

Comportamento da mecânica ventilatória após utilização das técnicas de THB nos pacientes mecanicamente ventilados: Uma revisão de literatura.**

Behavior of mechanical ventilation after using the techniques THB in mechanically ventilated patients: A literature review.

Paloma Souza Castro¹, Viviane Sousa Lopes², Fleury Ferreira Neto³

1 Fisioterapeuta Graduada pelo Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE), pós graduanda em Fisioterapia Hospitalar da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

2 Fisioterapeuta Graduada pela Universidade Católica do Salvador (UCSAL), pós graduanda em Fisioterapia Hospitalar da EBMSP.

3 Fisioterapeuta docente da EBMSP.

** Trabalho de Conclusão da Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar - EBMSP

RESUMO

Introdução: A fisioterapia respiratória, através da terapia de higiene brônquica (THB) visa remover as secreções brônquicas prevenindo e tratando infecções do trato respiratório fator que pode contribuir para o prolongamento do tempo de Ventilação Mecânica (VM). A utilização destas técnicas atuam diretamente no sistema ventilatório e podem alterar a mecânica respiratória, justificando assim a necessidade de pesquisas com este foco para auxiliar na escolha da melhor modalidade de tratamento fisioterapêutico. **Objetivo:** Sistematizar o conhecimento acerca das evidências do impacto das técnicas de higiene brônquica na mecânica ventilatória. **Método:** Trata-se de um estudo de revisão de literatura. Para que fossem incluídos, os estudos necessitavam preencher os seguintes critérios: serem ensaios clínicos, que observassem o impacto da terapia de higiene brônquica na mecânica ventilatória em pacientes mecanicamente ventilados e que apresentassem como desfechos as medidas de mecânica: Resistência das vias aéreas, Complacência estática (Cest) e dinâmica (Cdyn) e Saturação de oxigênio. **Resultados:** Foram encontrados 25 artigos científicos, dos quais 12 foram considerados inadequados para inclusão após análise. A maioria dos artigos, cerca de 85%, avaliaram Cest. Quanto ao comportamento das técnicas na mecânica ventilatória, no que se refere a SpO₂, 46% dos artigos observaram aumento deste marcador, em relação a Cest 54% evidenciaram seu aumento, já na Cdyn 38% identificaram o seu aumento e na variável Raw, 31% verificaram sua diminuição. **Conclusão:** O presente estudo demonstra uma tendência das técnicas de higiene brônquica promoverem melhora da mecânica respiratória, com aumento das complacências estática e dinâmica e diminuição da resistência.

PALAVRAS-CHAVE: Mecânica ventilatória, Terapia de higiene brônquica, Comportamento da mecânica, Complacência estática e dinâmica e Resistência de vias aéreas.

ABSTRACT

Introduction: Respiratory therapy by bronchial hygiene (THB) therapy aims to remove bronchial secretions preventing and treating respiratory tract infections factor that may contribute to the prolongation of mechanical ventilation (MV). The use of these techniques act directly on the respiratory system and can alter respiratory mechanics, thus justifying the need for research with this focus to help in choosing the best type of physical therapy. **Objective:** To systematize the knowledge about the evidence of the impact of bronchial hygiene techniques in ventilatory mechanics. **Method:** This is a study of the literature review. For them to be included, studies needed to meet the following criteria: are clinical trials to observe the impact of bronchial hygiene therapy on ventilatory mechanics in mechanically ventilated patients and to provide as outcomes measures mechanics: Airway

resistance, Static compliance (Cest) and dynamic (Cdyn) and oxygen saturation. **Results:** 25 papers, of which 12 were considered unsuitable for inclusion after analysis found. Most articles, about 85%, evaluated Cest. Regarding the behavior of the techniques in ventilatory mechanics, with respect to SpO₂, 46% of articles observed increase of this marker, compared to 54% Cest showed its increase, already in Cdyn 38% identified their increase in Raw and variable, 31 % noted a decrease. Conclusion: This study demonstrates a trend of bronchial hygiene techniques to promote improved respiratory mechanics, with increased static and dynamic complacency and decreased resistance.

