

MEDIDA DAS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS EM JOVENS SAUDÁVEIS ANTES E APÓS MANOBRA DE LIBERAÇÃO DIAFRAGMÁTICA

Measurement of respiratory pressures in young healthy before and after operation of diaphragmatic liberation

Priscila Alves Novaes¹, Eliane Gouveia de Morais Sanchez², Hugo Machado Sanchez³

RESUMO

O músculo diafragma desempenha um papel fundamental na respiração, sendo assim é de fundamental importância a intervenção fisioterapêutica quando este se mostra ineficaz. O objetivo deste estudo foi analisar o efeito da liberação diafragmática nas pressões respiratórias em jovens saudáveis e sedentários. O estudo foi realizado com 20 voluntários saudáveis sedentários, com idade entre 18 e 25 anos, sendo 10 homens e 10 mulheres. O protocolo foi constituído por avaliação das pressões respiratórias através da manovacuometria, antes e após manobra da liberação diafragmática aplicada por 3 minutos. Os valores obtidos das pressões respiratórias máximas mostrou que houve estatística significativa ($p < 0,05$) tanto em homens quanto em mulheres. Quando comparados os valores de PI e PE máx entre homens e mulheres, não houve significância para os valores de PI máx (antes e depois), e para PE máx antes, contudo encontrou-se diferença estatisticamente significante nos valores da PE máx depois da manobra, sugerindo que essa foi mais eficaz nos homens do que nas mulheres. O protocolo de liberação diafragmática mostrou eficiente para promover aumento das pressões respiratórias máximas, sugerindo que pode ser utilizado como um recurso fisioterapêutico para o desenvolvimento do melhor funcionamento da mecânica respiratória.

Palavras-chave: liberação diafragmática, pressões respiratórias, músculos respiratórios, diafragma.

ABSTRACT

The diaphragm muscle plays a role in respiration, so fundamental to physiotherapy intervention when it proves ineffective. The aim of this study was to analyze the effect of diaphragmatic release in respiratory pressures in healthy young and sedentary. The study was conducted with 20 healthy sedentary volunteers, aged 18 to 25 years, 10 men and 10 women. The protocol consisted of evaluation of respiratory pressure through the manometer before and after the release maneuver diaphragm for 3 minutes. The values of maximal respiratory pressures that showed statistical significance in men and women before and after diaphragmatic release, $p < 0.05$, when comparing the values of MIP and MEP between men and women was not significant before the MIP and then, and in between MEP before, yet found himself statistically significant difference in MEP after the maneuvers, demonstrating that the maneuver was more effective in women than in men. The protocol was efficient diaphragmatic release to promote increase in maximal respiratory pressures, suggesting that it may be used as a physical therapy resource for the development of better functioning of respiratory mechanics.

Keyword: diaphragmatic releasing, respiratory pressure, respiratory muscles, diaphragm.

1- Fisioterapeuta, graduada na Faculdade Mineirense (Fama)

2- Fisioterapeuta, mestre em Educação pela UFU, professora da UniRV (Universidade de Rio Verde)

3- Fisioterapeuta, mestre em Fisioterapia UNITRI, professor adjunto da UniRV (Universidade de Rio Verde)

Hugo Sanchez
R.01, Q. 02, Lt. 9, Bairro Parque dos Jatobás,
CEP 75909-440, Rio Verde-GO.
E-mail: hmsfisio@yahoo.com.br

Recebido: 03/2013
Aceito: 05/2013

INTRODUÇÃO

A fisioterapia atua em diversas disfunções, dentre elas a fisioterapia respiratória vem se destacando no tratamento de disfunções respiratórias, muitas vezes causada pela perda ou redução da função dos músculos respiratórios, músculos esses que movimentam o gradil costal de modo alternado, resultando na inspiração e expiração ^[1].

Os músculos respiratórios formam um sistema orgânico que atua funcionalmente como uma bomba, promovendo o deslocamento do ar para dentro e para fora das unidades de troca gasosa dos pulmões de forma coordenada e rítmica ^[2].

Esse grupo de músculos apresenta grande resistência a fadiga devido às características de suas fibras as quais apresentam 55% de fibras estriadas do tipo I e 45% de fibras estriadas do tipo II o que permite a eficiência desse grupo muscular ^[3].

