

Tratamento da doença pulmonar obstrutiva crônica por meio da terapia manual: uma revisão de literatura

Pamella Mikaelle Magalhães Lucena de Brito Barbosa*
Georges Willeneuve de Sousa Oliveira**

Resumo: A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada por uma inflamação e limitação do fluxo aéreo das vias respiratórias. Apesar da literatura apresentar evidências quanto ao uso da terapia manual (TM) em portadores desta patologia, são necessários maiores esclarecimentos quanto aos seus efeitos. O objetivo do estudo foi verificar a utilização de técnicas de terapia manual em pessoas com doença pulmonar obstrutiva crônica e os seus efeitos no organismo. Uma revisão de literatura com capítulos de livros, trabalhos de conclusão de curso e artigos científicos em português e inglês foi realizada e percebeu-se que ainda não há comprovação efetiva dos efeitos benéficos do tratamento da DPOC com a TM.

Palavras-chave: Doença pulmonar obstrutiva crônica. Manipulações musculoesqueléticas. Fisioterapia.

1 INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença progressiva caracterizada por uma resposta inflamatória e limitação não totalmente reversível do fluxo aéreo das vias respiratórias, devido à inalação de partículas e gases nocivos, a qual ocasiona uma perda da função pulmonar. Patologicamente são encontradas mudanças nas vias aéreas, vasos e no parênquima pulmonar, as quais incluem inflamação crônica e aumento no número de células marcadoras de processo inflamatório em várias partes do pulmão, o que ocasiona um ciclo de agravo e reparo de lesões, promovendo também mudanças estruturais nesta região. Estas alterações aumentam por sua vez a gravidade da doença, chegando a persistir mesmo quando é cessada a utilização do agente causador do processo inflamatório (geralmente o cigarro) (GOLD, 2011; LIMA; SANTANA, 2011; VICTOR *et al.*, 2011; CUNHA *et al.*, 2005).

Outro fator que é responsável pela modificação da inflamação pulmonar é o excesso de proteinases e o estresse oxidativo causado pelo acúmulo de substâncias presentes em cigarros ou partículas nocivas. Estas vão agir na ativação de células inflamatórias que por sua

*Bacharel em Fisioterapia, Universidade Potiguar – UnP

**Orientador, Bacharel em Fisioterapia, Universidade Potiguar - UnP

vez vão promover a exacerbação da doença no organismo. Além disso, pode ocorrer uma redução nos antioxidantes endógenos durante o processo patológico, o que reduz as chances do próprio organismo reduzir a ação desses oxidantes, proporcionando o estabelecimento da doença (GOLD, 2011).

O processo inflamatório e o estreitamento das vias aéreas conduzem para um decréscimo volume expiratório forçado no primeiro segundo e também a destruição do próprio parênquima pulmonar contribui para uma limitação no fluxo de ar nestas vias, o que promove uma defasagem nas trocas gasosas (GOLD, 2011).

Atualmente, a DPOC é uma das maiores responsáveis pela redução da qualidade de vida, mortalidade e morbidade no mundo, sendo considerado um problema de saúde pública e definida como uma epidemia pela Organização das Nações Unidas. É também uma das principais causas de entrada em hospitais no Brasil, correspondendo a cerca de 280.000 internações a cada ano. Acredita-se que 3 a 7 milhões de pessoas no Brasil tenham DPOC e a população mais atingida é do sexo masculino com faixa etária acima de 64 anos, porém a proporção de mulheres com a patologia vem crescendo cada vez mais (PACHIONI *et al.*, 2011; HENEGHAN *et al.*, 2012; FERNANDES, 2009; LIMA; SANTANA, 2011; BRASIL, 2012).

Além disso, a doença pulmonar obstrutiva crônica gera custos elevados para vários países, tais como os Estados Unidos, onde a soma dos custos diretos e indiretos com a doença chega a ser de mais de quarenta bilhões de dólares, a União Europeia, a qual a despesa representa 38,6 bilhões de euros e o próprio Brasil, onde somente no ano de dois mil e dez os gastos com a DPOC chegaram a atingir o valor maior que noventa milhões de reais. Isso sem contar com o impacto ocasionado pela doença na produtividade do indivíduo, que também pode gerar a interrupção das suas atividades tanto profissionais quanto domésticas (BRASIL, 2012).

O diagnóstico é baseado no histórico de exposição aos fatores de risco, como tabagismo e no quadro clínico geral de um indivíduo, o qual inclui tosse crônica produtiva, sibilância e dispnéia, além de disfunção muscular, redução da densidade óssea e consequente perda de peso. Clinicamente, a espirometria é requisito para confirmação do mesmo, onde a presença de VEF_1/CVF abaixo de 0,70 indica limitação do fluxo de ar, ou seja, a presença da doença (PATEL; HURST, 2011; BRASIL, 2012; GOLD, 2011).

A DPOC é classificada, de acordo com seu grau de severidade, em quatro estágios em pacientes com VEF_1/CVF abaixo de 0,70 e baseado no teste do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) após o uso de broncodilatador: I- suave, com $VEF_1 \geq 80\%$; II-

moderado, com $50\% \leq \text{VEF}_1 < 80\%$; III- grave, com $30\% \leq \text{VEF}_1 < 50\%$ e IV- muito grave, com $\text{VEF}_1 < 30\%$. Através dessa classificação e observando os sintomas do paciente e suas comorbidades, a mesma é classificada também em quatro categorias: A- baixo risco e menores sintomas; B- baixo risco e maiores sintomas; C- alto risco e menores sintomas e D- alto risco e maiores sintomas (GOLD, 2011).

O padrão ventilatório obstrutivo do paciente com DPOC gerado pela redução do fluxo de ar nas vias aéreas devido ao processo inflamatório leva ao aumento da resistência pulmonar, aumentando o trabalho respiratório, ou seja, ocorre uma inspiração superficial e rápida, além de uma saída de ar ineficiente, aumentando a capacidade residual funcional, o que determina uma tendência à fadiga e fraqueza dos músculos inspiratórios e o recrutamento da musculatura acessória, levando o tórax a hiperinsuflação, ou seja, ao chamado tórax em tonel, o que por vez sua irá interferir na mobilidade torácica (CUNHA *et al.*, 2005; LIMA; SANTANA, 2011; VICTOR *et al.*, 2011; SOUCHARD, 1989; SILVESTRI, 2005).

