

Adaptações do sistema respiratório referentes à função pulmonar em resposta a um programa de tratamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global

Respiratory system adaptations relative to pulmonary function in response to a treatment program muscle using the Global Posture Reeducation method

Élcio Alves Guimarães¹; Danila Naves Alkmin²; Mariana Carla Nascimento²; Cristina de Matos Boaventura²; Valéria Sachi Magazoni²

¹Mestre em Fisioterapia, Fisioterapeuta e Professor do Centro Universitário do Triângulo – Unitri. Uberlândia, MG – Brasil.
²Graduandas em Fisioterapia, Centro Universitário do Triângulo – Unitri. Uberlândia, MG – Brasil.

Endereço para correspondência
Élcio Alves Guimarães
R. Camélia Rosada, 20, Morada da Colina
38411-159 – Uberlândia – MG [Brasil]
elcio@triang.com.br

Resumo

Introdução: A Reeducação Postural Global (RPG) trata-se de um tratamento fisioterapêutico que aplica posturas ativas e simultâneas, em posições excêntricas dos músculos da estática aplicadas em decoaptação articular progressiva, apresentando preocupação especial com a reeducação da musculatura respiratória, demonstrando influência positiva na mecânica respiratória. **Objetivos:** Analisar as adaptações do sistema respiratório referentes à função pulmonar em resposta ao método RPG. **Método:** Participaram 15 voluntários, de ambos os sexos, não tabagistas, com idade entre 19 e 55 anos. O RPG foi realizado duas vezes por semana totalizando 15 sessões. O grupo foi submetido à prova de função pulmonar antes e após o período de intervenção. **Resultados:** Foram encontradas diferenças significantes entre os valores de todas as variáveis analisadas, e os maiores valores foram obtidos após a intervenção pelo método. **Conclusão:** O RPG mostrou ser eficiente para promover aumento das variáveis espirométricas.

Descritores: Exercícios de alongamento muscular; Postura; Sistema respiratório.

Abstract

Introduction: Nowadays, several treatments with the aim of improving the posture include the Global Postural Reeducation (GPR). This method presents a special concern with the respiratory muscle reeducation and has been shown its positive influence on respiratory mechanics. **Objective:** The proposal of this research was analyze the respiratory system adaptations related to lung function in response to a muscle treatment program using the GRP. **Method:** Fifteen volunteers, in both sexes, non-smokers, with ages varying from 19 to 55 years old were selected. The GRP was performed twice a week totalizing 15 sessions. The group was subjected to the Pulmonary Function Test. **Results:** There were found significant differences between the values of all analyzed variables and the highest values were obtained after the GRP intervention. **Conclusion:** The GRP showed its efficiency in promoting the increase of the spirometrics variables.

Key words: Muscle stretching exercises; Posture; Respiratory system.

Introdução

Por meio da evolução, os seres humanos assumiram uma postura bípede, que acabou acarretando uma sobrecarga na coluna e nos membros inferiores, além de dificuldades na respiração e no transporte sanguíneo¹.

Os hábitos posturais inadequados executados durante toda a vida, associados ao uso assimétrico do corpo humano durante as atividades funcionais podem ocasionar desequilíbrio do sistema neuromuscular e, conseqüentemente, alterações posturais².

A respiração, por sua vez, tem uma função importante na manutenção da postura, tendo em conta que os músculos responsáveis pela inspiração são considerados da estática, pois desempenham função na manutenção do tórax; e os músculos abdominais, os quais tracionam o tórax para baixo, exercem um papel dinâmico. Em geral, os indivíduos adotam posturas inadequadas, as quais mantêm os músculos inspiratórios constantemente tensos. O não relaxamento da musculatura inspiratória provoca seu encurtamento, o que dificulta o movimento de descida do tórax. Em conseqüência, a expiração torna-se insuficiente e limita a ventilação pulmonar. Desta forma, é essencial enfatizar a realização adequada do movimento expiratório, favorecendo o relaxamento da musculatura inspiratória e, conseqüente, aumento da mobilidade da caixa torácica³.

Existem atualmente muitas técnicas de tratamento com o objetivo de melhorar a postura, dentre elas a Reeducação Postural Global (RPG) que é uma técnica de tratamento fisioterapêutico que aplica posturas ativas e simultâneas, isométricas em posições excêntricas dos músculos da estática aplicadas em decoaptação articular progressiva².