KEY WORDS: Mechanical ventilation, bronchial hygiene therapy, mechanical behavior, and dynamic Static compliance and airway resistance.

INTRODUÇÃO

Pacientes submetidos a ventilação mecânica invasiva apresentam comprometimento da depuração mucociliar e em geral isto está associado a condições como a presença da via aérea artificial, umidificação inadequada, utilização de altas concentrações de oxigênio, administração de drogas e doenças pulmonares subjacentes como DPOC, bronquiectasias e pneumonias.^{1,2,3}

Estas alterações tendem a repercutir na homogeneidade da ventilação, afetando as trocas gasosas e levando a piora da mecânica ventilatória por aumentar a pressão resistiva e diminuir a complacência do sistema respiratório.^{2,3}

Dentro desse contexto, a fisioterapia respiratória visa principalmente otimizar a clearance mucociliar, melhorando a função pulmonar e prevenindo as complicações advindas da incapacidade da eliminação de secreções respiratórias, com melhora do intercâmbio gasoso e diminuição do trabalho respiratório.^{3,4}

Para alcançar este objetivo são utilizadas as técnicas de desobstrução tais como Aspiração

traqueal (AT), Hiperinsuflação manual (HM), Tosse manualmente assistida (TMA), Pressão expiratória final positiva - pressão expiratória final zero (PEEP ZEEP) e Bag-squeezing.^{5,6,3}

A utilização destas técnicas de higiene brônquica atuam diretamente no sistema ventilatório e podem alterar a mecânica respiratória, sendo fundamental a sua monitorização para observar a situação do paciente e sua evolução justificando assim a necessidade de pesquisas com este foco para auxiliar na escolha da melhor modalidade de tratamento fisioterapêutico. Assim o objetivo deste estudo foi de sistematizar o conhecimento acerca das evidências do impacto das técnicas de higiene brônquica na mecânica ventilatória.

MATERIAS E MÉTODOS

Para a realização desse estudo de revisão de literatura foram pesquisados artigos nas bases de dados Medline, PEDro e Lilacs, com o uso das palavras chaves: Mecânica ventilatória, Terapia de higiene brônquica, Comportamento da mecânica, Complacência estática e dinâmica, Resistência de vias aéreas e seus correlatos em inglês.

Também foram verificadas manualmente as referências dos artigos selecionados. A pesquisa foi realizada no período compreendido entre dezembro de 2013 a agosto de 2014.

Os estudos que foram incluídos necessitaram preencher os seguintes critérios: serem ensaios clínicos, que observassem o impacto da terapia de higiene brônquica na mecânica ventilatória em pacientes mecanicamente ventilados e que apresentassem como desfechos as medidas de mecânica (Resistência das vias aéreas, Complacência estática e dinâmica) e Saturação de oxigênio. Além disso, os artigos teriam que estar restritos ao período de 2005 a 2013.

RESULTADOS

Foram encontrados 25 artigos científicos, dos quais 12 foram considerados inadequados para inclusão por serem: relato de caso (1), série de casos (2), revisão de literatura (4) e por apresentarem outros desfechos (5). Portanto, 13 artigos foram incluídos e suas características encontram-se resumidas na Tabela 1.

Quanto a população selecionada para compor os estudos, todos pacientes estavam ventilados mecanicamente, sendo que destes 2 (15%) apresentavam diagnóstico de Pneumonia, 2 (15%) encontravam - se em pós operatório de cirurgia cardíaca, 2 (15%) apresentavam diagnóstico de Insuficiência respiratória pulmonar aguda (IRpA) por causas diversas, 1 (8%) apresentavam diagnóstico de Acidente vascular encefálico (AVE), 1 (8%) submetidos a Ventilação Mecânica (VM) após

qualquer procedimento cirúrgico e 5 (38%) encontravam – se em VM sem especificação do diagnóstico.

Em relação aos desfechos mensurados, 11 (85%) artigos avaliaram Complacência Estática (Cest), 10 (77%) artigos avaliaram Saturação Periférica de Oxigênio (SpO₂), 8 (61%) artigos avaliaram Resistência de vias Aéreas (Rwa) e 7 (54%) artigos avaliaram Complacência Dinâmica (Cdyn).