As mudanças na caixa torácica promovidas pela patologia ocasionam não somente alterações locais, mas também na mecânica corporal global. O comprometimento respiratório leva a alterações musculares tal como o encurtamento do diafragma visando gerar pressão para manutenção do padrão ventilatório normal. Dessa forma, o mesmo ocasiona menor pressão abdominal e por consequência, menor mobilidade costal inferior (LIMA; SANTANA, 2011; SILVESTRI, 2005).

Além disso, essas alterações musculares podem ocasionar uma reação em cadeia, gerando compensações como mudanças estruturais nas costelas, deformidades vertebrais, retificação da cervical, cifose torácica, protração dos ombros e da cabeça, lordose interescapular (chamada síndrome superior cruzada) – o que pode explicar a presença frequente de um quadro algico cervico-torácico nesta população – bácia anterior de pelve, aumentando a lordose lombar e desvio pélvico posterior. Estas compensações por sua vez aumentam ainda mais o comprometimento respiratório dos indivíduos com DPOC (PACHIONI *et al.*, 2011; LIMA; SANTANA, 2011; VICTOR *et al.*, 2011; HENEGHAN *et al.*, 2012).

Pachioni *et al.* (2011) comprovam este fato através da análise de trinta idosos divididos em dois grupos, em que quinze eram indivíduos com DPOC e quinze eram idosos saudáveis. Os mesmos foram submetidos ao exame de espirometria e uma avaliação de dez alterações posturais através de um software que utilizava imagens digitalizadas dos participantes. Foi observado que os indivíduos saudáveis apresentavam sete alterações

posturais, em sua maioria, comuns quando comparadas a pessoas jovens. Porém, quando comparados ao grupo que apresentava DPOC, os indivíduos que apresentavam a patologia possuíam maior distinção ao grupo saudável para três alterações posturais (desnívelamento pélvico, báscula anterior de pelve e cifose torácica), indicando que estas podem ocorrer em decorrência do quadro patológico.

Um outro estudo realizado por Kjensli *et al.* (2009) avaliou quatrocentos e sessenta e cinco indivíduos com DPOC e quatrocentos e sessenta e dois indivíduos escolhidos aleatoriamente com idade variando entre cinquenta e oitenta anos. Foram realizadas medições físicas de peso, altura e pressão arterial, como também foram questionados o uso de medicações, tais como corticoesteróides, vitamina D, cálcio ou hormônios. Os participantes foram submetidos ainda à realização de radiografia do tórax e da coluna lombar de acordo com protocolo padronizado. Os resultados da avaliação indicaram uma prevalência de deformidades vertebrais significativamente maiores nos portadores de DPOC (31%) em relação ao grupo controle (18%), sendo que em mulheres esta prevalência está relacionada com a severidade da doença. O uso de corticosteroides também influenciou na ocorrência dessas alterações vertebrais, onde o grupo portador da doença teve maior ocorrência de deformidades na coluna vertebral (29%), demonstrando que a DPOC ocasiona alterações na estrutura corpórea do indivíduo.

A terapia para os portadores desta patologia inclui a cessação do tabagismo e/ou redução da exposição aos agentes causadores da doença como a principal forma de atenuar sua progressão; terapia farmacológica, reabilitação pulmonar, educação com apoio psicológico e atividade física como ponto principal do tratamento, visando a melhora da fadiga, função emocional e qualidade de vida (HENECHAN *et al.*, 2012; FERNANDES, 2009; GOLD, 2011).

A fisioterapia atua no tratamento do DPOC com o programa de reabilitação pulmonar objetivando principalmente a redução e controle da sensação de dispneia e melhora da capacidade física, através do uso de manobras de higiene brônquica, treinamento físico incluindo exercícios de endurance, intervalados, treinos de força e resistência para musculatura respiratória, utilizando-se de oxigênio suplementar e exercícios respiratórios, os quais visam reduzir a hipomobilidade torácica, melhorando sua função. A escolha do tratamento baseia-se no estado geral do indivíduo e sua limitação ao exercício. Há ainda na literatura evidências de que a terapia manual específica na região torácica exerce efeito sobre esses indivíduos (HENECHAN *et al.*, 2012; FERNANDES, 2009; GOLD, 2011; LANGER *et al.*, 2009).

A Terapia Manual (TM) é um tratamento que visa estimular a capacidade de cura do organismo através do uso das mãos, utilizando técnicas específicas que atuam em vários tipos de tecidos do corpo (muscular, ósseo, nervoso, fascial) na finalidade de ajustar as denominadas lesões osteopáticas que podem afetar músculos, fáscias, articulações, ligamentos, cápsulas, vísceras, tecido nervoso dentre outros, sendo que este reparo pode ocorrer no local da lesão ou sistemicamente. As técnicas da TM visam à melhora da elasticidade articular e dos movimentos corporais, reduzindo a dor através do relaxamento da musculatura. Dentre as mais utilizadas, pode-se citar as técnicas de músculo energia, massagem, pompagem, manipulação e mobilização osteopática, as quais são aplicadas sobre o organismo com movimentos de amplitudes e velocidades diferentes (BERTHOLDI *et al.*, 2010; SILVESTRI, 2005; CARVALHO *et al.*, 2008; ALMEIDA, 2008).

Uma lesão osteopática também chamada de disfunção somática é ocasionada por uma diferença tridimensional nos movimentos articulares, os quais geram uma tensão na fáscia onde se pode constatar melhor mobilidade no sentido desta (hipermobilidade) e uma menor no sentido contrário (hipomobilidade), sendo o segundo, sentido de correção da lesão. Geralmente, esta restrição de movimento apresenta-se dolorosa para parâmetros de mobilidade fisiológicos. É o que acontece com a caixa torácica e em doenças respiratórias. Dessa forma, a terapia manual visa organizar essas estruturas melhorando a biomecânica do organismo (SILVESTRI, 2005; ALMEIDA, 2008).