O método de Reeducação Postural Global (RPG), baseado nas cadeias musculares posturais, apresenta preocupação especial com a reeducação da musculatura respiratória e tem demonstrado influência positiva na mecânica respiratória⁴.

Souchard⁵, em um estudo, atribuiu a reeducação dos músculos envolvidos nas cadeias musculares em tensão à técnica de contração e relaxamento. Dessa forma, considerando que a postura em contração excêntrica da cadeia posterior foi mantida por tempo prolongado pelos voluntários, acredita-se que o provável mecanismo responsável pelo relaxamento muscular envolva, inicialmente, o disparo das terminações nervosas do fuso neuromuscular, que retroalimentam os motoneurônios inferiores para a contração das fibras extrafusais. Como se trata de contração excêntrica de baixa intensidade, a manutenção da postura poderia desencadear o mecanismo de habituação desses motoneurônios, diminuindo seu disparo. À medida que a postura evolui e a carga externa sobre os músculos em contração aumenta, o disparo dos fusos neuromusculares aumenta proporcionalmente, havendo, depois de alguns segundos, nova habituação dos motoneurônios, e assim sucessivamente. Após alguns minutos de aplicação dessa postura, os órgãos neurotendinosos de Golgi, sensíveis à força de contração, disparam, inibindo a tensão dos músculos da cadeia posterior, o que caracteriza um súbito relaxamento desses músculos⁵.

Borges⁶ também atribui à contração excêntrica a possibilidade de produzir hipertrofia muscular, aumento da porcentagem de proteínas contráteis e redução do risco de lesão⁶.

A função respiratória envolve mais que movimentos torácicos e abdominais. Para o fisioterapeuta, essa função deve ser compreendida como um sistema integrado, que reúne ações musculares importantemente afetadas em condições não fisiológicas⁷.

A Prova de Função Pulmonar permite obter informações sobre os volumes, capacidades e fluxos pulmonares⁸. Uma importante maneira de verificação da função pulmonar é representada pela espirometria, considerada o exame complementar de maior utilidade fisiodiagnóstica, muito útil para a elaboração de um programa terapêutico⁹. O teste espirométrico convencional é realizado a partir de duas

manobras: a expiração forçada e a ventilação voluntária máxima. A partir dessa manobra, o aparelho registra o valor da capacidade vital forçada (CVF), do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e do pico de fluxo expiratório (PFE)⁹.

Embora o método da RPG apresente preocupação especial com o tratamento da musculatura respiratória sua ação sobre o sistema respiratório é pouco documentada. Dessa forma, o trabalho aqui apresentado adquire importância no sentido de tentar melhor elucidar a ação desse tipo de tratamento na função respiratória.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar, por intermédio da prova de função pulmonar, as adaptações do sistema respiratório referentes à espirometria em resposta a um programa de tratamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global.

Metodologia

Respeitando as normas de conduta em pesquisa experimental com seres humanos (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde), este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI (registro nº 767868). Os voluntários foram informados e esclarecidos a respeito dos objetivos e da metodologia experimental a qual seriam submetidos, explicitando o caráter não invasivo dos procedimentos. Só foram estudados indivíduos que aceitaram participar do referido estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando os procedimentos.

Participaram do estudo 15 pacientes voluntários tratados na área de postura da Clínica Integrada de Saúde da Unutri, de ambos os sexos, com idade variando de 19 a 55 anos e não tabagistas. Os voluntários não apresentavam antecedentes de doenças cardiovasculares, respiratórias, problemas neurológicos ou déficit no nível de compreensão e apresentavam encurtamento da cadeia muscular respiratória.

Inicialmente, todos os participantes foram submetidos a uma avaliação para coleta de dados pessoais (sexo, idade) e antropométricos (altura e peso). Na sequência, avaliou-se a função pulmonar – por espirometria antes e após o período de intervenção pelo método de RPG –, e realizou-se avaliação postural.

A amostra foi familiarizada com todos os procedimentos antes do início do experimento. Todos os experimentos foram realizados no mesmo período do dia (entre 13 h 30 min e 18 h), com objetivo de evitar as influências do ciclo circadiano nas variáveis estudadas.

