

## HIPERINSUFLAÇÃO PULMONAR EM VENTILAÇÃO MECÂNICA COMO COADJUVANTE NA TERAPIA DE HIGIENE BRÔNQUICA\*\*\*\*

### PULMONARY HYPERINFLATION, MECHANICAL VENTILATION AS AN ADJUVANT IN BRONCHIAL HYGIENE THERAPY

AGUIAR, Ingrid\*; BRANDÃO, Lyvia\*\*; SILVA, Lígia\*\*\*

\*Graduada em Fisioterapia pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió

\*\* Graduada em Fisioterapia pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió

\*\*\* Graduada em Fisioterapia pela Universidade Tiradentes.

\*\*\*\*Trabalho de Conclusão da Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

---

#### RESUMO

**Introdução:** As doenças associadas à ventilação mecânica são as principais causas do elevado índice de mortalidade nas unidades de terapia intensiva. Baseado nos princípios fisiológicos do reflexo de tosse, o aumento do volume corrente pode ser usado como estratégia para deslocar secreções, adaptada para o paciente em ventilação mecânica. O objetivo do estudo foi avaliar o incremento de altos volumes correntes pré programados em ventilação mecânica, bem como as repercussões hemodinâmicas da técnica com o intuito de deslocar secreção das vias aéreas.

**Materiais e Métodos:** O presente estudo trata-se de um ensaio clínico, analítico e de intervenção de efeito imediato, onde foram incluídos pacientes em ventilação mecânica e que apresentaram no mínimo dois sinais de aumento na impedância respiratória por componente de secreção, que foram submetidos à Hiperinsuflação Pulmonar. Para verificar a significância estatística entre os momentos avaliados, foi utilizado o teste Exato de McNemar entre as variáveis dicotômicas, nas variáveis contínuas utilizou-se o teste de Exato de Wilcoxon e o teste Exato de Friedman para as amostras emparelhadas, quando comparamos dois momentos, em seguida foi utilizado o teste a posteriori de Dunn quando comparamos os três momentos. Para comparar o pico de fluxo expiratório antes do procedimento com o nível atingido durante o procedimento usamos o teste Exato de Mann-Whitney.

**Resultados:** Foi observado no estudo alterações em todas as variáveis mensuradas, porém apenas a saturação periférica de oxigênio (Spo<sub>2</sub>) obteve significância estatística. **Conclusões:** Com base nos dados apresentados verificou-se que a Hiperinsuflação Pulmonar promoveu um aumento da impedância do sistema respiratório através do deslocamento de secreções, sem ocasionar em momento algum, instabilidade clínica ao paciente.

**Palavras-chaves:** Hiperinsuflação Pulmonar, Terapia de Higiene Brônquica, Ventilação Mecânica

#### ABSTRACT

**Introduction:** The diseases associated with mechanical ventilation are the main causes of high mortality in intensive care units. Based on physiological principles of the cough reflex, the increase in tidal volume can be used as a strategy to move secretions, tailored to the patient on mechanical ventilation. The aim of this study was to evaluate the increase of high tidal volumes preprogrammed mechanical ventilation and hemodynamic effects of the technique in order to move airway secretions.

**Materials and Methods:** The present study this is a clinical, analytical and intervention with immediate effect, where patients were included mechanical ventilation and who had at least two signs of increased respiratory impedance by component of secretion that were submitted to pulmonary hyperinflation. To check the statistical significance between time points assessed, we used the McNemar exact test between the dichotomous variables, the continuous variables used the exact Wilcoxon test and Friedman's Exact test for paired samples when comparing two times, in Next test was used a posteriori Dunn when comparing the three time periods. To compare the peak expiratory flow before the procedure with the level reached during the procedure we used the exact test, Mann-Whitney. **Results:** Has been observed in changes in all variables measured, but only the peripheral oxygen saturation (Spo<sub>2</sub>) achieve statistical significance. **Conclusions:** Based on the data presented it was found that lung hyperinflation to an increase in respiratory system impedance by removing secretions without causing clinical instability at any time the patient.