O uso da terapia manual como método de tratamento vem crescendo na atualidade, principalmente devido à gama de pacientes tratados, os quais se mostram geralmente satisfeitos com a terapêutica. No Brasil, apesar da crescente utilidade da TM para o tratamento de problemas relacionados ao sistema respiratório, este ainda não é uma prática frequente nos serviços de saúde (BERTHOLDI *et al.*, 2010). A literatura científica apresenta algumas evidências quanto ao uso destas técnicas em portadores de doenças respiratórias, dentre elas a doença pulmonar obstrutiva crônica (SILVESTRI, 2005; NOLL *et al.*, 2008; NOLL *et al.*, 2009; VICTOR *et al.*, 2011). Porém, há necessidade de um esclarecimento quanto aos efeitos destas técnicas e quais seriam as melhores escolhas de tratamento, dentre os protocolos existentes, para a inserção em uma terapêutica efetiva em pacientes portadores de DPOC. Dessa forma, este estudo tem como objetivo verificar a utilização de técnicas de terapia manual em pessoas com doença pulmonar obstrutiva crônica e os seus efeitos no organismo, a fim de definir o melhor procedimento para o tratamento desta patologia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados Pubmed, Scielo e Bireme com os seguintes descritores: doença pulmonar obstrutiva crônica, DPOC, terapia manual e manipulação musculoesquelética e os seus respectivos correspondentes em língua inglesa (Pulmonary disease chronic obstructive, COPD, manual therapy, Musculoskeletal manipulation). Foram incluídos na pesquisa os artigos publicados durante e os anos de 2005 a 2012 os quais relatavam o uso de técnicas de terapia manual, tais como a manipulação osteopática, mobilização, alongamento/*stretching*, liberação miofascial, pompage e músculo energia, em pacientes com DPOC. Foram utilizados também livros e trabalhos de conclusão de curso que abordavam o tema proposto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da pesquisa realizada, foram selecionados um capítulo de livro, um trabalho de conclusão de curso e seis artigos científicos, dos quais apenas um era relato de caso e um tratava-se de uma revisão sistemática, sendo os demais de cunho experimental. Todos os estudos abordavam a aplicabilidade das diferentes técnicas da terapia manual em pacientes com DPOC.

Os músculos respiratórios têm função normal de deslocar a parede torácica de forma rítmica, promovendo a entrada de ar para os pulmões. A inspiração é realizada de forma ativa enquanto que a expiração ocorre em geral passivamente, através do relaxamento dos músculos inspiratórios, sendo que o principal deles é o diafragma, o qual é responsável pela respiração corrente. Este mesmo músculo atua na inspiração de pequena e média amplitude elevando os seis últimos pares de costelas, agindo sobre os lobos inferiores dos pulmões, enquanto que na inspiração de maior amplitude os outros músculos inspiratórios auxiliam o diafragma, elevando as costelas e atuando sobre os lobos superiores, promovendo melhor dinâmica da caixa torácica (LIMA; SANTANA, 2011).

Os músculos do abdômen também auxiliam o trabalho respiratório durante a expiração forçada, auxiliando o diafragma na manutenção da pressão intra-abdominal e na manutenção

da contração na posição ortostática, além de auxiliar no deslocamento da caixa torácica, agindo na sua desinsuflação (LIMA; SANTANA, 2011)

A doença pulmonar obstrutiva crônica causa vários danos à mobilidade torácica. Nos pacientes com DPOC a dinâmica respiratória encontra-se alterada devido à obstrução das vias aéreas gerada pela hipersecreção, espasmo e o edema. A dispneia, sintoma comum nessa população, é diretamente associada à taquipneia, devido à tentativa de manter o volume respiratório normal. Este desequilíbrio na respiração ocasiona o encurtamento da musculatura inspiratória, reduzindo o volume de ar expirado e, por consequência, a quantidade de ar ideal para que ocorram as trocas gasosas efetivas. Por sua vez, quando ocorre a progressão da doença, acontece também mudança na estrutura dos tecidos, desde o metabolismo celular e vascularização até a modificação dos seus tipos de fibras, o que acaba promovendo alterações morfológicas que desfavorecem o prognóstico do indivíduo (CUNHA *et al.*, 2005; LIMA; SANTANA, 2011).

O encurtamento da musculatura ventilatória promove também tensão nos músculos inseridos na coluna vertebral que conseqüentemente geram alterações na dinâmica dos membros superiores e inferiores, os quais tendem a diminuir a amplitude dos movimentos corporais, fazendo com que os indivíduos com essa doença adotem posturas erradas, as quais facilitam a ação desses músculos na promoção da melhor entrada de ar para os pulmões. Esse desequilíbrio é conhecido como a síndrome superior cruzada a qual são disfunções que modificam a posição de cabeça, pescoço e ombros, onde os músculos diretamente afetados por tensões são: peitorais maior e menor, trapézio superior, esternocleidomastóideo e levantador da escápula; já os que se encontram enfraquecidos correspondem ao serrátil anterior, romboide e trapézio inferior e médio (LIMA; SANTANA, 2011; VICTOR *et al.*, 2011).

Fisiologicamente, quando um músculo encontra-se encurtado, o comprimento das pontes cruzadas de proteínas contráteis (actina e miosina) no interior dos sarcômeros dos músculos é diminuído, isso porque os seus filamentos encontram-se sobrepostos, reduzindo a capacidade de gerar tensão e conseqüentemente a força muscular, o que também contribui para uma redução na amplitude de movimento nas articulações (ALENCAR; MATIAS, 2010).

O exercício que objetiva aumentar a flexibilidade e o tamanho de estruturas moles reduzindo o encurtamento muscular é denominado de alongamento. A literatura evidencia que este tipo de técnica auxilia na melhora articular e postural do indivíduo, através do alívio na tensão muscular, reduzindo e/ou eliminando nódulos na musculatura, diminuindo o risco de

lesões, melhorando a coordenação, a circulação sanguínea, promovendo o relaxamento e escolha de melhores atitudes corporais, além de melhorar a força muscular, pois aumenta a distância e o tempo onde a mesma é realizada, através da flexibilização do componente elástico da unidade musculotendínea e do remodelamento estrutural muscular, explicado pelo aumento do número de sarcômeros em série, ampliando o comprimento muscular, sendo, este tipo de exercício, portanto, indicado no tratamento de restrições de movimento e na reeducação postural (ALMEIDA; JABUR, 2007; ACHKAR, 2005; ALENCAR; MATIAS, 2010).

