

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM REABILITAÇÃO FÍSICO-MOTORA**

**COMPARAÇÃO DE TRÊS PROTOCOLOS DE  
FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA SOBRE A  
MECÂNICA PULMONAR E PARÂMETROS  
CARDIORRESPIRATÓRIOS DE PACIENTES  
SUBMETIDOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**Fernanda Klose Preuss**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2013**

**COMPARAÇÃO DE TRÊS PROTOCOLOS DE FISIOTERAPIA  
RESPIRATÓRIA SOBRE A MECÂNICA PULMONAR E  
PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS DE PACIENTES  
SUBMETIDOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA**

**Fernanda Klose Preuss**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Reabilitação Físico-Motora**.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Ms. Maria Elaine Trevisan  
Co-Orientadora: Esp. Janice Cristina Soares**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2013**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora**


A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Monografia de  
Especialização

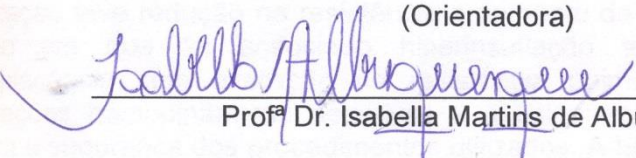
**COMPARAÇÃO DE TRÊS PROTOCOLOS DE FISIOTERAPIA  
RESPIRATÓRIA SOBRE A MECÂNICA PULMONAR E  
PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS DE PACIENTES  
SUBMETIDOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA**

elaborada por  
**Fernanda Klose Preuss**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Especialista em Reabilitação Físico-Motora**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

  
\_\_\_\_\_  
Profª Ms. Maria Elaine Trevisan  
(Orientadora)

  
\_\_\_\_\_  
Profª Dr. Isabella Martins de Albuquerque

  
\_\_\_\_\_  
Esp. Demian Girondi Kmohan

Santa Maria, 10 de julho de 2013.

## RESUMO

Monografia  
Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora  
Universidade federal de Santa Maria

### **COMPARAÇÃO DE TRÊS PROTOCOLOS DE FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA SOBRE A MECÂNICA PULMONAR E PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS DE PACIENTES SUBMETIDOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA**

AUTORA: FERNANDA KLOSE PREUSS  
ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> MS. MARIA ELAINE TREVISAN  
CO-ORIENTADORA: ESP. JANICE CRISTINA SOARES  
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 10 de julho de 2013.

Com o propósito de reduzir as complicações pulmonares e sistêmicas decorrentes da ventilação mecânica invasiva (VMI), a fisioterapia torna-se indispensável nas unidades de terapia intensiva (UTIs). No entanto ainda é necessária a produção de evidências sobre a eficácia dos procedimentos utilizados. O objetivo deste estudo é comparar três protocolos de fisioterapia respiratória em pacientes submetidos à VMI, ou seja: aspiração isolada; vibrocompressão e aspiração; vibrocompressão, aspiração e hiperventilação pelo ventilador mecânico; e verificar o efeito desses sobre a mecânica pulmonar e parâmetros cardiorrespiratórios. As variáveis investigadas foram: frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial sistêmica, saturação periférica de oxigênio, complacência estática e dinâmica e resistência das vias aéreas, antes, no pós-imediato e 15 minutos após os procedimentos. A análise comparativa intragrupo foi realizada pela Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas seguida do *post hoc* de Bonferroni. A comparação entre os grupos foi conduzida pela ANOVA *One-Way*, nível de significância 5%. Exceto no grupo aspiração os demais apresentaram melhora clínica na resistência e complacência pulmonar. O grupo vibrocompressão e aspiração teve redução na resistência e aumento da complacência enquanto que o grupo em que foi associado hiperinsuflação teve melhor repercussão na complacência sem alteração na resistência pulmonar. Não foram observadas alterações hemodinâmicas negativas e a oxigenação manteve-se estável o que indica a segurança dos procedimentos utilizados. A hiperinsuflação parece ter sido o indicador de repercussão positiva na complacência estática e dinâmica.