**Keywords:** Bronchial hygiene. Hyperinflation Pulmonary. Mechanical Ventilation

## INTRODUÇÃO

As doenças associadas à ventilação mecânica são as principais causas do elevado índice de mortalidade nas unidades de terapia intensiva. Os principais determinantes das alterações da função mucociliar em pacientes mecanicamente ventilados, são a presença de via aérea artificial, o efeito de agentes paralisantes, a ventilação com altas concentrações de oxigênio, as lesões da mucosa traqueobrônquica induzidas pela aspiração traqueal e a umidificação inadequada, juntamente com a produção excessiva de muco são fatores que aumentam o risco de retenção de secreção, infecção pulmonar e desenvolvimento de atelectasia por obstrução.<sup>1,2</sup>

A depuração normal das vias aéreas requer vias aéreas patentes, uma escada mucociliar funcional e uma tosse eficaz. As vias aéreas normalmente são mantidas abertas pelos mecanismos de suporte estrutural e limpas pelo funcionamento adequado de sua mucosa ciliada. Embora seja um mecanismo de depuração de reserva, a tosse é um de nossos reflexos protetores mais importantes. Ao livrar as grandes vias aéreas do muco excessivo e de corpos estranhos, a tosse complementa a depuração mucociliar normal e ajuda a assegurar a patência das vias aéreas<sup>3</sup>. A tosse serve como mecanismo fundamental de reserva, especialmente nos pacientes com doença pulmonar. Para que esta seja eficaz, é necessário que o pico de fluxo expiratório seja maior que 160 litros/min<sup>3</sup>.

Pacientes intubados perdem a barreira natural entre a orofaringe e a traquéia, eliminando o reflexo da tosse e promovendo o

acúmulo de secreções contaminadas acima do cuff ocasionando a colonização da árvore traqueobrônquica e a aspiração de secreções contaminadas para vias aéreas (VA's) inferiores<sup>4</sup>, bem como, desencadeando muitas complicações pulmonares, como as pneumonias nosocomiais, insuficiência respiratória aguda (IRpA), hipoxemia e/ou hipercapnia. Esses pacientes são grandes candidatos a utilização das técnicas que facilitam remoção de secreção evitando prejuízos na função pulmonar<sup>5,6</sup>.

A expansão do parênquima pulmonar resulta no aumento da pressão de recuo elástico alveolar, esta é a pressão decorrente da compressão torácica manual ou da contração dos músculos expiratórios durante a tosse, geram um alto fluxo gasoso expiratório que desobstrui e desloca proximalmente as secreções. Os efeitos terapêuticos da hiperinsuflação mecânica estão relacionados com o aumento do gradiente de pressão transpulmonar, através do aumento da pressão nas vias aéreas e com a ventilação colateral, que facilita a chegada do gás para as áreas colapsadas.<sup>7</sup>

O Reflexo de Hering-Breuer descrito por H.E.Hering e Josef Breuer em 1868 é gerado por receptores localizados na musculatura lisa das vias aéreas grandes e pequenas<sup>8</sup>. Situados nas porções musculares das paredes dos brônquios e bronquíolos, existem, por todo o pulmão, receptores de estiramento que enviam, através dos nervos vagos, sinais para o grupo dorsal de neurônios respiratórios quando os pulmões ficam excessivamente distendidos<sup>9</sup>. Esses receptores respondem a uma distensão pulmonar e sua atividade é mantida com a insuflação pulmonar, isto é, mostram pouca

adaptação. Os impulsos caminham pelo nervo vago via grandes fibras mielinizadas<sup>10</sup>. Essas conduzem os potenciais de ação rapidamente e, em geral, participam do controle motor delicado e das respostas rápidas de defesa<sup>11</sup>. Os receptores de estiramento pulmonar são estimulados com o aumento do volume pulmonar, acarretando inibição da atividade inspiratória, sendo este reflexo conhecido como reflexo de insuflação de Hering-Breuer.<sup>8</sup>

Em seres humanos, o reflexo de Hering-Breuer provavelmente só entra em atividade quando o volume corrente se torna superior a cerca de 1,5 l. Por conseguinte, este reflexo parece constituir mais um mecanismo protetor para evitar a insuflação excessiva dos pulmões do que um ingrediente importante no controle normal da ventilação.<sup>9</sup>

Baseado nos princípios fisiológicos do reflexo, o aumento do volume corrente e a sua conseqüente deflagração, pode ser utilizado como nova estratégia para o deslocamento de secreções, adaptada para o paciente em ventilação mecânica, usando o próprio reflexo de defesa do corpo humano contra a insuflação máxima dos pulmões para a Terapia de higiene brônquica (THB).

Esse trabalho tem como objetivo avaliar o incremento de altos volumes correntes pré-programados em ventilação mecânica, induzidos por pressão positiva, pico de fluxo expiratório, bem como as repercussões hemodinâmicas da técnica com o intuito de deslocar secreção das vias aéreas.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo trata-se de um ensaio clínico, analítico e de intervenção de efeito imediato, com amostra de conveniência,

realizado no período de outubro de 2009 a abril de 2010, na UTI Clínica do Hospital Santa Izabel (HSI), após a aprovação pelo Comitê de ética em Pesquisa da Instituição de acordo com a resolução 196 / 96 do Conselho Nacional de saúde.