Nas patologias respiratórias, o alongamento proporciona melhora no padrão respiratório, na força e equilíbrio dos músculos respiratórios e expansibilidade da coluna torácica (BERTHOLDI *et al.*, 2010). Esses efeitos podem ser comprovados através do estudo de Cunha *et al.* (2005) o qual analisou oito indivíduos do sexo masculino com idade média de 65 anos e que apresentavam DPOC de moderado a grave. Eles mensuraram, antes e após 16 sessões de alongamento muscular nos indivíduos, o perímetro do tórax, volumes pulmonares com o ventilômetro, força muscular inspiratória e expiratória com manovacuômetro, capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% (FEF_{25%-75%}) com um espirômetro e a atividade muscular dos músculos acessórios da respiração (esternocleidomastóideo, trapézio superior, peitoral maior e escalenos) com eletromiógrafo. Os resultados da pesquisa indicaram que o alongamento muscular proporcionou diminuição da atividade dos músculos acessórios, o que sugere um relaxamento da musculatura, além de melhorar o perímetro e a mobilidade torácica e a força dos músculos inspiratórios e expiratórios.

Putt *et al.* (2008) também analisaram os efeitos da técnica de alongamento no organismo. Eles realizaram um estudo duplo-cego cruzado com dez indivíduos, sendo oito homens e duas mulheres com idade média de 66 anos, diagnosticados com DPOC (FEV₁ / CVF inferior a 70%) e que tinham passado por um programa de reabilitação pulmonar antes da pesquisa. Os pacientes foram divididos em dois grupos, sendo que um deles era submetido a um programa de alongamento baseado na técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva e o outro realizava uma técnica placebo. Os dois grupos realizaram as intervenções em dois dias e tinham três dias para descansarem. Nos dois dias seguintes realizavam as técnicas novamente. Após cada intervenção, os pacientes eram avaliados e testados quanto a capacidade vital, expansão torácica axilar, expansão tóraco esternal, dispneia percebida, frequência respiratória e amplitude de movimento em ambos os ombros. Ao final da pesquisa, foi observado que os pacientes que realizaram a técnica de alongamento

baseado na facilitação neuromuscular obtiveram um aumento agudo na amplitude de movimento do peito e dos ombros, além da capacidade vital, o que evidencia os benefícios do alongamento no tratamento de portadores de DPOC. Entretanto, a pesquisa apresentou limitações quanto a não especificação da gravidade da DPOC em cada paciente estudado. Dessa forma, os próprios autores indicam futuras investigações através de novos estudos.

Outra técnica da terapia manual, bastante utilizada para restaurar a função de um seguimento, quebrar ciclo de dor-espasmo-dor, reestabelecendo a força de músculos enfraquecidos, alongando os encurtados e reestabelecendo a mobilidade articular é a técnica de energia muscular, trabalhada através de contrações musculares isotônicas e/ou isométricas voluntárias contra uma força contrária ao movimento realizado a partir de uma posição controlada em uma direção específica. Esta manobra parte do princípio da inibição autogênica, em que o indivíduo realiza uma contração anterior ao alongamento em um músculo retraído o que proporciona um relaxamento reflexo dessa musculatura, potencializando o efeito e consequentemente alongando com maior facilidade (VICTOR *et al.*, 2011; SALVADOR; NETO; FERRARI, 2005).

Um estudo de caso realizado por Victor *et al.* (2011) com uma paciente do sexo feminino com idade de 60 anos e diagnóstico de DPOC, no qual a mesma foi submetida a dez sessões com a aplicação de técnicas de músculo energia na musculatura ligada à síndrome cruzada superior (trapézio, esternocleidomastóideo, serrátil anterior, rombóide, levantador da escápula e peitoral), durante cinco semanas. Foram medidos antes e após o protocolo de tratamento os valores de frequência respiratória (FR) e cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e saturação de oxigênio (SaO_2). Ao término do estudo, percebeu-se melhora significativa em todos os parâmetros ($\text{FR}_{\text{antes}} = 20,5 \pm 4,9$ irpm; $\text{FR}_{\text{depois}} = 15,5 \pm 2$ irpm; $\text{FC}_{\text{antes}} = 114,6 \pm 5,5$ bpm; $\text{FC}_{\text{depois}} = 101,8 \pm 5,3$ bpm; $\text{PAS}_{\text{antes}} = 116 \pm 5,1$ mmHg; $\text{PAS}_{\text{depois}} = 110 \pm 4,7$ mmHg; $\text{PAD}_{\text{antes}} = 76 \pm 5,1$ mmHg; $\text{PAD}_{\text{depois}} = 71 \pm 5,6$ mmHg), exceto para saturação de oxigênio ($\text{SaO}_{2\text{antes}} = 95 \pm 0,94$ e $\text{SaO}_{2\text{depois}} = 94,2 \pm 1$), indicando melhora na função muscular, já que a musculatura tensionada promove alterações nos sinais vitais do indivíduo com DPOC. Entretanto, a limitação quanto aos valores de saturação de oxigênio indica a necessidade de novos estudos com acréscimo de técnicas que sejam mais específicas para o aumento desse parâmetro, não excluindo a técnica de músculo energia que se mostrou significativamente eficiente para a frequência respiratória, cardíaca e pressão arterial.

A mobilização da coluna torácica também é um recurso utilizado no tratamento do DPOC. Confirmando esta hipótese, Leelarungrayub (2012) descreve que a técnica de

mobilização é um conjunto de movimentos que podem ser efetivados de forma passiva ou ativa, dependendo do estado geral do paciente, em que são realizados movimentos de lateralização, flexão, extensão e rotação de tronco, além de torção de costelas, podendo ser aplicados com o paciente na posição sentado ou deitado. O objetivo desta técnica é aumentar a mobilidade torácica superior, média e inferior.

O mesmo autor ainda descreve um estudo de caso realizado com um homem de 60 anos diagnosticado com DPOC estável e estando com exacerbação aguda devido ao tempo de uso da ventilação, o qual foi submetido ao tratamento com fisioterapia respiratória convencional e a técnica de mobilização torácica durante sete dias. Durante a avaliação realizada ao término dos atendimentos, observou-se redução da dispneia (de $6,4 \pm 1,14$ para $4,4 \pm 0,54$), melhora no volume expiratório corrente (de 195 ± 30 ml para 260 ± 49 ml) e na expansibilidade torácica (de $2,1 \pm 0,54$ para $3,6 \pm 0,22$ cm). Entretanto após a autocorrelação dos dados de antes e depois da intervenção não se mostraram significantes. Dessa forma, pode-se dizer que a mobilização torácica é uma técnica que pode trazer benefícios no tratamento de portadores de DPOC, porém ainda são necessários outros estudos que confirmem a sua eficácia.