Para análise da função pulmonar, foi utilizado o espirômetro Easy OneTM. Cada manobra foi realizada até obterem-se três curvas aceitáveis e duas reprodutíveis, não excedendo mais que oito tentativas.

Os valores de referência utilizados foram os de Pereira¹⁰, baseados nas Diretrizes para testes de função pulmonar, e os resultados obtidos foram expressos em condições *Body temperature and pressure saturated* (BTPS), todo o procedimento foi realizado respeitando-se as normas da American Thoracic Society (ATS)¹¹.

Todos os participantes foram submetidos à avaliação individual da postura a qual serviu como parâmetro na decisão sobre quais posturas seriam utilizadas em cada sessão. O método de RPG foi realizado duas vezes por semana, totalizando 15 sessões. Foram realizadas duas posturas de tratamento, mantidas por 20 minutos cada, sendo uma em abertura de quadril; e a outra, em seu fechamento. O terapeuta realizou a progressão dessas posturas até o limite possível para cada voluntário, em cada sessão, favorecendo a reeducação progressiva das cadeias musculares envolvidas na postura durante o tratamento.

Para a realização da postura, o terapeuta utilizou comandos verbais e contatos manuais, solicitando a manutenção do alinhamento e as correções posturais necessárias, com o objetivo de impedir compensações e otimizar a reeducação muscular. O voluntário foi solicitado a realizar inspirações tranquilas seguidas de

expirações prolongadas, com o máximo rebaixamento possível das costelas e protusão do abdome, visando ao alongamento da cadeia muscular respiratória, enquanto o terapeuta auxiliava na manutenção do crescimento axial.

Todos os dados foram tratados estatisticamente por meio da aplicação do teste de Wilcoxon.

Resultados

Participaram desta pesquisa, 15 voluntários, sendo um (6,67%), do sexo masculino e 14 (93,33%), do feminino. Os componentes da amostra não eram portadores de doenças respiratórias e nem eram tabagistas, tinham idade média de 39 anos e dois meses, altura média de 1,63 m, peso médio de 63,80 kg e IMC médio de 24,07.

Com o objetivo de verificar a existência ou não de diferenças significantes entre os valores de capacidade vital forçada (CVF), entre os valores de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e entre os valores de pico de fluxo expiratório máximo (PFE), obtidos pelos voluntários, em relação aos valores previstos, foi aplicado o teste de Wilcoxon¹², aos dados relativos às situações pré- e pós-intervenção, pelo método de RPG.

O nível de significância foi estabelecido em 0,05 em uma prova bilateral. Os resultados estão demonstrados na Tabela 1.

De acordo com os resultados demonstrados na Tabela 1, foram encontradas diferenças significantes entre os valores antes, depois e previstos das variáveis CVF e VEF_1 , sendo os valores obtidos antes e depois mais elevados do que os previstos nos dois casos. Quanto aos valores de PFE antes e previstos, estes últimos foram mais elevados do que os obtidos. Já na comparação do PFE após intervenção, com os valores previstos, não foram encontradas diferenças significantes.

Com interesse em verificar a existência ou não de diferenças, estatisticamente significantes, entre os valores de CVF, VEF_1 e PFE obtidos

Tabela 1: Probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste de Wilcoxon aos valores de capacidade vital forçada (CVF), entre os valores de volume expiratório forçado, no primeiro segundo (VEF_1) e entre os valores de pico de fluxo expiratório máximo (PFE), obtidos pelos voluntários, em relação aos valores previstos, considerando-se os dados relativos à situação pré e à situação pós-intervenção, pelo método de RPG

Variáveis analisadas	Probabilidades
CVF antes x CVF previstos	0,006*
CVF depois x CVF previstos	0,001*
VEF_1 antes x VEF_1 previstos	0,016*
VEF_1 depois x VEF_1 previstos	0,003*
PFE antes x PFE previstos	0,002*
PFE depois x PFE previstos	0,125

(*) $p < 0,05$.

antes e após a intervenção pelo método RPG, foi aplicado o teste de Wilcoxon. O nível de significância foi estabelecido em 0,05 em uma prova bilateral. Os resultados são demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste de Wilcoxon aos valores de CVF, VEF_1 e PFE, obtidos antes e após a intervenção pelo método RP

Variáveis analisadas	Probabilidades
CVF antes x CVF depois	0,001*
VEF_1 antes x VEF_1 depois	0,004*
PFE antes x PFE depois	0,001*

(*) $p < 0,05$.