## **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

Pacientes exclusivos da UTI Clínica do Hospital Santa Izabel, em ventilação mecânica, modo volume controlado (VCV), através do ventilador NELLCOR PURITAN BENNETT 840 VENTILATOR SYSTEM, posicionados em decúbito dorsal, que estejam intubados ou traqueostomizados, sem participação interativa com o ventilador e que apresentem no mínimo 2 (dois) dos sinais de aumento da impedância do sistema respiratório por componente de secreção, sendo estes, ausculta pulmonar, aumento da pressão resistiva (>10 cm H<sub>2</sub>O), queda na saturação periférica de oxigênio e onda denteada no gráfico do ventilador mecânico.

## **CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

Pacientes que apresentaram instabilidade hemodinâmica cardíaca e / ou cerebral, pós-operatório de esofagectomia ou outras cirurgias com risco de rompimento de anastomose, tórax instável, fístula bronco-pleural, fibrose pulmonar, lesão medular, paciente curarizado, com histórico de vômitos consecutivos, paciente em crise de hiperreatividade brônquica, pneumotórax, edema agudo de pulmão cardiogênico, coronariopatas e os pacientes de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) quando o aumento de volume corrente promove

hiperreatividade brônquica, sendo o paciente enfisematoso é possível que a técnica não tenha resposta ao recuo elástico, patologias que estejam associadas à hemorragia alveolar ou presença de fragilidade vascular, pacientes que sofreram traumatismo crânio encefálico (TCE) com monitorização da pressão intracraniana (PIC) estando com derivação ventricular externa (DVE) fechada.

## VARIÁVEIS MENSURADAS

Para a medida de pressão de pico inspiratório (Ppico), Pico de fluxo expiratório (PFE), Volume inspiratório (Vinsp), Volume expiratório foi considerado o valor demonstrado no visor do ventilador mecânico.

<sup>12</sup> A pressão de platô do sistema respiratório (Pplatô) foi obtida, em cmH<sub>2</sub>O, através da técnica de oclusão rápida das vias aéreas durante uma insuflação com fluxo constante.<sup>12</sup> A pressão resistiva do sistema respiratório (Presistiva) foi obtida, em cmH<sub>2</sub>O, através do cálculo da diferença entre Ppico e Pplatô. A Complacência estática (Cestat) foi calculada, em mL/cmH<sub>2</sub>O, dividindo-se o volume corrente pela Pplatô subtraída da PEEP.<sup>12</sup> A saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) e a Frequência cardíaca foram mensuradas através do monitor de sinais vitais Multiparamétrico Dx 2010 DIXTAL, sendo a Spo<sub>2</sub> medida através do sensor de dedo.<sup>13,14</sup> A secreção foi removida através da aspiração traqueal<sup>15</sup> através do tubo orotraqueal ou traqueostomia, com sonda de aspiração traqueal n° 14. Onde foram hiperoxigenados (fração inspirada de oxigênio, FiO<sub>2</sub>, de 1,0) para evitar hipoxemia e o fisioterapeuta seguindo o protocolo de aspiração.<sup>16</sup>

A pressão arterial média (PAM) será obtida através da fórmula  $PAS + (2 \times PAD) / 3$ . Na ausculta pulmonar o avaliador estava investigando a presença de crepitações que são características de secreção em via aérea periférica e roncospo o que caracteriza a presença de secreção em vias aéreas centrais.

## PROTOCOLO

O aumento do volume corrente no paciente em ventilação mecânica está cadastrada no procedimento Operacional Padrão (POP) Físio 034 do Serviço de Fisioterapia do Hospital Santa Izabel (HSI).

Foi elaborada uma ficha de registro para verificar os parâmetros hemodinâmicos e da mecânica do sistema respiratório antes, durante e depois da aplicação da técnica. Enquanto um fisioterapeuta realizava a hiperinsuflação mecânica e a aspiração traqueal, outro fisioterapeuta registrava as variáveis a serem mensuradas.