A terapia manual inclui ainda a manipulação osteopática como técnica de auxílio no tratamento de diversas patologias osteomioarticulares. Esta é descrita como a aplicação mecânica de uma força em um movimento translação retilíneo de pequeno deslocamento, baixa amplitude e alta velocidade (também denominado *thrust*) em um segmento específico do corpo com restrição de mobilidade, promovendo a organização de tecidos e dos diferentes sistemas corporais, através da redução de obstruções na estrutura dos mesmos. Dessa forma, pode obter-se uma melhor elasticidade capsular e uma flexibilidade muscular, pela normalização do tônus, diminuição da dor, aumento da mobilidade e reparo da função articular (SILVESTRI, 2005; CARVALHO *et al.*, 2008; ALMEIDA, 2008).

A manipulação não oferece risco ao paciente desde que seja realizada cumprindo suas indicações e contraindicações, as quais incluem a realização de movimentos de translação, tração e deslizamento de forma segura, preferencialmente no limite fisiológico corporal de movimento. Esse tipo de movimento age promovendo um efeito de surpresa no sistema nervoso central devido ao efeito mecânico intrarticular promovido pelo movimento manipulativo, ou seja, a separação das facetas articulares promove a estimulação dos receptores de pressão (Pacini) devido ao estiramento na sua cápsula ocasionado pelo movimento, que por sua vez transmitem uma informação sensitiva para medula espinhal

através de fibras aferentes, promovendo a inibição dos motoneurônios gama, diminuindo a contração muscular responsável pela lesão na articulação (ALMEIDA, 2008).

É muito comum essa manipulação estar associada a um som (estalido), o qual é considerado indicador da abertura da cavidade articular, devido à separação das facetas. Esta separação diminui as áreas pressão na articulação, que por sua vez promove a formação de cavidades ou bolhas de gás no líquido sinovial, posteriormente absorvida por ele. Este efeito, também chamado de cavitação, está relacionado aos resultados neurofisiológicos e evidencia o aumento da amplitude articular. A cavitação é um indicador confiável para a ocorrência dos efeitos mecânicos da manipulação, porém não é uma exigência absoluta (ALMEIDA, 2008; EVANS, 2002).

A técnica de pompage também é um recurso utilizado na terapia manual para o tratamento de retrações do tecido conjuntivo, as quais são responsáveis pela presença de dores que surgem devido à ação sensitiva do tecido conjuntivo fibroso a tensão. Estas dores conduzem para a redução na qualidade de vida do indivíduo. Na pompagem, é trabalhado um tensionamento lento, progressivo e regular no sentido das fibras musculares durante cerca de vinte segundos, visando o seu relaxamento e consequentemente quebrando o bloqueio mecânico do músculo trabalhado. Isso ocorre porque durante o tensionamento a miofibrilas de actina deslizam, no sentido do alongamento, sobre as miofibrilas de miosina nos sarcômeros dos músculos, sem ultrapassar o limiar de elasticidade fisiológico dos tecidos, promovendo uma inibição muscular e um consequente relaxamento. Além disso, essa técnica é realizada juntamente com o trabalho respiratório adequado através de expirações conscientes e monitoradas, visando uma educação respiratória, o que acaba mobilizando o conjunto de fáscias corporais, relaxando o paciente de forma global (SILVESTRI, 2005; ACHKAR, 2005).

A liberação miofascial também está incluída como técnica da terapia manual no tratamento de disfunções ligadas à fáscia. O tecido fascial é componente do sistema de tecido conjuntivo que liga e percorre todo o corpo, da cabeça aos pés, envolvendo músculos, vísceras, artérias e veias. Dessa forma, agir neste tipo de tecido envolve também um trabalho com a elasticidade corporal, melhorando a circulação de líquidos e trabalhando o organismo de forma global. A fascia pode sofrer tensões, muitas vezes ocasionadas por posições antálgicas, e diminuir a capacidade de movimento fisiológico corporal podendo chegar a um quadro doloroso (ARRUDA; STELLBRINK; OLIVEIRA, 2010; BELLINE; COSTA, 2010).

A liberação miofascial, portanto, auxiliará na redução dessas restrições diminuindo a tensão fascial através da sua mobilização. Esta técnica é realizada diretamente sobre a pele,

aplicando-se pressões e força de tração leves por um determinado período de tempo, no intuito de promover a remodelação e realinhamento do tecido, reestabelecendo o mecanismo sensorial proprioceptivo, melhorando a quantidade e a qualidade da mobilização corporal, conseqüentemente aliviando a dor. Além disso, a liberação miofascial também auxilia no aumento do fluxo sanguíneo, através do estímulo a ação vasomotora, e melhora a drenagem linfática de toxinas presentes no corpo (ARRUDA; STELLBRINK; OLIVEIRA, 2010; BELLINE; COSTA, 2010).

Noll *et al.* (2008) realizaram um estudo duplo-cego de caráter controlado randomizado com trinta e cinco participantes que tinham histórico de DPOC, sendo que desses, dezoito eram do sexo masculino, no intuito de descobrir os efeitos imediatos da manipulação osteopática nestes indivíduos. Estes foram divididos em dois grupos, um com dezenove participantes e outro com dezessete, sendo que o primeiro recebeu a aplicação de um protocolo padronizado com sete técnicas de terapia osteopática manipulativa, utilizadas para patologias respiratórias, as quais incluíram massagem para os tecidos moles, técnica de levantamento de costelas, liberação miofascial indireta do diafragma, descompressão suboccipital, liberação miofascial da torácica, tração de peitoral e bombeamento linfático torácico com ativação. A aplicação destas teve duração de vinte minutos para cada paciente.

O segundo grupo, por sua vez, recebeu um protocolo de tratamento placebo, onde foram aplicados leves toques nas mesmas regiões anatômicas do grupo anteriormente mencionado. Os dois protocolos ocorreram em um atendimento apenas e tiveram duração de vinte minutos. Os pacientes dos dois grupos foram avaliados antes e trinta minutos após a intervenção, quanto a vinte e um parâmetros de função pulmonar. Um dia após a intervenção também foi realizada uma pesquisa telefônica com os mesmos sujeitos no intuito de verificar subjetivamente o sucesso do tratamento.