Quanto ao comportamento das técnicas na mecânica ventilatória, no que se refere a SpO₂, 6 artigos (46%) observaram aumento deste marcador, 1 artigo (8%) diminuição e 4 artigos (31%) não observaram alterações significativas. Em relação a Cest 7 artigos (54%) evidenciaram seu aumento, 1 artigo (8%) diminuição e 3 artigos (23%) não encontraram alterações significativas. Já a Cdyn 5 artigos (38%) identificaram o seu aumento enquanto que 2 artigos (15%) não observaram alterações significativas. Na variável Raw, 4 estudos (31%) verificaram sua diminuição, 1 estudo (8%) o seu aumento e 3 estudos (23%) não observaram alterações significativas.

No que se refere ao tempo de mensuração das variáveis, 5 artigos (38%) avaliaram pré e imediatamente após atendimento, 1 artigo (8%) pré, imediatamente após e 30 minutos após, 2 artigos (15%) pré e após 30 minutos, 1 artigo (8%) pré, imediatamente após, 30 minutos e 120 minutos, 1 artigo (8%) pré, 10 minutos e 30 minutos após, 1 artigo (8%) pré, 1 minuto, 5 minutos e 10 minutos após cada técnica, 1 artigo (8%) pré, imediatamente após

5 e 30 minutos e 1 artigo (8%) pré 5, 15,30 e 60 minutos após.

DISCUSSÃO/CONCLUSÃO

Os pacientes internados que são submetidos a VMI (Ventilação Mecânica Invasiva) tendem a acumular secreção pulmonar, em decorrência da presença tubo traqueal, com conseqüente prejuízo do processo de depuração normal das vias aéreas, comprometendo o transporte mucociliar e a tosse eficaz.^{7,8}

A retenção de secreção brônquica pode comprometer a mecânica respiratória, levando aumento da resistência das vias aéreas (Rwa), diminuição da complacência dinâmica (Cdyn) e estática (Cest). Além disso, a hipersecreção brônquica predispõe a eventos de hipoxemia, atelectasias e pneumonia associada a ventilação mecânica.^{9,10,11}

As técnicas de higiene brônquica, tais como Aspiração traqueal (AT), Hiperinsuflação manual (HM), Tosse manualmente assistida (TMA), Pressão expiratória final positiva - pressão expiratória final zero (PEEP - ZEEP) e Bag - squeezing, associadas ou individualmente, visam remover secreção brônquica proporcionando diferentes repercussões nas trocas gasosas e na mecânica ventilatória.^{7,9,12}

A AT é um recurso mecânico invasivo desconfortável, importante na rotina hospitalar realizado em pacientes na unidade de terapia intensiva sob uso de ventilação mecânica. Tem o objetivo de remover secreções auxiliando na higiene brônquica, na troca

gasosa e na melhora da mecânica ventilatória.^{13,14}

O estudo de Bezerra *et al*¹³, 2013, observaram repercussões na mecânica respiratória frente ao uso de métodos complementares a aspiração, sendo que um grupo realizou AT associada com HM e o segundo AT com a FiO2 mantendo em 100%, durante dois minutos antes e após a técnica.

Foi observado neste estudo o aumento da Cdyn no grupo um, após trinta minutos da intervenção, fator relacionado ao aumento do volume de ar dentro dos pulmões para gerar um pico de fluxo de tosse aceitável, favorecendo a eliminação de secreções.¹³

Estes resultados corroboram com estudo de Moreira *et al*¹⁵, 2009, em que utilizaram a HM mais AT evidenciando sustentação da melhora da Cdyn após uma hora de atendimento, além do aumento do volume corrente (VC).

No estudo de Choi *et al*¹⁶, 2005, foi observado que a AT em conjunto com HM aumenta a Cest sendo atribuído ao maior recrutamento alveolar com melhora do comportamento elástico. Esse estudo corroboram com os resultados encontrados por Santos *et al*¹⁰, 2010 que observaram aumento significativo da complacência estática e do VC, após aplicação da HM.