O paciente estava mecanicamente ventilado no NELLCOR PURITAN BENNETT 840 VENTILATOR SYSTEM, no modo volume controlado (VCV), posicionado em decúbito dorsal, onde o fisioterapeuta alargava o limite de pressão para 100 cmH<sub>2</sub>O, mantendo o PEEP fisiológico (5 cm H<sub>2</sub>O), frequência respiratória de 8 rpm e fluxo de 40 l/min. Para a padronização do volume corrente foi estipulado valores de 20 à 30 ml/kg do peso ideal do paciente (calculado através da fórmula homem:  $50 + 0,91 (\text{altura} - 152,4)$ /mulher:  $45,5 + 0,91 (\text{altura} - 152,4)$ .) e a mecânica foi mensurada com onda de fluxo quadrada. Sendo realizado em 8 ciclos respiratórios e interrompido no caso de instabilidade

hemodinâmica caracterizada por uma PAM inferior a 60 mmHg, bradicardia ou tosse .

Durante aplicação da técnica, foi realizada a segunda monitorização, após esta, os pacientes foram submetidos à aspiração traqueal, seguindo o protocolo de aspiração descrito por IRWIN et al. 2003<sup>17</sup>. Um minuto após esta intervenção foi realizada a terceira monitorização.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados foi criado no Excel 2003 e analisado no software R (versão 2.11.0), onde será realizada a correção dos dados digitados com o objetivo de eliminar possíveis erros ou inconsistência. Foi feita uma análise descritiva, frequência absoluta/relativa, mediana, 1º e 3º quartis,(correspondente a 25 e 75% )com a finalidade de identificar as características gerais e específicas da amostra estudada.

Para verificar a significância estatística entre os momentos avaliados, foi utilizado o teste Exato de McNemar entre as variáveis dicotômicas, nas variáveis contínuas utilizou-se o teste de Exato de Wilcoxon e o teste Exato de Friedman para as amostras emparelhadas, quando comparamos dois momentos, em seguida foi utilizado o teste a posteriori de Dunn quando comparamos os três momentos. Para comparar o pico de fluxo expiratório antes do procedimento com o nível atingido durante o procedimento usamos o teste Exato de Mann-Whitney. O nível de significância estabelecido para este trabalho é de 0,05 ou 5%. Os resultados obtidos serão apresentados de forma descritiva, tabelas e gráficos comparativos formulados em word e excel.

## RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 18 pacientes, sendo 12 do sexo feminino e 6 do sexo masculino, internados na Unidade de Terapia Intensiva Clínica do Hospital Santa Izabel, idade mediana de 70,0 (Q1 69,61 e Q3 16,2 ), possuindo altura mediana de 1,60 (Q1 1,64 e Q3 0,07) em metros e peso 57,0 Kg (Q1 58,56 e Q3 9,39 ) representados na tabela 1.

**Tabela 01.Características da amostra**

<i>Características</i>	<i>Mediana (1 e 3 Quartis)</i>
Idade (anos)	70,0 (Q1 69,61 e Q3 16,2)
Altura (m)	1,60 (Q1 1,64 e Q3 0,07)
Peso (kg)	57,0 (Q1 58 e Q3 9,39)

A ausculta pulmonar foi avaliada antes durante e após a manobra de hiperinsuflação. Dos 18 pacientes avaliados apenas 3 deles não possuíam ruídos adventícios antes da manobra,porém,durante a hiperinsuflação constatamos a presença. Nos demais os ruídos se tornaram mais audíveis. Após a manobra e aspiração traqueal, nenhum dos pacientes avaliados apresentaram ruídos adventícios na ausculta pulmonar.

Ao avaliar a mecânica do sistema respiratório a Complacência Estática (Cest) e a Pressão de platô (Pplatô), não obtiveram significância estatística em nenhum dos momentos avaliados, o mesmo aconteceu com a Pressão de pico (Ppico) e Pressão resistiva. Com relação a Spo2 apesar de ter o comportamento semelhante, obteve uma

variação estatisticamente significativa no período pós hiperinsuflação mecânica e aspiração traqueal, vistos na tabela 02 e no gráfico 1 .

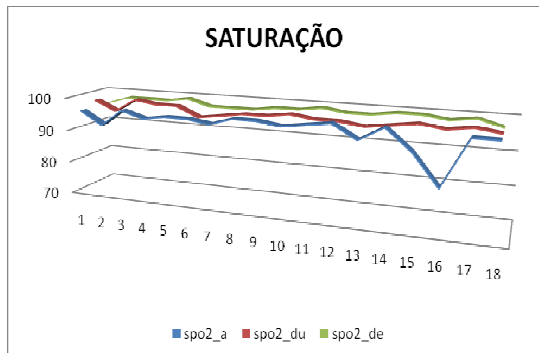


Gráfico 1. Saturação antes, durante e após a manobra

Quanto à análise dos parâmetros hemodinâmicos a FC e a PAM, apresentou uma redução ao comparar o momento antes e durante a hiperinsuflação na maioria dos pacientes, apesar de não apresentar significância estatística, tabela 02.