Quanto aos resultados finais do estudo, foi observado que ocorreu uma diminuição significativa do fluxo expiratório forçado a 25% (FEF_{25%} de $1,53 \pm 1,09$ L/s para $1,34 \pm 0,91$ L/s), do fluxo expiratório forçado a 50% (FEF_{50%} de $0,66 \pm 0,45$ L/s para $0,59 \pm 0,43$ L/s), do fluxo expiratório forçado médio entre 25% e 75% (FEF_{25%-75%} de $0,50 \pm 0,33$ para $0,43 \pm 0,31$), do volume de reserva expiratório (VRE de $0,81 \pm 0,54$ L para $0,60 \pm 0,43$ L) e também na resistência das vias aéreas (de $6,83 \pm 6,94$ cmH₂O/L/s para $6,15 \pm 5,22$ cmH₂O/L/s) além de um aumento no volume residual (VR de $4,37 \pm 2,09$ L para $5,02 \pm 3,06$ L), capacidade pulmonar total (CPT de $6,75 \pm 2,02$ L para $7,25 \pm 2,91$ L) e da relação entre estes dois parâmetros (VR/CPT de $63,0 \pm 14,1\%$ para $66,2 \pm 14,8\%$) no grupo que realizou as técnicas de manipulação osteopática quando relacionado aos resultados do grupo placebo (FEF_{25%} de

1,51 $\pm$ 1,09L/s para 1,52 $\pm$ 1,13L/s; FEF_{50%} de 0,60 $\pm$ 0,42L/s para 0,63 $\pm$ 0,53L/s; FEF_{25%-75%} de 0,50 $\pm$ 0,34L/s para 0,55 $\pm$ 0,43L/s; VRE de 0,72 $\pm$ 0,47L para 0,86 $\pm$ 0,44L; Resistência das vias aéreas de 5,75 $\pm$ 3,41cmH₂O/L/s para 7,71 $\pm$ 6,09cmH₂O/L/s; VR de 5,03 $\pm$ 1,68L para 4,84 $\pm$ 1,84L; CPT de 7,62 $\pm$ 2,01L para 7,34 $\pm$ 1,98L; RV/CPT de 65,3 $\pm$ 9,6% para 64,8 $\pm$ 10,5%). Portanto, pode-se perceber através destes, que houve uma melhora em alguns parâmetros e certa piora para outros, indicando que os indivíduos que receberam o tratamento manipulativo apresentaram uma maior retenção de ar trinta minutos após a intervenção quando comparados ao grupo placebo, evidenciando um agravamento no quadro clínico destes pacientes.

Como limitações ao seu estudo, Noll *et al.* (2008) descrevem que o uso de várias técnicas juntas no mesmo tratamento pode ter afetado nos resultados negativos da pesquisa, no qual o efeito benéfico de uma técnica pode ter sido anulado por outra. Além disso, foram avaliados apenas os efeitos imediatos (após trinta minutos) e não os de longo prazo. Sendo assim, os próprios autores sugerem a aplicação das técnicas de forma individual para a comprovação efetiva do efeito de cada uma nos indivíduos com DPOC. Ao mesmo tempo devem-se tomar precauções ao trabalhar com as técnicas de manipulação osteopática abordadas neste estudo com essa população.

Em outro estudo Noll *et al.* (2009) buscaram determinar os efeitos imediatos de quatro técnicas osteopáticas (bombeamento torácico linfático com e sem ativação, levantamento de costela e liberação miofacial) sobre a função pulmonar de pacientes com DPOC em relação a um protocolo de controle de toque mínimo. Eles realizaram o tratamento em vinte e cinco voluntários (onze mulheres e quatorze homens) diagnosticados anteriormente com a doença pulmonar obstrutiva crônica e com idade média de 68 anos. Os indivíduos foram avaliados quanto à função pulmonar, a qual foi realizada antes e trinta minutos após cada intervenção, como também os mesmos foram entrevistados, por telefone, sobre a percepção dos efeitos colaterais do tratamento. O período de intervenção ocorreu em cinco sessões com duração de cinco a dez minutos cada, sendo que estas ocorriam uma vez por semana a cada quatro semanas seguidas de intervalo, totalizando cerca de cinco meses. Os cinco protocolos de tratamento (quatro manipulações osteopáticas e uma técnica de toque mínimo) para cada sessão eram selecionados de forma randômica até que todos os indivíduos recebessem cada um deles.

Ao final da pesquisa Noll *et al.* (2009) constataram que houve uma modesta piora para os parâmetros da função pulmonar avaliados nas sessões de manipulação osteopática em relação à técnica de toque mínimo, tais como redução do fluxo expiratório forçado máximo,

volume voluntário máximo, capacidade vital lenta e volume de reserva expiratório, dentre outros, além do aumento do volume residual. Para a técnica de toque mínimo só houve redução no parâmetro da capacidade inspiratória. Contraditoriamente, ao relato dos participantes da pesquisa indicaram que a maioria relatou melhora para a realização das manipulações osteopáticas tanto na respiração (Toque mínimo (44%) bombeamento torácico linfático com ativação (74%), bombeamento torácico linfático sem ativação (57%), levantamento de costela (79%) e liberação miofacial (50%)), como também na sua saúde (Toque mínimo (41%) bombeamento torácico linfático com ativação (76%), bombeamento torácico linfático sem ativação (67%), levantamento de costela (68%) e liberação miofacial (53%)). Como limitação a esta pesquisa, podemos descrever a pequena amostra e a análise dos resultados que se deu apenas nos trinta minutos após a aplicação das técnicas e, portanto, os efeitos a longo prazo ainda não são conhecidos.

Outro estudo que buscou os efeitos da terapia manual em pessoas com doença pulmonar obstrutiva crônica foi o de Silvestri (2005), que em seu trabalho de conclusão de curso comparou o desempenho ventilatório entre dois indivíduos do sexo feminino, um com doença pulmonar obstrutiva crônica e o outro saudável, com idade de 67 e 66 anos. Os mesmos foram submetidos a dez sessões de tratamento com manobras de terapia manual, seguindo um protocolo previamente estabelecido contendo cinco manobras específicas (correção dorsal por pequenas alavancas, pompage cervical-global, técnica de *stretching* dos intercostais em alça de balde, técnica de *stretching* dos intercostais em braço de bomba e alongamento do diafragma). Os participantes foram avaliados antes e após o período de intervenção, através de um exame físico e dos testes de espirometria, manuvacuometria e o teste de caminhada de seis minutos, quando para o último foram também verificado a frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação de oxigênio e a distância percorrida.