De acordo com os resultados demonstrados na Tabela 2, foram encontradas diferenças, estatisticamente significantes, entre os valores de todas as variáveis analisadas, sendo os maiores valores obtidos após a intervenção pelo método de RPG, nos três casos.

Discussão

A população do estudo foi composta por indivíduos que buscaram atendimento na área de Fisioterapia Postural da Clínica Integrada de

Saúde do Centro Universitário do Triângulo em Uberlândia. Participaram deste estudo 15 voluntários, sendo 14 do sexo feminino, e um, do masculino, não tabagistas, sem antecedentes de doenças respiratórias.

Após a realização da avaliação postural, os voluntários foram submetidos a 15 sessões de tratamento com o método RPG, duas vezes por semana, com duração de 50 minutos cada sessão, em média. Em cada sessão foram realizadas duas posturas de tratamento, sendo uma em abertura de quadril; e a outra, em fechamento deste.

Tanto Moreno et al.¹³ quanto Valente et al.¹⁴, apesar de estudarem amostras divergentes, adotaram no protocolo de tratamento em seus estudos as posturas “rã no chão” e “rã no ar”, pois, de acordo com esses dois autores, ambas as posturas permitem melhor estabilidade dos pontos de inserção do diafragma, sendo ideais para trabalhar os músculos diafragma, esternocleidomastóideo, escalenos, intercostais, peitoral maior e menor. Os estudos de ambos os autores supracitados foram eficientes para promover aumento significativo das variáveis espirométricas analisadas corroborando os resultados deste trabalho que, apesar de não ter aplicado somente as posturas “rã no chão” e “rã no ar” no protocolo de tratamento, também mostrou resultados significantes em relação às variáveis espirométricas analisadas.

Vale ressaltar, portanto, que no estudo atual as posturas adotadas para o programa individualizado de reeducação das cadeias musculares respeitaram os dados obtidos na avaliação de forma a permitir uma precisão maior sobre a zona incriminada de cada paciente visto que, conforme Teodori et al.¹⁵, a escolha das posturas empregadas numa sessão de RPG depende dos dados obtidos em exame específico, composto de interrogatório, avaliação postural e manobras de correção. Logo, o estudo aqui apresentado demonstra que todas as posturas do método de RPG permitem o aumento de flexibilidade da cadeia muscular respiratória, confirmando a eficiência do método sobre o tratamento da musculatura respiratória, mostrando que real-

mente é capaz de repercutir positivamente sobre a biomecânica ventilatória, sugerindo que ele pode ser utilizado como recurso fisioterapêutico coadjuvante às condutas de fisioterapia respiratória.

Os critérios considerados neste estudo em relação às sessões de RPG confirmam os empregados no estudo de Coelho et al.¹⁶, quando analisaram o efeito do RPG em escolares com diagnóstico de escoliose torácica não estrutural e constataram melhora do quadro de escoliótico. Nesse sentido, tanto neste trabalho quanto na pesquisa realizada por esse autor, a evolução das posturas ocorreu de acordo com o controle da respiração, com a capacidade de manter o alinhamento e correções necessárias, dependendo basicamente das condições apresentadas por cada voluntário. No transcorrer das posturas, foram realizadas pompagens, visando ao alinhamento das curvaturas dorsal e cervical da coluna vertebral. Considerou-se também que as posturas da RPG dependem da concentração e participação do paciente em seguir as orientações do fisioterapeuta e realizar as correções necessárias durante o decorrer da postura, que proporciona o alongamento muscular ativo e contrações isométricas cada vez mais excêntricas dos músculos encurtados¹⁶.

A coleta de dados para avaliação da função pulmonar, por intermédio da espirometria, foi realizada antes da primeira intervenção e após as 15 sessões as quais os participantes foram submetidos. Neste estudo e no de Contesini et al.¹⁷ – no qual foi realizado uma revisão bibliográfica para descrever o conhecimento produzido sobre as alterações da função respiratória em diferentes posturas corporais, em especial na postura sentada –, os critérios considerados ao realizar a espirometria foram os mesmos.