O volume corrente expirado pelo paciente e o Pfe não obtiveram aumento estatisticamente significativo no período antes e depois a hiperinsuflação. Tabela02.

	MEDIANA E QUARTIS			Significância(P<0,05)
	ANTES	DURANTE	DEPOIS	
Spo2	96,0 (Q1 95,17/ Q3 3,50)	97,0 (Q1 97,11/ 1,07)	98,0 (Q1 97,94 / Q3 0,87)	0,0001
P.Pico	27,50 (Q1 28,0 / Q3 6,41)	-----	25,50 (Q1 26,44 / Q3 9,78)	0,257
P.platô	20,50 (Q1 20,78 / Q3 4,63)	-----	19,50 (Q1 20,83 / Q3 7,26)	0,309
P.resitiva	6,50 (Q1 7,78 / Q3 6,13)	-----	4,0 (Q1 5,61 / Q3 4,13)	0,423
C.estática	39,50 (Q1 36,78 / Q3 12,5)	-----	43,50 (Q1 40,78 / Q3 11,3)	0,111
FC	88,0 (Q1 88,2/Q3 14,8)	81,0 (Q1 83,61/ Q3 15,4)	85,5 (Q1 82,3/ Q3 19,2)	0,437
PAM	82,0 (Q1 85,5/ Q3 14,8)	83,0 (Q1 79,6/ Q3 15,8)	83,50 (Q1 84,9 / Q3 17,8)	0,945
V.insp	460 (Q1 463,8/ Q3 66,1)	-----	460,0 (Q1 463,8 / Q3 66,1)	1,000
V.exp	500 (Q1 484,3/ Q3 100,6)	1674,5 (Q1 1706,6 / Q3 258,2)	505,5(Q1 496,6 / Q3 89,4)	0,890
PFE	50 (Q1 53,2/ Q3 18,8)	-----	51,0 (Q1 56,7 / Q3 26,5)	0,726

## DISCUSSÃO/CONCLUSÃO

O aparelho respiratório está freqüentemente exposto a diversos fatores lesivos que podem ocasionar importantes alterações, desde o mecanismo de controle da respiração, sua mecânica, funções das trocas gasosas e de suas funções metabólicas. Pacientes com déficit em realizar o clearance mucociliar necessitam de Fisioterapia respiratória que consiste em técnicas manuais desobstrutivas ou mecânicas favorecendo a mecânica pulmonar objetivando assim uma tosse eficaz e um volume pulmonar adequado. A tosse é um importante mecanismo de defesa pulmonar à medida que caminhamos para situações patológicas, com acúmulo progressivo de secreção na árvore traqueobrônquica<sup>18</sup>.

O mecanismo de tosse é resultado de um complexo reflexo iniciado com ativação dos receptores das vias aéreas por estímulos irritantes. Quando a função da tosse é perdida, essa acarreta sérias conseqüências levando a retenção de secreção, atelectasias, pneumonia, necessitando de internações hospitalares e podendo levar a uma insuficiência respiratória<sup>19</sup>. O fluxo expiratório freqüentemente é limitado por fatores como broncoespasmo e retração pulmonar reduzida.

8

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é a infecção hospitalar que mais comumente acomete pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTI) <sup>20</sup>. Nos pacientes intubados, a incidência desta infecção é de 7 a 21 vezes maior do que aqueles que não necessitam do ventilador<sup>21</sup>. A PAV torna-se um importante preditor de

mortalidade, podendo chegar a mais de 70% quando causada por microorganismo multirresistente.<sup>22</sup> A intubação endotraqueal é o fator de risco mais importante para o surgimento da PAV por gerar diminuição das defesas naturais das vias aéreas, pois pode se tornar um reservatório para a proliferação bacteriana, aumentar a aderência e colonização das bactérias nas vias aéreas e levar a isquemia secundária às altas pressões no cuff, o que reduz a atividade mucociliar e a tosse<sup>21</sup>. O auxílio à tosse é indicado quando o paciente não atinge o fluxo mínimo de tosse: 160 litros/min. O auxílio da tosse pode ser manual através do trust abdominal (tosse manualmente assistida); ou mecânico.<sup>23</sup>

O tratamento fisioterápico a estes pacientes se faz através de técnicas manuais e instrumentais, como a terapia de higiene brônquica que envolve o uso de técnicas não invasivas de depuração das vias aéreas destinadas a auxiliar a mobilização e depuração de secreções, reduzindo a obstrução brônquica e a resistência das vias aéreas, facilitando as trocas gasosas e diminuindo o trabalho respiratório. <sup>23</sup>