**Palavras-chave:** Fisioterapia. Ventilação Mecânica. Mecânica Respiratória.

## **ABSTRACT**

Specialization Monograph  
Specialization in Physical and Motor Rehabilitation  
Federal University of Santa Maria

### **COMPARISON OF THREE PROTOCOLS OF RESPIRATORY PHYSIOTHERAPY ABOUT THE PULMONARY MECHANIC AND CARDIO RESPIRATORY STANDARDS IN PATIENTS UNDERGOING INVASIVE MECHANICAL VENTILATION**

AUTHOR: FERNANDA KLOSE PREUSS  
SUPERVISOR: PROF.<sup>a</sup> MS. MARIA ELAINE TREVISAN  
CO-SUPERVISOR: ESP. JANICE CRISTINA SOARES  
Date and Place of Defense: Santa Maria, July 10, 2013.

In order to reduce pulmonary and systemic complications arising from invasive mechanical ventilation (IMV), physiotherapy becomes indispensable in intensive care units (ICUs). However it is still necessary to produce evidence on the effectiveness of the procedures used. The aim of this study is to compare three protocols for respiratory therapy in patients undergoing IMV: only aspiration; vibro-compression and aspiration; vibro-compression, aspiration and hyperventilation by mechanical ventilator and check the effects on pulmonary mechanics and cardio respiratory parameters. The variables investigated were: heart rate, respiratory rate, blood pressure, oxygen saturation, dynamic and static compliance and airway resistance, immediately after and 15 minutes after the procedures. A comparative analysis was performed by intra-group analysis of variance (ANOVA) for repeated measures followed by post hoc Bonferroni. The comparison between groups was performed by one-way ANOVA, significance level of 5%. Except in the aspiration group, the other showed clinic improvement in pulmonary resistance and compliance. The vibro-compression and aspiration group had reduced resistance and increased compliance while the group that was associated with hyperinflation had better impact on compliance with no change in pulmonary resistance. There were no adverse hemodynamic, and oxygenation remained stable indicating safety of procedures. Hyperinflation seems to have been the indicator of positive impact on static and dynamic compliance.

Keywords: Physiotherapy. Mechanical Ventilation. Respiratory Mechanics.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>ARTIGO: Efeitos da fisioterapia respiratória na mecânica pulmonar, hemodinâmica e oxigenação de pacientes em ventilação mecânica.....</b>	<b>9</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>9</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>Materiais e Métodos.....</b>	<b>11</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>13</b>
<b>Discussão.....</b>	<b>15</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>17</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>18</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO I Parecer consubstanciado do comitê de ética em pesquisa (CEP).</b>	<b>23</b>

## INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) ou a assistência ventilatória, trata-se de um método de suporte para o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada. Tem como objetivos manter as trocas gasosas, corrigindo a hipoxemia; aliviar a sobrecarga sobre a musculatura respiratória que ocorre nas situações agudas de alta demanda; reverter ou evitar fadiga dessa musculatura; diminuir o consumo de oxigênio ( $O_2$ ) e permitir a aplicação de terapêuticas específicas (CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007).

O suporte ventilatório consiste na utilização de um ventilador mecânico que é um dispositivo projetado para aumentar ou substituir a respiração espontânea (FIGUEIREDO, 2010). Este irá ofertar pressão positiva nas vias aéreas, variando a forma e o dispositivo que será utilizado para liberação desta pressão. Na ventilação mecânica invasiva (VMI) utiliza-se uma prótese introduzida na via aérea, que pode ser um tubo orotraqueal ou uma cânula de traqueostomia. Já na ventilação não invasiva (VNI), a ventilação artificial dá-se através de uma máscara como interface (CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007).

Os indivíduos que fazem uso de VMI apresentam alteração dos mecanismos necessários para a adequada limpeza das vias aéreas, transporte mucociliar e tosse devido à presença de via aérea artificial, umidificação inadequada e uso de drogas anestésicas na UTI, evoluindo, geralmente, para o acúmulo de secreção pulmonar. (BRANSON, 2007; SARMENTO, 2005). A retenção de secreção pode causar aumento da resistência das vias aéreas e obstrução à passagem do fluxo de ar com consequente hipoventilação, formação de atelectasia e aumento do trabalho respiratório (BRANSON, 2007).