Embora todos os sujeitos desta investigação tenham apresentado encurtamento da cadeia muscular respiratória, com conseqüente desvantagem mecânica tanto os valores da CVF quanto os valores VEF₁, antes da intervenção, estes valores foram mais elevados do que os previstos.

Fato que pode ser atribuído a aspectos de saúde e prática de atividade física. Os indivíduos que participaram do estudo eram todos tidos como saudáveis, uma vez que foram excluídos da pesquisa todos os voluntários tabagistas, com antecedentes de doenças cardiovasculares, respiratórias, com problemas neurológicos ou déficit no nível de compreensão. Geralmente, alterações na mecânica respiratória são decorrentes do encurtamento excessivo da musculatura inspiratória e as principais causas disso são: agressões neuropsíquicas (estresse), aumento do volume da massa visceral, postura inadequada, e patologias respiratórias¹⁸.

Foi documentado que práticas de atividade física têm incluído o alongamento com o objetivo de melhorar a função respiratória, como no trabalho realizado por Vedana et al.¹⁹, em que observaram significativo aumento na CVF e no VEF₁. Esses resultados são indicativos de melhora da expansividade pulmonar e redução na resistência das vias aéreas.

Apesar de os indivíduos da amostra estudada terem apresentado encurtamento da cadeia muscular respiratória, o fato deles não apresentarem disfunções pulmonares sugere que as propriedades elásticas do pulmão (complacência, elastância e resistência das vias aéreas) estejam preservadas, o que, provavelmente, contribuiu para que, mesmo antes da intervenção, os valores de CVF e VEF₁ obtidos pelos indivíduos do estudo aqui mostrado, já serem maiores do que os previstos, demonstrando que as variáveis espirométricas não sofrem influências tão-somente do comprimento muscular e da força muscular respiratória.

Segundo Valente et al.¹⁴, a força muscular é alterada quando o músculo encontra-se em estado de encurtamento, uma vez que ocorre alteração na relação comprimento tensão do mesmo, incapacitando-o de produzir um pico de tensão adequado, desenvolvendo-se fraqueza com retração.

Neste estudo, teve-se preocupação em obter maior atividade da biomecânica ventilatória a partir da melhora do comprimento tensão que o método de RPG proporciona. Os resul-

tados obtidos aqui demonstram que o método é totalmente aplicável quando se deseja obter um comprimento muscular adequado, além de demonstrar que a aplicação de RPG possibilita aos músculos inspiratórios exercer capacidade contrátil mais eficaz, melhorando, ainda, o desempenho dos músculos respiratórios e a mobilidade torácica, promovendo aumento do volume corrente e, conseqüentemente, permitindo melhora da ventilação e função pulmonar. Logo, este trabalho concorda com o de Valente et al.¹⁴, confirmando que a RPG é um dos melhores métodos de tratamento muscular, pois suas posturas visam a restabelecer o comprimento tensão das fibras musculares, favorecendo o desempenho da biomecânica ventilatória.

Quando os músculos respiratórios perdem sua capacidade de produzir tensão, ocorre comprometimento da pressão pulmonar, havendo prejuízo na mecânica respiratória, uma vez que a pressão produzida está diretamente relacionada à mudança de volume⁷. Os resultados obtidos no estudo atual, ao considerar a situação pós-intervenção, confirmam que o método de RPG é eficaz para melhorar a mecânica pulmonar à medida que ao promover a reeducação postural também promove a reeducação da respiração, interferindo, de forma direta, no trabalho e na ação muscular respiratória. Logo, neste estudo, demonstra-se que os efeitos advindos dessa técnica terapêutica são comumente desejados, sobretudo, na área de fisioterapia respiratória sugerindo, portanto, que a RPG seja um método amplamente empregado.

Na comparação entre os valores de CVF e VEF₁ considerando tanto a situação pré-intervenção quanto a pós-intervenção, os resultados do atual estudo mostram que, embora os valores obtidos pelos voluntários antes da intervenção já estivessem acima dos previstos, houve aumento significativo das variáveis espirométricas, mostrando que o método de RPG é realmente capaz de modificar, de modo satisfatório, a biomecânica respiratória, por meio da interferência nas

propriedades contráteis dos músculos e na mobilidade da caixa torácica.