A eficácia da manobra de insuflação foi demonstrada tanto em modelos com animais quanto em humanos. A geração de fluxo é adequada nas vias aéreas proximais e distais para eliminar efetivamente as secreções. A manobra de Hiperinsuflação Pulmonar através da aplicação de pressão positiva, como recurso da fisioterapia, tem registro na literatura desde 1968, a sua finalidade era reverter as atelectasias, remover as secreções pulmonares acumuladas e melhorar a oxigenação arterial pré e pós-aspiração traqueal. A eficácia da Hiperinsuflação por meio do ventilador

mecânico parece ser uma alternativa mais segura em relação ao reanimador manual para a instituição da Hiperinsuflação terapêutica em UTI, uma vez que o respirador permite maior controle sobre os parâmetros ventilatórios sem os efeitos deletérios da desconexão, além de oferecer maior conforto ao paciente.<sup>22</sup>

Savian e col.<sup>24</sup> realizaram ensaio clínico cruzado, onde compararam a eficácia da Hiperinsuflação Manual com a Hiperinsuflação por meio do ventilador mecânico em diferentes níveis de PEEP (5; 7,5 e 10 cmH<sub>2</sub>O) em pacientes intubados e ventilados mecanicamente. Os autores observaram que, comparada com a Hiperinsuflação Manual, apenas a Hiperinsuflação por meio do ventilador mecânico promoveu aumentos significativos da Complacência Estática, resistência, 30 minutos após o tratamento, sendo semelhantes em todos os níveis de PEEP, além de acarretar menor demanda metabólica. Essa diferença observada na mecânica respiratória, contrariamente aos achados de Berney e Denehy<sup>25</sup>, foi atribuída à não desconexão do ventilador mecânico para a realização da manobra de Hiperinsuflação, evitando o desrecrutamento das unidades alveolares. O maior estresse causado pela Hiperinsuflação Manual estaria relacionado, segundo os autores, à desconexão do ventilador mecânico, causando agitação e desconforto ao paciente.

Ruiz e cols. (1999)<sup>26</sup>, verificaram que os valores da saturação de oxigênio (SaO<sub>2</sub>) em pacientes submetidos à ventilação mecânica, não se alteram com o uso das manobras broncodesobstrutivas e da aspiração, concluindo que a técnica é benéfica somente na diminuição da resistência do sistema

respiratório.<sup>26</sup> Diferente do nosso estudo, onde verificamos uma melhora significativamente estatística na SaO<sub>2</sub>, após realização da Hiperinsuflação Pulmonar.

Turki et al (2005)<sup>27</sup>, avaliaram o pico de pressão, volume corrente, e a frequência respiratória gerada por fisioterapeutas durante a Hiperinsuflação Manual (HM) como forma de otimizar a oxigenação em modelo mecânico, através de diferentes situações de mecânica respiratória, e constataram que o pico de pressão gerado às vezes excedia 100 cm de H<sub>2</sub>O, aumentando os questionamentos sobre risco de barotrauma. Clarke et al (1999)<sup>28</sup> avaliaram a pressão de pico e o volume corrente em 25 pacientes durante a HM para mobilização de secreção pulmonar e constataram que a média de pressão proximal foi de 51,5 cm de H<sub>2</sub>O e concluem que a técnica determina risco de barotrauma em pacientes com pulmão susceptível. Discordando do nosso estudo, onde não observamos episódios de barotrauma e volutrauma associados à técnica.

O estudo de Cunha et al<sup>29</sup>, com amostra de 23 pacientes, evidenciou que o sistema cardiovascular não ficou comprometido após a manobra de Hiperinsuflação Pulmonar. Brazier<sup>18</sup> em uma revisão sistemática de seis estudos sobre Hiperinsuflação Pulmonar em adultos, também verificou que os efeitos adversos na FC e na pressão sanguínea foram pouco relevantes após a realização da manobra. Concordando com nosso estudo, onde não verificamos quadro de instabilidade hemodinâmica antes, durante e após a manobra.

Observamos em nosso estudo um incremento significativo no pico de fluxo expiratório, atingindo valores iguais a 200 litros por minuto



e acima deste. Estudos consideram que pacientes com picos de fluxo expiratório menores que 160 litros por minuto não possuem fluxo adequado para remoção de secreções e necessitam de auxílio para viabilizar esta função. Segundo Ortiz (2008)<sup>30</sup> quando a técnica de hiperinsuflação é utilizada para auxiliar na remoção de secreções, seu objetivo é simular uma "tosse artificial", através da geração de um grande volume corrente e pico de fluxo expiratório alto o suficiente para mobilizar as secreções para as grandes vias aéreas onde possam ser aspiradas, dados que se assemelham aos achados de nossa pesquisa.

