos completos você estudou: ___

De forma geral sua saúde está: () Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação a pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **última semana**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal

Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

SEÇÃO 1 - ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu serviço, que incluem trabalho remunerado ou voluntário, as atividades na escola ou faculdade e outro tipo de trabalho não remunerado fora da sua casa. **NÃO** incluir trabalho não remunerado que você faz na sua casa como tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1a. Atualmente você trabalha ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

() Sim () Não – Caso você responda não **Vá para seção 2: Transporte**

As próximas questões são em relação a toda a atividade física que você fez na **última semana** como parte do seu trabalho remunerado ou não remunerado. **NÃO** inclua o transporte para o trabalho. Pense unicamente nas atividades que você faz por **pelo menos 10 minutos contínuos**:

1b. Em quantos dias de uma semana normal você **anda**, durante **pelo menos 10 minutos contínuos**, como parte do seu trabalho? Por favor, **NÃO** inclua o andar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho.

_____ dias por **SEMANA** () nenhum - **Vá para a questão 1d.**

1c. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** caminhando como parte do seu trabalho ?

____ horas ____ minutos

1d. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades **moderadas**, por pelo menos 10 minutos contínuos, como carregar pesos leves **como parte do seu trabalho**?

____ dias por **SEMANA** () nenhum - Vá para a questão 1f

1e. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** fazendo atividades moderadas como parte do seu trabalho?

____ horas ____ minutos

1f. Em quantos dias de uma semana normal você gasta fazendo atividades **vigorosas**, por pelo menos 10 minutos contínuos, como trabalho de construção pesada, carregar grandes pesos, trabalhar com enxada, escavar ou subir escadas **como parte do seu trabalho**:

____ dias por **SEMANA** () nenhum - Vá para a questão 2a.

1g. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** fazendo atividades físicas vigorosas **como parte do seu trabalho**?

____ horas ____ minutos

SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem à forma típica como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu trabalho, escola, cinema, lojas e outros.

2a. O quanto você andou na ultima semana de carro, ônibus, metrô ou trem?

____ dias por **SEMANA** () nenhum - Vá para questão 2c

2b. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** andando de carro, ônibus, metrô ou trem?

____ horas ____ minutos

Agora pense **somente** em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro na ultima semana.

2c. Em quantos dias da ultima semana você andou de bicicleta por pelo menos 10 minutos contínuos para ir de um lugar para outro? (**NÃO** inclua o pedalar por lazer ou exercício)

____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para a questão 2e.

2d. Nos dias que você pedala quanto tempo no total você pedala **POR DIA** para ir de um lugar para outro?

____ horas ____ minutos

2e. Em quantos dias da ultima semana você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos para ir de um lugar para outro? (**NÃO** inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para a Seção 3.

2f. Quando você caminha para ir de um lugar para outro quanto tempo **POR DIA** você gasta? (**NÃO** inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

____ horas ____ minutos

SEÇÃO 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA.

Esta parte inclui as atividades físicas que você fez na última semana na sua casa e ao redor da sua casa, por exemplo, trabalho em casa, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa ou para cuidar da sua família. Novamente pense **somente** naquelas atividades físicas que você faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**.

3a. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades **moderadas** por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer, rastelar **no jardim ou quintal**.

____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para questão 3c.

3b. Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto tempo no total você gasta **POR DIA** fazendo essas atividades moderadas **no jardim ou no quintal**?

_____ horas _____ minutos

3c. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades **moderadas** por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer ou limpar o chão **dentro da sua casa**.

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para questão 3e.

3d. Nos dias que você faz este tipo de atividades moderadas **dentro da sua casa** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

3e. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades físicas **vigorosas no jardim ou quintal** por pelo menos 10 minutos como carpir, lavar o quintal, esfregar o chão:

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para a seção 4.

3f. Nos dias que você faz este tipo de atividades vigorosas **no quintal ou jardim** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 4- ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER.

Esta seção se refere às atividades físicas que você fez na ultima semana unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**. Por favor, **NÃO** inclua atividades que você já tenha citado.

4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, em quantos dias da última semana você caminhou **por pelo menos 10 minutos contínuos no seu tempo livre**?

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para questão 4c

4b. Nos dias em que você caminha **no seu tempo livre**, quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

4c. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades **moderadas no seu tempo livre** por pelo menos 10 minutos, como pedalar ou nadar a velocidade regular, jogar bola, vôlei, basquete, tênis:

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para questão 4e.

4d. Nos dias em que você faz estas atividades moderadas **no seu tempo livre** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

4e. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades **vigorosas no seu tempo livre** por pelo menos 10 minutos, como correr, fazer aeróbicos, nadar rápido, pedalar rápido ou fazer jogging:

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para seção 5.

4f. Nos dias em que você faz estas atividades vigorosas **no seu tempo livre** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 5 - TEMPO GASTO SENTADO

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa, visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

5a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

_____ horas _____ minutos

5b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

_____ horas _____ minutos