Outra variável avaliada neste estudo foi a comparação entre os valores de PFE obtidos com os valores de PFE previstos. Diversas pesquisas foram publicadas mostrando a forte correlação do PFE com o sexo, altura e idade dos indivíduos. Esses trabalhos, por terem sido realizados em locais cujas populações se diferenciam etnicamente, demonstraram que o PFE também varia de acordo com a etnia. Além disso, mostraram que, mesmo com alta correlação, existem diferenças entre o PFE espirométrico e o PFE obtido pelo medidor portátil. Devido a diferenças que tanto o PFE quanto outros volumes e fluxos pulmonares podem apresentar a American Thoracic Society (ATS), em uma revisão de normas publicada em 1991, recomenda que para cada grupamento populacional sejam escolhidas equações próprias que mais se adaptem à sua realidade²⁰.

Uma possível explicação para os voluntários deste estudo terem apresentado, antes da intervenção, resultados de PFE abaixo dos valores previstos, pode ser a inadequação dos valores de referência adotados para a população estudada. Os resultados aqui apresentados concordam com os de Paes et al.²¹, os quais verificaram que os valores de referência descritos no estudo de 1963 para a faixa etária de 20-30 anos referente ao sexo masculino; os mencionados em 1989 para todas as faixas etárias de homens e mulheres; e aqueles referidos em 2001, para as idades entre 20 e 30 e 31 e 40 anos, em ambos os sexos, e entre 61 e 70 anos, para o sexo feminino, superestimaram os valores obtidos de PFE na sua amostra de estudo.

O aumento significativo nos valores das variáveis espirométricas após a intervenção demonstra que o método de RPG foi eficaz para a melhora da função respiratória, o que é concordante com os dados de Costa⁸ que refere que a ventilação pulmonar está diretamente relacionada com as curvaturas da coluna vertebral e com a má-formação do tórax, ou alterações na mobilidade torácica, e com Andrade¹, o qual re-

fere que a musculatura respiratória e a postura estão relacionadas em muitas situações nas quais os músculos possuem duas funções básicas: contrair e desenvolver força. Essas funções, quando aplicadas aos músculos respiratórios, traduzem-se em duas propriedades: gerar pressões ao desenvolver força e movimentar volumes respiratórios ou deslocamento das estruturas da parede torácica ao contrair-se.

Para Mota et al.²², a RPG trabalha contrações isométricas nas posições cada vez mais excêntricas dos músculos encurtados. Os resultados do atual estudo permitem confirmar que o tratamento por meio da RPG, ao promover a contração excêntrica, estimula tanto a adição de sarcômeros em série quanto em paralelo, promovendo o ganho simultâneo de hipertrofia muscular, remodelação do tecido conjuntivo, força muscular e flexibilidade, o que proporciona melhora postural e, conseqüentemente, melhora da função respiratória.

De acordo com Andrade¹, existe uma interação entre postura, tecidos musculoesqueléticos e sistemas orgânicos (por exemplo, pulmões, órgãos abdominais e órgãos pélvicos). Isso sugere que, sem um apoio ideal, os sistemas orgânicos não poderão funcionar adequadamente. Falhas posturais podem reduzir a mobilidade do tórax e, dessa forma, aumentar o trabalho da respiração. Por intermédio dos resultados do trabalho aqui exposto, é possível confirmar que a partir do momento que a RPG trata os padrões posturais alterados, automaticamente, também é capaz de promover repercussões desejadas sobre os sistemas orgânicos.

Nesse sentido, a RPG é um método de tratamento capaz de promover modificações benéficas sobre a biomecânica ventilatória, uma vez que propõe tratar o indivíduo globalmente e não a doença, porque cada um tem sua própria resistência à agressão e sua maneira particular de reagir a ela, muitas vezes, adotando padrões posturais alterados para evitar a dor ou bloqueio¹⁴.

Conclusão

Diante do exposto, foi possível concluir que o programa de tratamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global foi eficiente para promover aumento significativo das variáveis espirométricas, repercutindo de forma positiva sobre sistema respiratório dos voluntários estudados.