Quando um músculo perde sua flexibilidade normal, ocorre uma alteração na relação comprimento-tensão, incapacitando-o de produzir um pico de tensão adequado, levando consequentemente a fraqueza e retração muscular. O encurtamento muscular pode ser decorrente de diversos fatores, tais como alinhamento postural incorreto, imobilização do músculo, fraqueza muscular e o próprio processo de envelhecimento. Os músculos respiratórios responsáveis pela inspiração são o diafragma, intercostais e escalenos, já os músculos expiratórios, atuantes na expiração forçada (como ato da tosse), são formados por abdominal (reto abdominal, oblíquo interno, oblíquo externo e transversos). Dos músculos respiratórios, o diafragma apresenta-se como o músculo essencial da respiração ^[4].

O diafragma tem forma de cúpula voltada cranialmente, e separa a cavidade abdominal da cavidade torácica, é constituído de uma camada muscular que se origina nas costelas inferiores e coluna lombar que se inserem no tendão central. É responsável por 70% das alterações do volume torácico que ocorre durante a respiração, e acredita-se que essas alterações possam causar variações nas pressões respiratórias em indivíduos saudáveis ^[2].

O diafragma também pode ser encurtado devido a várias posições posturais incorretas adotadas pelo indivíduo, com comprometimento em sua função, em relação às forças exercidas pelo mesmo ^[1].

A força da musculatura respiratória pode ser mensurada pela medida da pressão inspiratória máxima e da pressão expiratória máxima (PI_{máx} e PE_{máx}), através do manovacuômetro. O manovacuômetro é um aparelho que tem por finalidade quantificar as pressões respiratórias positivas (manômetro) e pressões negativas (vacuômetro) ^[5].

A PI_{máx} é considerada como um índice da força dos músculos inspiratórios (principalmente do músculo diafragma) e a PE_{máx} refere-se à força dos músculos expiratórios, principalmente dos músculos abdominais ^[5].

A mensuração da força dos músculos respiratórios tem uma vasta aplicação, pois possibilita o diagnóstico precoce da fraqueza em músculos respiratórios, ajudando o profissional da saúde, em especial o fisioterapeuta, a estabelecer o protocolo de treinamento físico geral e em particular da musculatura respiratória ^[6].

Para a mensuração da PI_{máx} a inspiração deve iniciar a partir do volume residual (VR), isto é, após uma expiração profunda. Caso sejam identificadas alterações na PI_{máx} ou PE_{máx}, para melhorar a função dos músculos respiratórios quando

esses estiverem debilitados, a fisioterapia respiratória disponibiliza diversas técnicas, dentre as quais está a terapia manual ^[5].

A Terapia Manual (TM) consiste em utilizar as mãos como recurso terapêutico, promovendo o retorno à função normal de seus sistemas. As técnicas de TM têm sido descritas por melhorar a mobilidade dos componentes da caixa torácica; a função pulmonar e, por consequência, a qualidade de vida. Sabe-se que a liberação diafragmática é uma técnica manual que promove um reflexo de estiramento na região diafragmática. A técnica é realizada aplicando-se uma tensão paralela e perpendicular sobre a fásia muscular diafragmática, resultando em um relaxamento do músculo, o que pode levar a um aumento das pressões respiratórias ^[7].

Diante de possíveis alterações nas pressões respiratórias devido ao encurtamento diafragmático e pela carência de estudos na área, surgiu o interesse por realizar a presente pesquisa que objetiva avaliar as pressões respiratórias máximas de indivíduos saudáveis antes e após a manobra de liberação diafragmática.

O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações da PI_{máx} e PE_{máx}, antes e após a aplicação da técnica de liberação diafragmática

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado clínica da Faculdade Mineirense (Fama) Mineiros – GO, no qual participaram 20 universitários saudáveis (sem afecções respiratórias ou alterações musculoesqueléticas que interferissem na mobilidade da caixa torácica, sendo 10 mulheres e 10 homens, na faixa etária compreendida entre 18 a 25 anos. Todos os voluntários foram esclarecidos sobre o estudo e após aceitarem participar do mesmo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Rio Verde – FESURV.