A VMI apesar de seus benefícios na manutenção da respiração do indivíduo apresenta complicações, onde além das já citadas, encontra-se a pneumonia como sendo uma das mais frequentes, a qual pode aumentar o tempo de permanência na Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) e os dias de internação hospitalar (GUIMARÃES; ROCO, 2006; SILVESTRINI; CRUZ, 2004).

A atuação da fisioterapia junto a equipe multidisciplinar na atenção ao paciente em UTI se faz presente em vários aspectos do tratamento intensivo, tais

como o atendimento a pacientes críticos que não necessitam suporte ventilatório, assistência na recuperação pós-cirúrgica e a pacientes graves que necessitam de suporte ventilatório. Neste quesito, é papel do fisioterapeuta conduzir a ventilação mecânica (VM), desde o preparo e ajuste do ventilador artificial, acompanhar a evolução do paciente durante a VM até a interrupção, desmame do suporte ventilatório e extubação (DIAS, 2011; TEIXEIRA, 2006; FRANÇA et al., 2012).

A fisioterapia na UTI objetiva a prevenção e tratamento de atelectasias, condições respiratórias relacionadas à remoção de secreções e condições relacionadas ao descondicionamento físico e declínio funcional (FRANÇA et al., 2012). As diversas técnicas utilizadas pela fisioterapia têm efeito positivo também na redução da demanda ventilatória, na melhora da impedância e no aumento da eficiência respiratória tornando, conseqüentemente, a assistência ventilatória menos prolongada e com menor possibilidade de intercorrências clínicas (DIAS, 2011; TEIXEIRA, 2006).

Dentre os procedimentos utilizados na prevenção ou recuperação das funções respiratórias de pacientes em VMI destaca-se a higiene brônquica por meio do posicionamento corporal, vibrocompressão, aspiração traqueal e a expansão pulmonar pela hiperinsuflação manual e terapia com pressão positiva expiratória final (JERRE et al., 2007).

Embora haja ampla evidência para apoiar o uso de hiperinsuflação manual, há evidências limitadas sobre a eficácia da hiperinsuflação por meio do ventilador (HAYES et al., 2011), pois é uma técnica relativamente nova descrita inicialmente por Berney e Denehy em 2002, não existindo ainda consenso sobre seu uso (LEMES; GUIMARÃES, 2007). Uma das principais vantagens de se realizar a hiperinflação com o ventilador é a manutenção da pressão expiratória positiva final, a reprodutibilidade da técnica (BERNEY; HAINES; DENEHY, 2012), a monitorização e o controle dos parâmetros do ventilador (HAYES et al., 2011).

Baseado nas considerações da vibrocompressão ser uma técnica de higiene brônquica padrão e bastante utilizada na prática fisioterapêutica e da hiperinsuflação por meio do ventilador ser uma técnica de expansão pulmonar que necessita de mais comprovações; este trabalho justifica-se pela necessidade de produção de maior evidência científica para a fisioterapia. Pois é importante a verificação dos efeitos das técnicas de forma controlada, já que existem poucos estudos que fazem isto.



O objetivo do estudo foi comparar três protocolos de fisioterapia respiratória em pacientes submetidos à VMI, ou seja, aspiração isolada, vibrocompressão juntamente com aspiração e vibrocompressão, aspiração e hiperinsuflação por meio do ventilador; e verificar o efeito desses protocolos sobre a mecânica pulmonar e parâmetros cardiorrespiratórios.

Este trabalho foi estruturado em quatro capítulos, descritos a seguir.

O primeiro capítulo introduz os conceitos principais sobre os quais é fundamentada esta pesquisa e apresenta o objetivo geral da mesma. O segundo capítulo apresenta o artigo científico que é um estudo que teve como objetivo comparar três protocolos de fisioterapia respiratória em 30 pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva e verificar os efeitos sobre a mecânica pulmonar e parâmetros cardiorrespiratórios. São apresentados e discutidos os resultados observados nos três grupos de intervenção. O artigo foi elaborado conforme as normas da Revista Fisioterapia Brasil. O terceiro capítulo apresenta a conclusão do trabalho e o último capítulo apresenta as referências bibliográficas.