Referências

1. Andrade EG. Alterações posturais e algias pós tratamento quiroprático em pacientes com hipercifose torácica [monografia na internet]. Novo Hamburgo: Feevale; 2011 [acesso em 2011 set 2]. Disponível em: <http://ged.feevale.br/bibvirtual/Monografia/MonografiaEduardoAndrade.pdf>
2. Rossi LP, Brandalize M, Gomes ARS. Efeito agudo da técnica de Reeducação Postural Global na postura de mulheres com encurtamento da cadeia muscular anterior. *Fisioter Mov.* 2011; 24(2).
3. Machado PG, Hammes MH, Cielo CA, Rodrigues AL. Os hábitos posturais e o comportamento vocal de profissionais de educação física na modalidade de hidroginástica. *Rev CEFAC* [periódico na internet]. 2011 Mar./Apr. 13(2). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S15161846201100200013&script=sci_arttext
4. 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 e sedentários. *J Bras Pneumol*, São Paulo. 2007; 33.
5. Souchard PE. Reeducação Postural Global (método do campo fechado). 4ª ed. São Paulo: Cone Editora; 2001.
6. Borges BLA. Flexibilidade de atletas de basquetebol submetidos à postura “em pé com inclinação anterior” do Método de Reeducação Postural Global (RPG). *Rev Bras Ciênc Mov.* 2006;14(4): 39-46.
7. Moreno MA. Influência do alongamento da cadeia muscular respiratória na postura rã do método de reeducação postural global (RPG) sobre as respostas cardiorrespiratórias [tese doutorado]. São Carlos: UFSCar; 2007. 118 f.
8. Costa D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu; 2004.
9. Azeredo CAC. Fisioterapia respiratória moderna. 4ª ed. São Paulo: Manole; 2002.
10. Pereira CAC. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol*, SP. 2002 out;28(3).
11. ATS. Lung function testing: selection of reference values and interpretation. *Am Rev Respir Dis.* 1991;144:1202-18.
12. Siegel S. Estatística não-paramétrica, para as ciências do comportamento. Trad. Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Ed. McGraw-Hill do Brasil; 1975. 350 p.
13. Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Zutton RS, Silva E. Adaptações do sistema respiratório referentes a função pulmonar em resposta a um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global. *Rev Fisioter Pesqui*, São Paulo. 2009 Jan./Mar.;16(1).
14. Valente DSM, Silva HRC, Costa KKN. Efeito do método de Reeducação Postural Global (RPG) sobre a biomecânica ventilatória em indivíduos com escoliose idiopática [tese]. Belém: Unama; 2009.
15. Teodori RM, Negri JR, Cruz MC, Marques AP. Reeducação Postural Global: uma revisão da literatura. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15.
16. Coelho PV, Mello DB, Araújo MEA, Daoud R, Dantas EHM. Efeitos da Reeducação Postural Global em escolares com escoliose. *Fisioter Pesqui*, SP. 2011 out/dez;18(4).
17. Contesini AM, Garcia AJR, Caromano FA. Influência das variações da postura sentada na função respiratória. *Fisioter Mov*, Curitiba. 2011 out/dez; 24(4): 757-67.
18. Lozano RA, Nogueira FR, Reis L, Machado ECB, Veiga J. Efeitos da reeducação postural global na PImax, mobilidade torácica e qualidade de vida de pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Revista Eletrônica Novo Enfoque.* 2010;10(10):101-12.

19. Vedana TA, Santos RN, Pereira JM, Araujo SP, Portes Júnior MP, Portes LA. Influência da hidroginástica sobre a composição corporal, aspectos cardiovasculares, hematológicos, função pulmonar e aptidão física de adultos e idosos. *Brazilian Journal of Biomotricity*. 2011;5(2):65-79.
20. Leiner CG, Abramowitz S, Small MJ, Stenby VB, Lewis WA. Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use a clinical test of ventilatory function. *Am Rev Respir Dis*. 1963;88:644-51.
21. Paes CD, Pessoa ABV, 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.
22. Mota YL, Barreto SL, Bin PR, Simões HG, Campbell CSG. Respostas cardiovasculares durante a postura sentada da Reeducação Postural Global (RPG). *Rev Bras Fisioter*, São Carlos. 2008 maio/jun;12(3):161-8.