Já a variável Cest no estudo de Bezerra *et al*¹³, 2013, não apresentou modificações estatisticamente relevante com uso das técnicas HM associada com AT, isto pode estar associado pela pressão negativa e interrupção do fornecimento de oxigênio

durante AT, podendo levar alterações como queda brusca do VC, perda da pressão expiratória positiva (PEEP) e diminuição da capacidade residual funcional (CRF). Esse resultados estão de acordo com estudo de Meireles *et al*¹⁴, 2011 que também não observou melhora estatisticamente significativa na Cest com estas técnica.

Uma outra técnica utilizada para auxiliar a remoção de secreção é a Bag - squeezing que consiste na associação da HM com TMA. Os estudos sobre a HM para depuração de vias aéreas são extensos, porém pesquisas dessa relação ainda são escassas.⁸

Dias *et al*¹⁷, 2011, realizaram estudo comparando dois grupos sendo que o primeiro somente era utilizado a AT e o segundo Bag - squeezing em conjunto com AT não sendo observado alterações significativas na Cest e VC nos dois grupos, resultado que indica que a associação do Bag - squeezing não trouxe benefícios a mecânica pulmonar.

A não melhora na Cest neste estudo deve - se a administrações de VC abaixo do preconizado e porque a relação entre o fluxo expiratório e inspiratório gerados durante a execução da manobra foi sub - ótima.¹⁷

Esse resultado corroboram com o estudo de Rodrigues *et al*¹⁸, 2007 e de Dias *et al*¹⁹, 2011, que não evidenciaram alterações estatisticamente significativa na Cest com o uso do Bag - squeezing.

No estudo de Loch *et al*⁸, 2008, a amostra foi dividida em dois grupos, sendo que o grupo um foi submetido apenas a AT e o grupo dois

a AT em conjunto com Bag - squeezing, porém a adição no Bag - squeezing trouxe aumento significativo tanto da Cest quanto Cdyn, melhora esta relacionada ao recrutamento alveolar e a maior clearance de secreção produzido pela técnica.

Além disso foi observado aumento do VC no pós atendimento da técnica Bag - squeezing que pode ser explicado pelo fato da administração de um volume gasoso gerado por um bolsa insuflação manual.⁸

Avena *et al*⁹, 2008, em um estudo, utilizando a AT juntamente com TMA, a qual consiste na compressão rigorosa do tórax, não observaram alterações estatisticamente no que se refere a complacência pulmonar.

A técnica visa proporcionar deslocamento de secreção das vias aéreas, influenciando na mecânica, permitindo ventilação de vias aéreas anteriormente obstruídas, melhorando complacência, porém tal resultado não foi observado no estudo.⁹

Outra manobra de terapia de higiene brônquica é a PEEP ZEEP caracterizada pela elevação da PEEP com objetivo de redistribuir o gás através da ventilação colateral alcançando alvéolos adjacentes previamente colapsados por mucos.¹² Posteriormente a PEEP é reduzida para zero, modificando-se o padrão de fluxo expiratório auxiliando o transporte de secreção das vias aéreas de menor calibre para as centrais.¹²

Santos *et al*¹², 2009, desenvolveram um estudo bicêntrico, randomizado, dividindo amostra em dois grupos, sendo que o primeiro

foi submetido TMA e o segundo PEEP ZEEP, ambas seguidas de AT.

Observaram que as variáveis relacionado a complacência do sistema respiratório como VC, Cest e Cdyn não alteram significamente entre os grupos, havendo somente aumento estatisticamente significativo para essas três variáveis dentro do grupo, sugerindo que ambas as técnicas promovem higiene brônquica eficaz, através do deslocamento de secreção das vias aéreas de menor calibre para central, fazendo com que um maior volume de secreção seja removido pela AT.¹²

Esses resultados concordam com o estudo de Ambrozio *et al*¹¹, 2011 que evidenciaram melhora das variáveis da complacência do sistema respiratório com a utilização das duas técnicas.