## ARTIGO

### Efeitos da fisioterapia respiratória na mecânica pulmonar, hemodinâmica e oxigenação de pacientes em ventilação mecânica

#### Effects of respiratory physiotherapy in pulmonary mechanical, hemodynamic and oxygenation in patients undergoing mechanical ventilation

#### Resumo

*Introdução:* a fisioterapia é indispensável nas unidades de terapia intensiva (UTI) para se obter a redução de complicações pelo uso da ventilação mecânica invasiva (VMI), sendo necessária a produção de evidências sobre o efeito das técnicas utilizadas. *Objetivo:* comparar três protocolos de fisioterapia respiratória em pacientes submetidos à VMI e verificar o efeito nos parâmetros cardiorrespiratórios e mecânica pulmonar. *Materiais e Métodos:* Ensaio clínico randomizado desenvolvido na UTI do Hospital Universitário de Santa Maria com 30 indivíduos em VMI por mais de 48 horas. Os indivíduos foram randomizados em três grupos de intervenção: aspiração isolada, vibrocompressão e aspiração e vibrocompressão, aspiração e hiperventilação pelo ventilador mecânico. Avaliou-se a frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial sistêmica, saturação periférica de oxigênio, complacência pulmonar estática e dinâmica e resistência das vias aéreas; antes, pós- imediato e 15 minutos após cada protocolo. A análise comparativa intragrupo foi realizada pela Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas seguida do *post hoc* de Bonferroni. A comparação entre os grupos foi conduzida pela ANOVA *One-Way*, nível de significância 5%. *Resultados:* Exceto no grupo aspiração os demais apresentaram melhora na resistência e complacência pulmonar, sendo o grupo em que foi associado hiperinsuflação o que teve melhor repercussão nestas variáveis. Não foram observadas alterações hemodinâmicas negativas e a oxigenação não se modificou nos momentos investigados. Não houve diferenciação significativa intra e entre-grupos. *Conclusão:* Os procedimentos utilizados mostraram-se seguros. O protocolo que associou as três técnicas mostrou ser o mais eficaz na melhora clínica da complacência estática e dinâmica, resultados que parecem estar relacionados à hiperinsuflação.

**Palavras-chave:** fisioterapia, ventilação mecânica, mecânica respiratória.

#### Abstract

*Introduction:* physiotherapy is essential in intensive care units (ICU) to obtain the reduction of complications by the use of invasive mechanical ventilation (IMV), requiring the production of evidence on the effect of the techniques used. *Objective:* To compare three protocols for respiratory therapy in patients undergoing IMV and check the effect on cardio respiratory parameters and lung mechanics. *Materials and Methods:* A randomized controlled trial developed in ICU of the University Hospital of Santa Maria with 30 individuals at VMI for more than 48 hours. The subjects were randomized into three groups: only aspiration, vibro-compression and aspiration, vibro-compression, aspiration and hyperventilation by the mechanical ventilator. Was evaluated the heart rate, respiratory rate, blood pressure, oxygen saturation, static and dynamic lung compliance and airway resistance, immediately after and 15 minutes after each protocol. A comparative analysis was performed by intra-group analysis of variance (ANOVA) for repeated measures followed by post hoc Bonferroni. The comparison between groups was performed by one-way ANOVA, significance level of 5%. *Results:* Except for the aspiration group the other showed improvement in pulmonary

compliance and resistance, and the group that was associated with the hyperinflation that had better results on these variables. There were no negative hemodynamic, and oxygenation did not change during the monitored time. There was no significant differentiation within and between groups. Conclusion: The procedures used were safe. The protocol associated with the three techniques proved to be the most effective in clinical improvement of static compliance and dynamic results that seems to be related to hyperinflation.