Participaram deste estudo os voluntários acadêmicos do curso de Fisioterapia, na faixa etária compreendida entre 18 e 25 anos (21±2,32), não praticantes de atividades esportivas, sem história de doenças pulmonar previa, sem afecções do sistema neuromuscular que poderiam influenciar na expansão da caixa torácica, não fumantes e voluntários eutróficos, ou seja, com IMC menor que 25 kg/m².

Foram excluídos do estudo voluntários com antecedentes de doenças pulmonares, aqueles que não apresentaram a idade exigida, voluntários que apresentaram qualquer alteração da caixa torácica, voluntários que apresentarem qualquer dor durante a avaliação, fumantes e aqueles que não assinaram o TCLE.

A avaliação inicial foi construída segundo Regenga ^[8] e trata-se de um instrumento geral, de fácil aplicação, elaborada para suprir as necessidades da pesquisa constando de anamnese e manovacuometria na postura sentada.

Durante a realização do teste para a verificação da PI_{máx} o indivíduo permaneceu sentado, com o tronco em um ângulo de 90° com as coxas, braços relaxados na lateral do tronco, e com as narinas ocluídas por um clipe nasal, o indivíduo realizou expiração até alcançar o volume residual e, então o avaliador, conectou a peça bucal do manovacuômetro na boca do avaliado que realizou um esforço inspiratório máximo.

Na mesma posição foi realizado a verificação da PE_{máx}

onde o avaliado realizou inspiração até alcançar a capacidade pulmonar total e, então, com os lábios acoplados à peça bucal do manovacuômetro o indivíduo realizou uma expiração máxima.

Foram realizadas três repetições para cada medida, onde as três deveriam ser aceitáveis (sem vazamentos). De cada manobra foi considerado o maior valor alcançado.

Após a medida inicial foi realizado o seguinte procedimento, voluntário foi orientado a deitar-se em uma maca e foi realizada a manobra de liberação diafragmática que consiste em uma técnica manual, onde aplica-se uma tensão paralela e perpendicular sobre a fâscia muscular do diafragma. A técnica é realizada com o voluntário deitado e totalmente relaxado, o terapeuta estabelece a fixação da inserção proximal com um das mãos e com a outra realiza um deslizamento no sentido da inserção distal [7], por 3 minutos (Figuras 1 e 2). Depois de feito procedimento os voluntários foram reavaliados, mensurando novamente a PImáx e PEmáx.

Para o tratamento estatístico utilizou-se o Teste de Wilcoxon com nível de significância de 5%.



Figura 1- Técnica de liberação diafragmática, parte de fixação da inserção proximal.



Figura 2- Técnica de liberação diafragmática, parte do deslizamento no sentido da inserção distal.

RESULTADOS

Com a intenção de confirmar a existência ou não da eficácia da liberação diafragmática no aumento das pressões respiratórias os dados foram submetidos à análise estatística pelo Teste não paramétrico de Wilcoxon.

A figura 3 apresenta as médias dos resultados da PImáx em homens e mulheres antes e após a liberação diafragmática, onde o cálculo da média em homens foi de $71,67 \pm 29,5$ cmH₂O antes e $91,83 \pm 28,4$ cmH₂O depois. E em mulheres o cálculo da média foi de $80,50 \pm 19,87$ cmH₂O antes e $97,67 \pm 23,5$ cmH₂O depois.

Figura 3- PImáx antes e depois da liberação diafragmática em homens e mulheres.

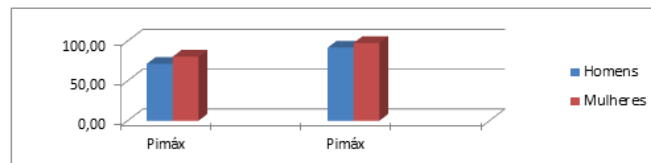
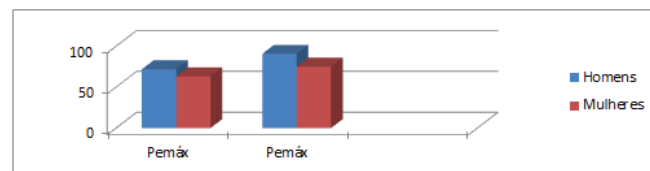


Figura 4- PEmáx antes e depois da liberação diafragmática em homens e mulheres.