Com base nos dados apresentados verificou-se que a Hiperinsuflação Pulmonar promoveu um aumento da impedância do sistema respiratório através do deslocamento de secreções, sem ocasionar em momento algum, instabilidade clínica ao paciente. A escassez de estudos que abordassem a técnica é um fator que limita a discussão dos resultados, e o tamanho da amostra estudada sugere que mais estudos sejam realizados para comprovar ainda mais a eficácia da técnica.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos nossos familiares pelo apoio e compreensão e aos fisioterapeutas Artur Batista e Lorena Arruda pela colaboração e confiança no estudo.

#### **REFERÊNCIAS:**

01. Konrad F, Schreiber T, Brecht-Kraus D et al - **Mucociliary transport in ICU patients.** Chest, 1994;105:237-244.
02. Judson MA, Sahn SA - **Mobilization of secretions in ICU patients.** Respir Care, 1994;39:213-226.
03. Bach JR, Saporito LR. **Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure.** Chest 1996;110:1566-71
- 04 GIROU, E. **Prevention of Nosocomial Infections in Acute Respiratory Failure Patients.** Eur Respir J., 2003;22:suppl.42, 72s-76s.
- 05 GUGLIELMINOTTI J. et al. **Bedside detection of retained tracheobronchial secretions in patients receiving mechanical ventilation: Is it time for tracheal suctioning?** Chest. v.118, n.4, p.1095-1099, 2000.
- 06 VOLPE M. S. **Ventilation Patterns Influence Airway Secretion Movement.** Respiratory Care. v.53, n.10, p.1287-1294, 2008.
07. ARREGUE, D. **FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA,** 2008. <http://fisioterapiaemterapiaintensiva.blogspot.com/2008/09/hiperinsuflao-pulmonar-com-o-ventilador.html>
- 08 SCANLAN L. C.; WILKINS L. R. **FUNDAMENTOS DA TERAPIA RESPIRATÓRIA DE EGAN.** 7. ed. Local: Manole, 2000. Cap 12, p 299, 818.
- 09 GUYTON; HALL. **TRATADO DE FISIOLÓGIA MÉDICA (FUNDAMENTOS DE GUYTON).** 10. ed. Local: Guanabara, 1997. Cap 41, p 476.

- 10 Konrad F, Schreiber T, Brecht-Kraus D et al - **Mucociliary transport in ICU patients.** Chest, 1994;105:237-244.
- 11 JOHNSON R. L. **FUNDAMENTOS DE FISIOLOGIA MÉDICA.** 2. ed. Local: Guanabara, 2000. Cap 22, p 244.
- 12 Jubran A. **Monitoring patient mechanics during mechanical ventilation.** Crit Care Clin. 1998;14(4):629-53, vi.
- 13 Jubran A. **Advances in respiratory monitoring during mechanical ventilation.** Chest 1999, 116 (5):1416-25.
- 14 Pérez M, Mancebo J. **[Monitoring ventilatory mechanics] [Article in Spanish]. Med Intensiva.** 2006;30(9):440-8.
- 15 AARC **clinical practice guideline. Directed cough.** American Association for Respiratory Care. Respir Care. 1993;38(5):495-9.
- 16 CHAVES, Marconi José; FELIX, José Edmilton, **Ativação do reflexo de Hering-Breuer como técnica desobstrutiva no paciente em ventilação mecânica**, 2008.
- 17 IRWIN, SCOT; TECKLIN, JAN STEPHEN. **Fisioterapia Cardiopulmonar.** Editora Manole: São Paulo, 1994. 2ª ed.
- 18 TAVARES P: **Atualizações em Fisiologia: Respiração.** Editora Cultural Médica Ltda, Rio de Janeiro – RJ – Brasil, 1991.
- 19 Anderson JL, Hasney KM, Beaumont NE: **Systematic Review of Techniques to Enhance Peak Cough Flow and Maintain Vital Capacity in Neuromuscular Disease: The case for Mechanical Insufflation – Exsufflation.** Physical Therapy Reviews 10: 25-33, 2005.
- 20 .ZIMERMANN TPJ, TEIXEIRA FH, CRUZ DB, CARAVER F, HALLAL RC, MOREIRA JDS **.Pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade.** Jornal Brasileiro de Pneumologia 30(6) - Nov/Dez de 2004.
- 21 MARTINO, M.D.V. **Infecções do trato respiratório inferior.** In: LEVY, C.E. et al. Manual de microbiologia clínica aplicada ao controle de infecção hospitalar. São Paulo: APECIH, 1998. p. 3-10.
- 22 SILVERTHON L. D. **FISIOLOGIA HUMANA-UMA ABORDAGEM INTEGRADA.** 2. ed. Local: Manole, 2003. Cap 17, p 535.
- 23 Barros LS. **Dispositivo Mecânico que Promove Insuflação e Exsuflação Pulmonar.** Belo Horizonte, 2008.
- 24 Savian C, Paratz J, Davies A - **Comparison of the effectiveness of manual and ventilator hyperinflation at different levels of positive end-expiratory pressure in artificially ventilated and intubated intensive care patients.** Heart Lung, 2006;35:334-341.
- 25 Berney S, Denehy L - **A comparison of the effects of manual and ventilator hyperinflation on static lung compliance and sputum production in intubated and ventilated intensive care patients.** Physiother Res Int, 2002;7:100-108
- 26 RUIZ, V. C., OLIVEIRA, L. C., BORGES, F., CROCCI, A. J., RUGOLO, L. M. S. S. **Efeito da fisioterapia respiratória e na saturação de oxigênio em pacientes submetidos à ventilação mecânica.** Acta fisiátrica, Vol. 6, Nº 2, 64-69p, Agosto, 1999.
- 27 Turki M, Young MP, Wagers SS, Bates JH. **Peak pressures during manual ventilation,** Respir Case. 2005, 50 (3): 340-4.