Silvestri (2005) observou ao término da pesquisa que houve melhora nas variáveis analisadas no exame físico e na frequência respiratória apenas para a paciente que apresentava DPOC. Entretanto, ambas as pacientes melhoraram a frequência cardíaca, saturação de oxigênio e distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos. Com relação aos testes de espirometria e manovacuometria foi visto que houve melhora da pressão inspiratória máxima (PI_{max}) e pressão expiratória máxima (PE_{max}) para as duas pacientes, sendo que o resultado positivo foi mais evidente na paciente que apresentava DPOC. Foi notada, ainda, uma redução nos valores da capacidade vital funcional (CVF) na participante que apresentava a patologia e a manutenção desta na participante saudável. Como limitação a esta pesquisa, encontra-se o número reduzido da amostra e a escolha de participantes apenas do sexo

feminino, sem distinção da gravidade da doença, o que se faz questionar se a aplicação da mesma técnica surtiria os mesmos efeitos em indivíduos de outro sexo ou com gravidade da doença diferentes.

Heneghan *et al.* (2012), em sua revisão sistemática realizada com artigos em língua inglesa datados desde o ano de mil novecentos e setenta e cinco ao ano de dois mil e nove, analisaram também os resultados do tratamento com terapia manual na doença pulmonar obstrutiva crônica, onde foram observados o tipo de estudo, as técnicas de terapia manual utilizada, os resultados evidenciados por eles e o risco de viés, ou seja, a qualidade do estudo de acordo com a alteração das variáveis observadas em cada caso.

No total, Heneghan *et al.* (2012) incluíram em sua pesquisa sete artigos dos quais cinco eram ensaios clínicos randomizados e dois eram pré e pós-estudos. Quanto às intervenções, quatro destas utilizaram diferentes manipulações osteopáticas, os demais utilizaram alongamento, massagem e mobilização passiva cada um respectivamente. O tempo e a frequência das intervenções variaram e cinco destes consideraram apenas os resultados imediatos. O risco de viés apresentou-se alto para seis dos artigos analisados, o que evidenciou uma baixa qualidade metodológica dos estudos, variando de dados estatísticos inadequados até a heterogeneidade da população estudada. Os autores alegam que as várias técnicas de terapia manual possuem efeitos distintos, o que implica afirmar que a variação no uso destas técnicas nas pesquisas relatadas dificulta a descrição dos reais efeitos da terapia manual em pacientes com DPOC. Como limitação evidente à pesquisa foi o uso de artigos somente em língua inglesa, impedindo a análise de outros estudos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os artigos supracitados, de acordo com a qualidade e quantidade destes, é possível observar que mesmo estando em expansão o uso da terapia manual no tratamento de várias patologias musculoesqueléticas e do sistema respiratório, ainda há poucas evidências na literatura sobre o uso destas técnicas em pacientes com a doença pulmonar obstrutiva crônica. Além disso, a maioria dos estudos analisados apresentou baixa qualidade metodológica, impedindo o destaque dos verdadeiros resultados das pesquisas.

Houve grande variação quanto ao número e frequência de sessões aplicadas nos indivíduos estudados, alterando de uma a várias sessões ou vezes semanais, como também a

quantidade de técnicas utilizadas. A maioria dos estudos realizou mais de uma técnica em cada indivíduo, o que impediu a verificação do efeito real que apenas uma destas pode promover no organismo, podendo também ter alterado o resultado positivo das pesquisas, como foi percebido em dois dos estudos (NOLL *et al.* (2009); NOLL *et al.* (2008)).

Além disso, é necessário escolher bem os indivíduos que irão aplicar as técnicas, uma vez que, como Heneghan *et al.* (2012) comentaram em sua revisão de literatura, a aplicação das técnicas de terapia manual é de difícil padronização, pois estas dependem não apenas do próprio paciente de maneira individual, levando em conta suas características corporais específicas, tais como rigidez dos tecidos, grau de mobilidade articular, força, dentre outras. Depende também do profissional que irá aplicar o tratamento, já que este exercerá uma força, pressão e movimentos que irão variar de acordo com uma avaliação criteriosa do paciente e ao mesmo tempo subjetiva, já que dependerá da basicamente da sensibilidade do profissional.

A amostra e a avaliação também se apresentaram como limitação para os estudos, pois o número de participantes incluídos foi relativamente pequeno. Além disso, quatro estudos dos sete investigados incluíram apenas pacientes de um dos sexos, o que deixou implícito os resultados da pesquisa em indivíduos do sexo oposto. Ao mesmo tempo, alguns artigos não estabeleceram a gravidade da doença nos participantes, impedindo-nos de conhecer os efeitos do tratamento em diferentes graus da doença pulmonar obstrutiva crônica.

Em uma observação geral dos resultados, pode-se notar que houve benefícios clínicos na maioria dos indivíduos das pesquisas, havendo apenas dois estudos que detectaram piora. Isso mostra que o tratamento com terapia manual pode ter algum efeito benéfico em pacientes com DPOC, porém os estudos existentes não comprovam de forma definitiva esta hipótese, mas também não restringe o uso desta terapia nessa população. Dessa forma, sugere-se a realização de novas pesquisas com um número maior de indivíduos, selecionando uma técnica específica e buscando uma melhor avaliação dos sujeitos estudados, objetivando maior grau de padronização no estudo.

Como limitações à presente pesquisa, constatou-se que foram estudados apenas textos em língua portuguesa e inglesa, excluindo os demais publicados em outra linguagem.

**Treatment of chronic obstructive pulmonary disease by manual therapy: a
literature review**

Abstract: The chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is characterized by inflammation and airflow limitation of the airways. Although the literature presents evidence for the use of manual therapy (MT) in patients with this disease, it is necessary for further clarifications as its effects. The objective of this study was to investigate the use of manual therapy techniques in people with chronic obstructive pulmonary disease and its effects on the body. A literature review with chapters of books, course conclusion work and scientific articles in Portuguese and English was made and found that there is no actual evidence of the beneficial effects of treatment of COPD with the MT.

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease. Musculoskeletal manipulations. Physical therapy specialty.

REFERÊNCIAS

ACHKAR, Claudete Bózio. **Proposta de fisioterapia manipulativa: alongamento e pompagem no tratamento da cefaleia tensional: relato de caso.** Trabalho de conclusão de curso. Faculdade Assis Gurgacz- FAG, Cascavel/PR, p. 13-71, 2005.

ALENCAR, Thiago Ayala Melo Di; MATIAS, Karinna Ferreira de Sousa. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. **Ver Bras Med Esporte**, [S.l.], v. 16, n. 3, p. 230-234, mai/jun, 2010.