A figura 4 apresenta as médias dos resultados da PEmáx em homens e mulheres antes e após a técnica de liberação diafragmática onde apresentou média em homens de $71,83$ cmH₂O antes e depois $90,67$ cmH₂O e em mulheres $63,17$ cmH₂O antes e $75,00$ cmH₂O depois.

A tabela 1 e figuras 3 e 4 são apresentados os valores médios da PImáx e PEmáx antes e após a manobra de liberação diafragmática separadamente nas mulheres e nos homens. Esta tabela revela que houve diferença estatística significativa entre os valores analisados tanto nos homens quanto nas mulheres comparando-se a PImáx e PEmáx, sendo $p=0,03$ e $p=0,00$ respectivamente nos homens, e $p=0,01$ e $p=0,00$ nas mulheres, ou seja, os valores das pressões inspiratórias e expiratórias aumentaram após a realização da manobra de liberação diafragmática.

Tabela 1- Comparação entre os valores de pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx).

Pressões máximas	respiratórias	Antes	Depois	Valor p
PImáx (cmH ₂ O)	Mulheres	80,50	97,67	0,01*
PImáx (cmH ₂ O)	homens	71,67	91,83	0,03*
PEmáx (cmH ₂ O)	Mulheres	63,17	75,00	0,00*
PEmáx (cmH ₂ O)	Homens	71,83	90,67	0,00*

* $p < 0,05$.

A tabela 2 mostra a comparação da PImáx e PEmáx entre mulheres e homens. Não houve diferença estatística entre os valores de PImáx antes ($p=0,36$) e depois ($p=0,55$) da aplicação da técnica de liberação diafragmática, ou seja, os valores da pressão inspiratória são semelhantes em homens e mulheres tanto antes da manobra de liberação, quanto após a manobra. Na comparação dos valores obtidos da PEmáx, antes da aplicação

da técnica não houve significância estatística ($p=0,10$), determinando que as pressões são estatisticamente iguais nos dois sexos antes da manobra, entretanto após a manobra verificou-se significância estatística ($p=0,4$) entre os valores médios PEmáx, sugerindo assim que a manobra foi mais eficaz nos homens do que nas mulheres.

Tabela 2- Comparação das análises da PImáx e PEmáx antes e depois da técnica de liberação diafragmática entre homens e mulheres.

Variáveis Analisadas	Variáveis Analisadas	Nível de significância
PImáx antes	Homens X Mulheres	0,36
PImáx depois	Homens X Mulheres	0,55
PEmáx antes	Homens X Mulheres	0,10
PEmáx depois	Homens X Mulheres	0,04*

* $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

Os músculos da respiração são músculos esqueléticos que apresentam características estruturais, elétricas e funcionais idênticas às de outros músculos esqueléticos e estão sujeitos a encurtamentos e desequilíbrios^[9].

Geralmente as alterações na mecânica respiratória são decorrentes de encurtamento excessivo da musculatura inspiratória e as principais causas desse encurtamento são: agressões neuropsíquicas (estresse), aumento do volume da massa visceral, postura inadequada e patologias respiratórias^[9].

A força muscular apresenta-se alterada quando o músculo encontra-se em estado de encurtamento. Quando um músculo perde a sua flexibilidade normal, ocorre alteração na relação comprimento-tensão do mesmo, incapacitando-o de produzir um pico de tensão adequado, instalando-se uma fraqueza com retração^[10].

Os músculos inspiratórios quando encurtados em razão do deslocamento da posição de equilíbrio do sistema respiratório, promovem uma diminuição do ar expirado e alterações na habilidade de gerar mudanças de volume, encontrando-se, assim, menor volume de ar efetivo para as trocas gasosas. Um músculo de grande importância para a inspiração é o diafragma e que merece ser estudado^[11].

Para Paulin e Brunetto^[12] o aumento do volume pulmonar reflete-se em importante encurtamento da musculatura inspiratória. Esse aumento está presente, principalmente, em patologias respiratórias obstrutivas, tendo como exemplo a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Sendo assim, a o presente trabalho poderá subsidiar tratamentos para portadores desta patologia.