No que se refere a Raw, Choi *et al*¹⁶, 2005, assim como Meireles *et al*¹⁴, 2011 observaram sua diminuição com o uso da HM associada a AT e na AT isolada, contudo, a redução da Raw não foi estatisticamente significativa, apesar de ser mais evidente no primeiro grupo. A não apresentação da redução significativa da Raw deve - se a pouca produção de secreção pelos pacientes, sendo então removido pequena quantidade. Moreira *et al*¹⁵, 2009, também observaram diminuição de Raw com a HM e AT, porém estatisticamente significativa.

Loch *et al*⁸, 2008, em seu protocolo comparando Bag - squeezing associada a AT e com AT isolada, não observou diminuição significativa da Raw em nenhum grupo.

Já Rosa *et al*⁷, 2007, em seu estudo comparando essas duas técnicas, verificou diminuição significativa da Raw apenas pós Bag - squeezing associada a AT. Relaciona esse fato ao grupo que foi submetido somente a AT, a pressão negativa exercida pelo procedimento, com conseqüente colapso de alguma zonas aéreas.

Esse aumento não foi observado no grupo Bag - squeezing associada a AT, possivelmente por ter sido aplicado HM ventilando e insuflando os pulmões.⁷

Avena *et al*⁹, 2008, verificaram diminuição da Raw pós TMA versus pós AT, esse comportamento é justificado pelo fato da TMA deslocar secreção e a AT remove - lá. Isso poderia ser melhor evidenciado se os pacientes que foram submetidos ao estudo fossem mais secretivos.

Já Ambrozio *et al*¹¹, 2011, não evidenciaram melhora da Raw, com utilização das técnicas de TMA mais AT e PEEP ZEEP juntamente com AT. Fato que pode ser atribuído a diferenças metodológicas tais como, tempo de aplicação da técnica ou tipo de patologia.

Em relação a saturação de oxigênio (SpO₂), a tendência é que as técnicas de higiene brônquica promova melhora deste marcador, fator esse associado ao deslocamento e remoção de secreções promovendo melhora na distribuição da ventilação pulmonar.¹⁵

Avena *et al*⁹, 2008, pode observar essa melhora em seu estudo utilizando TMA com AT, assim como o estudo de Moreira *et al*¹⁵, 2009 utilizando a HM com AT, melhora esta

decorrente da hiperoxigenação e retirada da secreção.

Porém estudos onde a AT foi usada de forma isolada, como os de Rosa *et al*⁷, 2007 e Loch *et al*⁸, 2008 a SpO₂ se mantém ou apresenta diminuição em seu valores, fato justificado pela captação via cateter tanto de secreção como oxigênio presente nas vias aéreas predizendo uma menor oxigenação do paciente após técnica. Outra justificativa seria o colapso de algumas zonas aéreas provenientes da pressão negativa.

O presente estudo demonstra uma tendência das técnicas de higiene brônquica promoverem melhora da mecânica respiratória, com aumento das complacências estática e dinâmica e diminuição da resistência.

Porém são necessários mais estudos clínicos randomizados para que se possa determinar quais são as melhores técnicas, o tempo de aplicação adequada, suas repercussões na mecânica ventilatória e com uma população mais homogênea.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento as coordenadoras da pós graduação de Fisioterapia Hospitalar da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Helena França Correia dos Reis e Lorena Barreto Arruda Guedes e em especial ao fisioterapeuta Fleury Ferreira Neto, nosso orientador, que contribuiu para que esta pesquisa tenha sido realizada.

REFERÊNCIAS

1. David CM. Controle do paciente em ventilação mecânica. In: David CM. Ventilação Mecânica da fisiologia à prática clínica. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 2001.p. 351-363.
2. Scanlan, Craig L; Stoller, James K; Wilkins. In: Robert W. Fundamentos de Terapia Respiratória de Egan. 7. ed. Barueri, São Paulo: Editora Elsevier Brasil; 2009.
3. Franchin AA, Mafia ACB. Fisioterapia respiratória. In: Júnior JOCA, Amaral RVG. Assistência ventilatória mecânica. 1. ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2008.p. 355-361.
4. Azeredo CAC. Desobstrução Brônquica. In: Azeredo CAC. Fisioterapia respiratória moderna. 3. ed. São Paulo: Editora Manole; 1999.p.255-265.
5. Costa RP. Técnicas e recursos para remoção de secreção brônquica. In : Sarmento GJV. Fisioterapia respiratória no paciente crítico. 2. ed. revisada ampliada. São Paulo: Editora Manole; 2007 .p. 7-15.
6. Lopes NS. Monitorização respiratória. In: Sarmento GJV. Fisioterapia respiratória no paciente crítico. 2. ed. revisada ampliada. São Paulo: Editora Manole; 2007 .p.85-89.
7. Rosa FK, Roese CA, Savi A, Dias AS, Monteiro MB. Comportamento da mecânica pulmonar após aplicação de protocolo de fisioterapia respiratória e aspiração traqueal em paciente com ventilação mecânica invasiva. Revista Brasileira de Terapia Intensiva. Abril-Junho 2007 19 (2): 170-175.