ALMEIDA, B. S. N. **Repercussão da manipulação espinal com “thrust” de alta velocidade e curta amplitude sobre o assoalho pélvico feminino.** Tese para obtenção do diploma em osteopatia. Escola de osteopatia de Madri. Campinas, p. 2-174, 2008.

ALMEIDA, T. T.; JABUR, N. M. Mitos e verdades sobre flexibilidade: reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. **Motricidade**, Santa Maria da Feira, v. 3, n. 1, p. 337-344, jan, 2007.

ARRUDA, Gustavo Aires; STELLBRINK, Guilherme; OLIVEIRA, Arli Ramos de. Efeitos da liberação miofascial e idade sobre a flexibilidade de homens. **Ter Man**, São Paulo, v. 8, n. 39, p. 396-400, 2010.

BELLINE, Daniele Oliveira; COSTA, Fabiana Monteiro da. **Liberação miofascial na distrofia muscular de Duchenne.** Monografia para obtenção do título de especialista. Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. São Paulo, p. 2-51, 2010.

BERTHOLDI, Elis Marina Gonçalves *et al.* Recursos e técnicas de terapia manual no tratamento de doenças respiratórias: existe comprovação? **Ter. Man.**, São Paulo, v.8, n. S1, p. 241-245, 2010

BRASIL. Ministério da Saúde. **Roflumilaste para doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) grave associada com bronquite crônica.** Brasília: CONITEC – 11, maio, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.** Brasília: DAE/SAS, maio, 2012. Disponível em: <http://200.214.130.94/CONSULTAPUBLICA/index.php?modulo=display&sub=dsp_consulta>. Acesso em: Jan. 2013.

CARVALHO, Alberito Rodrigo de *et al.* Influência de técnicas manuais na força muscular respiratória, capacidade funcional e mobilidade do gradil costal de idosos.

Fit Perf J., Rio de Janeiro, v. 7, n. 5, p. 338-44, set-out, 2008.

CUNHA, Ana Paula Nascimento da *et al.* Efeito do alongamento sobre a atividade dos músculos inspiratórios na DPOC. **Ver Saúde**, Piracicaba, v. 7, n. 17, p.13-19, nov, 2005.

EVANS, David W. Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: previous theories. **J of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 25, n. 4, p. 251-262, may, 2002.

FERNANDES, Alba Barros Souza. Reabilitação respiratória em dpoc – a importância da abordagem fisioterapêutica. **Pulmao RJ: Atualizacoes Tematicas**, v. 1, n. 1, p. 71-78, 2009.

GOLD. **Global Strategy for The Diagnosis, Management, And Preventio of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Revised 2011)**. Washington: Global Initiative for Chronic Obstrutive Lung Disease; 2011.

HENEGHAN, Nicola R. *et al.* Manual therapy for chronic obstructive airways disease: a systematic review of current evidence. **Manual Therapy**, v. 17, n. 6, p. 507-518, dec, 2012. Disponível em: < <http://www.manualtherapyjournal.com/article/S1356-689X%2812%2900100-2/abstract>>. Acesso em: Dez. 2012.

KJENSLI, A. *et al.* High prevalence of vertebral deformities in COPD patients: relation to disease severity. **Eur Respir J**, v. 33, n. 5, p. 1018-1024, 2009.

LANGER, D. *et al.* Guia para prática clínica: Fisioterapia em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). **Rev. Bras. Fisioter**, São Carlos. Não paginado. 2009.

LEELARUNGRAYUB, Donrawee. Chest Mobilization Techniques for Improving Ventilation and Gas Exchange in Chronic Lung Disease. In: ONG, Kian- Chung (Ed.). **Chronic Obstructive Pulmonary Disease - Current Concepts and Practice**. InTech, mach, 2012. Disponível em: <<http://www.intechopen.com/books/chronic-obstructive-pulmonary-disease-current-concepts-andpractice/chest-mobilization-techniques-for-improving-ventilation-and-gas-exchange-in-chronic-lung-disease>> Acesso em: dez. de 2012.

LIMA, Paulo Autran Leite; SANTANA, Larissa Santa Rosa de. Alterações biomecânicas em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. **Rev FAFIBE On Line (Online)**, v. 4, p. 1-6, 2011.

NOLL, Donald R., JOHNSON Jane C., BAER, Robert W., SNIDER, Eric J. The immediate effect of individual manipulation techniques on pulmonary function measures in persons with COPD. **Osteopath Med Prim Care**, v. 3, n. 9, p. 1-12, oct, 2009.

NOLL, Donald R., DEGENHARDT, Brian F., JOHNSON, Jane C., BURT, Selina A. Immediate effects of osteopathic manipulative treatment in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. **J Am Optom Assoc**, v.108, n. 5, p. 251-259, may, 2008.

PACHIONI, Célia Aparecida Stellutti *et al.* Avaliação postural em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.18, n.4, p. 341-5, out/dez. 2011.

PATEL, Anant R. C.; HURST, John R. Extrapulmonary comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease: state of the art. **Expert Rev. Respir. Med.** v. 5, n. 5, p. 647-662, oct, 2011. Disponível em: <<http://www.expert-reviews.com/doi/pdf/10.1586/ers.11.62>>. Acesso em: Dez. 2012.

PUTT, Michael T. *et al.* Muscle stretching technique increases vital capacity and range of motion in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Arch. Phys. Med. Rehabil**, v.89, p. 1103-1107, jun, 2008.

SALVADOR, Daniel, NETO, Pedro El Daher, FERRARI, Fernando Pierette. Aplicação de técnica de energia muscular em coletores de lixo com lombalgia mecânica aguda. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 12, n. 2, p. 20-27, 2005.

SILVESTRI, Adriane Maria. **Análise comparativa do desempenho ventilatório entre um portador de dpoc e um indivíduo saudável tratados com manobras de terapia manual.** Trabalho de conclusão de curso. Faculdade Assis Gurgacz- FAG, Cascavel/PR, p. 18-112, 2005.

SOUCHARD, Philippe Emmanuel. **Respiração.** 4 ed. Tradução de Angela Santos. São Paulo: Summus, 1989. 117 p. ISBN 85-323-0360-9.

VICTOR, Márcio Melo *et al.* Influência das técnicas de energia muscular nos sinais vitais em uma portadora de DPOC. **Rev Bras de ciências da saúde**, v. 9, n. 27, jan-mar, 2011.