Godoy e Bringhenti^[13] observaram a influência da fraqueza muscular generalizada e da desvantagem mecânica dos músculos inspiratórios sobre a obtenção da PImáx em pacientes com DPOC e constataram o aumento da PImáx após alongamentos, resultados que também estão em acordo com o presente trabalho que sugere melhora na vantagem mecânica do diafragma após manobra de liberação do mesmo.

Em um estudo realizado por Moreno^[2] em 2007, em que apresentava o objetivo de avaliar a PI máx e PE máx antes e após a aplicação da técnica de Reeducação postural global (RPG) aplicada durante 8 semanas em voluntários jovens, saudáveis e sedentários, foi verificado que houve um aumento significativo

antes e após a intervenção, o que corrobora com os resultados encontrados na presente pesquisa, onde as pressões respiratórias apresentaram diferenças significativas antes e após aplicação da manobra de liberação diafragmática.

Em outro estudo realizado por Moreno^[14], com 14 voluntários, cujo objetivo foi analisar o efeito de um programa de treinamento com os membros superiores, baseado nas técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), observou-se um aumento das pressões respiratórias e da mobilidade torácica, após treinamento utilizando a técnicas de FNP, o que confirma os achados da presente pesquisa que avaliou as pressões respiratórias antes e após a técnica de liberação diafragmática e constatou aumento na PImáx e PEmáx mostrando o benefício da técnica nas pressões respiratórias.

Neste estudo foi evidenciado que quando comparado as pressões respiratórias em homens e mulheres antes e depois da técnica de liberação diafragmática, também houve um aumento significativo da PEmáx depois da aplicação da técnica, o que reflete aumento da força dos músculos expiratórios, o mesmo foi evidenciado por Jamami^[15] ao avaliar a força dos músculos expiratórios, e refere que o exercícios físicos associados ao treinamento muscular respiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica graves aumenta a força muscular respiratória.

Tal achado pode ter embasamento no fato dos homens possuírem uma respiração predominantemente abdominal, ou seja, o diafragma é o principal responsável, enquanto que as mulheres possuem uma atividade respiratória com predominância tóraco-abdominal, os músculos acessórios participam conjuntamente com o diafragma^[16].

Piaia e Moreno^[17] referem que os valores das pressões respiratórias são influenciados pela posição corporal. Esses autores verificaram maiores valores nas pressões na posição sentada em relação à posição supina e referem que se deve ao favorecimento da mecânica diafragmática. Colaborando com o presente trabalho em que as medidas foram colhidas na posição sentada, as quais se apresentaram aumentadas da mesma forma.

Ricard e Salle^[18] destacam a importância da manobra de liberação diafragmática em qualquer tratamento visceral, pois funciona como uma bomba hemodinâmica na circulação, favorecendo a troca do sangue venoso pelo arterial, durante a compressão que o diafragma exerce sobre as vísceras durante sua descida na inspiração.

Um ensaio realizado por Godoy et al.^[13], tendo como objetivo esclarecer se, em indivíduos saudáveis, a prática de ioga pode modificar a pressão inspiratória máxima e os índices espirométricos quando comparada com a prática de ginástica aeróbia, foi demonstrado que depois de 3 meses da prática do ioga houve um aumento da PImáx.

Teodori e Moreno^[19] realizaram uma pesquisa em que avaliavam as pressões após uma única sessão de intervenção pelo método de RPG em 20 mulheres jovens saudáveis, e a PImáx apresentou aumento estatisticamente significantes que foi atribuído ao aumento da força muscular respiratória e da mobilidade torácica como efeito do alongamento. O presente estudo não utilizou tratamento postural, entretanto a técnica utilizada é comumente utilizada nas terapias posturais, visto que é uma intervenção direta na região diafragmática e, verificou aumento das pressões da mesma forma, sendo a técnica de grande eficácia para melhora da função respiratória podendo contribuir para tratamentos mais eficientes.