8. Loch CT, Campos R. Comparação dos efeitos da aspiração em pacientes em ventilação mecânica invasiva e sua associação ao Bag Squeezing. *Revista de divulgação científica*. 2008 16 (2): 526-539.
9. Avena KM, Duarte ACM, Cravo SLD, Sologuren MJ, Gastaldi AC. Efeitos da tosse manualmente assistida sobre a mecânica do sistema respiratório de pacientes em suporte ventilatório total. *Jornal Brasileiro Pneumologia*. 2008 34 (6): 380-386.
10. Santos LJ, Blattner CN, Micol CAB, Pinto FAM, Pletsch R. Efeitos da manobra de hiperinsuflação manual associada à pressão positiva expiratória final em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2010 22 (1): 40-46.
11. Ambrozini ARP, Lombardo CM, Machado TCB. Efeitos da fisioterapia respiratória na mecânica respiratória de pacientes com acidente vascular encefálico ventilados mecanicamente. *Revista inspirar movimento & saúde*. Julho-Agosto 2011 3 (4): 7-10.
12. Santos FRA, Júnior LCS, Junior LAF, Veronezi J. Efeitos da compressão torácica manual versus a manobra de PEEP-ZEEP na complacência do sistema respiratório e na oxigenação de pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2009 21 (2): 155-161.
13. Bezerra CC, Águila DX, Araújo FCS, Silva GP. Efeitos de três métodos complementares à aspiração nas repercussões hemodinâmicas e mecânica respiratória em pacientes sob ventilação mecânica invasiva. *Jornal Health Biol Sci*. Novembro 2013 1 (4): 154-159.
14. Meireles AE. Avaliação das técnicas de empilhamento de ar com auxílio do ambú e da aspiração traqueal sobre a mecânica respiratória de pacientes com pneumonia submetidos à ventilação mecânica. 2011: 1-19
15. Choi JS, Jones AY. Effects of manual hyperinflation and suctioning in respiratory mechanics in mechanically ventilated patients with ventilator associated pneumonia. *Australian Journal Physiotherapy*. 2005 51: 25-30.
16. Moreira FC. Comportamento da mecânica ventilatória durante a realização de um atendimento de fisioterapia respiratória. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós – Graduação em Ciências Pneumológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Julho 2009: 1-35.
17. Dias AAG. Análise comparativa entre condutas que utilizam o ventilador manual e manobras convencionais de fisioterapia respiratória em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva. Criciúma: Universidade do extremo Sul Catarinense; Junho 2011: 1-83.
18. Rodrigues MVH. Estudo do comportamento hemodinâmico, da troca gasosa, da mecânica respiratória e da análise do muco brônquico na aplicação de técnicas de remoção de

secreção brônquica em pacientes sob ventilação mecânica. (tese). São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; Julho 2007: 1-180.

19. Dias CM, Sirqueira TM, Faccio TR, et al. Efetividade e segurança da técnica de higiene brônquica: hiperinsuflação manual com compressão torácica. Revista Brasileira de Terapia Intensiva. Maio 2011 23 (2): 190-198.

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública: Avenida Dom João VI, nº 275, Brotas. CEP: 40290-000. Telefone: (71) 3276-8200. Autoras correspondentes Paloma dos Reis Souza Castro (fisiopalomacastro@yahoo.com.br) e Viviane Sousa Lopes (vivifisioucsal@gmail.com)