- 28 Clarke RC, Kelly BE, Convery PN et al - **Ventilatory characteristics in mechanically ventilated patients during manual hyperinflation for chest physiotherapy. Anaesthesia**, 1999;54:936-940.
- 29 Cunha MT, Corte L, Videira NL, Cristianni R, Martins SR: **Impacto Hemodinâmico e Respiratório da Técnica da Hiperinsuflação Manual em Crianças sob Ventilação Mecânica**. *Pediatria (São Paulo)*. 2008, 30 (1): 15-21.
- 30 Ortiz TA. **Influência do operador e do reanimador manual na manobra de hiperinsuflação manual: estudo em simulador do sistema respiratório**. São Paulo, 2008.
- 31 Brazier D. **Effects of manual lung hyperinflation using rebreathing bags on cardiorespiratory parameters in intubated adults**. *Phys Ther Rev* 2003;8:135-41.

Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar, 2010

Tipo de publicação

Apoio, patrocínio e Instituição mantenedora do projeto.

Endereço completo da Instituição

-Rua D João VI, 275 , Brotas – Cep: 40.290-000

Telefones para contato (da Instituição)

( 71) 3276-8200

(71)3276-8202

Emails dos autores

[shibaray@hotmail.com](mailto:shibaray@hotmail.com)

[dizinha\\_aguiar@hotmail.com](mailto:dizinha_aguiar@hotmail.com)

Breve currículo dos autores Instituição e Local de trabalho

\* Marconi José Soares Chaves

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba (1991).

Especialista em Fisioterapia em Pneumologia pela UNIFESP.

Atualmente é fisioterapeuta do Hospital Santa Izabel.

Diretor técnico - Reabilitar Health Care.

Professor titular - Faculdades Jorge Amado.

Professor da Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências.

Professor do curso de especialização da Atualiza e FSBA.

\*Ingrid Maria Barbosa de Aguiar

Centro de Estudos Superiores de Maceió - Maceió AL( 2008)

Pós Graduanda em fisioterapia hospitalar pela FBDC

Curso de Anatomia Palpatória, carga horária de 40 hrs ( Janeiro de 2007)

Vivência Fisioterapêutica em uma Unidade de Emergência, carga horária de 60 hrs ( Outubro 2005)

\*Lyvia Brandão Simões

Centro de Estudos Superiores de Maceió - Maceió AL( 2008)

Pós Graduanda em fisioterapia hospitalar pela FBDC

\*Ligia de Araujo Silva

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Tiradentes – Aracaju-SE (2008)

Pós Graduanda em fisioterapia hospitalar pela FBDC

Curso: Equilíbrio e Propriocepção como Recurso Terapêutico. 2006. (40 hrs)

IV Curso Prático de Palpação Funcional e Terapias Manuais. 2006. (40 hrs)

Curso: Reações Emocionais de Pacientes em Reabilitação. 2006. (30 hrs)

\*Givanildo Nascimento dos Santos

Especialista em Fisioterapia em Terapia Intensiva

Fisioterapeuta da UTI do HSI

Fisioterapeuta do Hospital São Rafael

Preceptor da Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar da EBMS