Em relação a metodologia utilizada para avaliação das medidas respiratórias, sabe-se que através do manovacuômetro pode-se determinar com grande precisão as alterações na musculatura respiratória, pois permite a mensuração da força da musculatura inspiratória e a força da musculatura expiratória, determinada pela pressão negativa e pressão positiva [20]. A medida das pressões respiratórias máximas, geradas durante esforços respiratórios, representa um procedimento de grande utilidade para a avaliação funcional dos músculos respiratórios envolvidos na ventilação [11]. É importante avaliar a força muscular respiratória para quantificar a progressão da fadiga, fraqueza muscular e identificar doenças neuromusculares [1].

CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos no atual estudo, nas condições experimentais utilizadas, verificou-se que a manobra de liberação diafragmática utilizada é um recurso eficiente por promover aumento das pressões respiratórias máximas em curto período de tempo, propondo que pode ser utilizado como recurso fisioterapêutico para a melhora da força muscular respiratória.

Apesar do estudo ter avaliado pessoas saudáveis, os resultados alcançados indicam que a liberação diafragmática, pode ser um importante recurso terapêutico no tratamento de disfunções musculares respiratórias.

Desta forma, há necessidades de estudos adicionais para avaliar o efeito dessa manobra no aumento das pressões respiratórias em maior número de voluntários tanto saudáveis, quanto com disfunções respiratórias.

REFERÊNCIAS

- 1- Machado MD. Bases da Fisioterapia Respiratória Terapia intensiva e Reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- 2- Moreno M A, Catai AM, Teodori RM, Borges BL, Cesar MD, Silva, ED. 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 BrasPneumol. 33(6):679-686, 2007.
- 3- Guyton & Hall Tratado de Fisiologia Médica. Elsevier, 2006.
- 4- Marques A. Cadeias Musculares. São Paulo: Manole, 2000.
- 5- Gobbi FCM, Carvalheir LV. Fisioterapia Hospitalar. São Paulo: Atheneu, 2009.
- 6- Dias RM, Chauvet PR, Siqueira HR, Rufino R. Provas de Função Respiratória, In: AIDÉ, M. A, et al. Pneumologia - Aspecto Práticos e Atuais. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. Cap.2, p. 33-38.
- 7- Bienfait M. Bases elementares técnicas de terapia manual e osteopatia. 2ª ed. São Paulo:Summus,1997.
- 8- Regenga MM. Fisioterapia em cardiologia: da UTI à reabilitação. São Paulo: ROCA, 2000.
- 9- Souchard PE. Reeducação postural global: método do campo fechado. São Paulo: Ícone; 2005.
- 10- Grossman M, Sahrmanns S, ROSE S. Review of length-associated changes in muscle. Phys Ther; 2003; 62(12):234-239.
- 11- Camelo JSJ, Terra JF, Manço JC. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. J Pneumol, 1985; 11(4):181-18.
- 12- Paulin E, Brunetto AF, 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.
- 13- Godoy DV, Bringhamti RL, Severa A, Gasperi R, Poli LV. Ioga versus atividade aeróbia: efeitos sobre provas espirométricas e pressão inspiratória máxima. J Pneumol. 2006; 32(2):130-5.
- 14- Moreno MA, Silva E. Gonçalves, M. O efeito das técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva- Método de Kabat- nas pressões respiratorias máximas. Rev Fisioterapia em Movimento, 2005; 11: 53-61.
- 15- Jamani M, Pires VA, Oishi J, Costa D. Efeitos da intervenção fisioterapêutica na reabilitação pulmonar de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Rev Univ. 1999; 21:140- 153
- 16- Sarmento GJV. Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico - Rotinas Clínicas. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2010.
- 17- Piaia IM, Moreno MA. A influência da postura na força muscular respiratória. Rev Bras Fisio.suplemento agosto (resumo), p.45, 2002.
- 18- Ricard F, Sallé JL. Tratado de Osteopatia: teórico e prático. São Paulo: Robe, 2002.
- 19- Teodori RM, Moreno MA, Fiori Junior JF, Oliveira ACS. Alongamento da musculatura inspiratória por intermédio da reeducação postural global (RPG). Rev Bras Fisio. 2003;7(1):25-30.
- 20- Scanlam CL, Wilkins RL, Soller JK. Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan, 7 ed. São Paulo: Manole, 2000.