**Key Words:** Physical Therapy Specialty, Respiration Artificial, Respiratory Mechanics.

## Introdução

A intubação endotraqueal, seja através da via oral ou nasal, permite a assistência ventilatória em pacientes incapazes de proteger as vias aéreas, em casos de anestesia ou ventilação mecânica (VM), podendo ser de curta ou longa duração<sup>1</sup>. É um procedimento comum nas unidades de emergência, cuidados intensivos e centros cirúrgicos, porém por ser invasiva, não está isenta de riscos e complicações. Elimina a participação das vias aéreas superiores e o ar inalado entra diretamente nas vias aéreas inferiores sem sofrer o processo adequado de condicionamento, importante para a integridade das vias aéreas<sup>2</sup>. Além disso, a presença prolongada do tubo endotraqueal aumenta a resistência através da via aérea superior, propicia uma via para a infecção e pode levar a danos aos tecidos da laringe e traqueia<sup>3</sup>.

A ventilação mecânica invasiva (VMI) geralmente leva ao acúmulo de secreção pulmonar, pois os mecanismos de limpeza das vias aéreas, transporte mucociliar e tosse encontram-se prejudicados pela presença de via aérea artificial, umidificação inadequada e uso de drogas anestésicas. A retenção de secreção pode causar aumento da resistência e obstrução à passagem do fluxo aéreo com consequente hipoventilação, formação de atelectasias e aumento do trabalho respiratório<sup>4,5</sup>. Além disso, a VMI frequentemente é responsável pelas infecções respiratórias (pneumonias) que aumentam o tempo de internação hospitalar e permanência na Unidade de Tratamento Intensivo (UTI)<sup>6,7,8</sup>.

Os crescentes avanços das tecnologias permitiram a monitorização das trocas gasosas e da mecânica pulmonar em pacientes submetidos à VMI, parâmetros que são úteis para a caracterização das doenças respiratórias e sua evolução, auxiliando no acompanhamento da função pulmonar, nas intervenções terapêuticas a serem tomadas, no menor risco de complicações e na otimização da relação paciente-ventilador<sup>9</sup>, porém ainda não se conseguiu eliminar o potencial da VMI em causar infecções, repercussões hemodinâmicas e lesão pulmonar induzida pelo ventilador<sup>3</sup>.

A avaliação da mecânica respiratória tem sido utilizada em pesquisas de diversos seguimentos permitindo a obtenção de medidas reprodutíveis de resistência e complacência pulmonar. Por meio destas é possível avaliar os benefícios da fisioterapia respiratória de higiene broncopulmonar na melhora do fluxo aéreo e volumes pulmonares. Por outro lado, a avaliação da resistência das vias aéreas permite também detectar broncoespasmo induzido pelas técnicas de fisioterapia respiratória<sup>10</sup>.

A complacência pulmonar é descrita como sendo a capacidade de distensibilidade do conjunto tóracopulmonar de acordo com as variações de pressão, podendo as alterações ter origem em um componente torácico, abdominal ou pulmonar. Já a resistência é descrita como a diferença de pressão necessária para a passagem do fluxo de ar pelo sistema respiratório, sendo prejudicada por fatores extramurais, murais e intramurais<sup>6</sup>. As propriedades mecânicas dinâmicas do sistema respiratório dizem respeito a situações em que o fluxo varia ao longo do tempo, enquanto as propriedades estáticas realçam a ausência de fluxo. Para a complacência estática a variação de volume refere-se à pressão de platô (Pplat). Para a complacência dinâmica a variação de volume refere-se à pressão de pico inspiratória (Ppi)<sup>11,12</sup>.

Uma abordagem viável para se obter a redução de complicações nos pacientes internados em UTI é a fisioterapia, que trata do comprometimento funcional destes pacientes promovendo a remoção de secreções, manutenção e/ou aumento do volume pulmonar, otimização da oxigenação e prevenção das complicações cardiorrespiratórias e musculoesqueléticas<sup>13,14</sup>.

Dentre os procedimentos utilizados na prevenção ou recuperação das funções respiratórias de pacientes em VMI destaca-se a higiene brônquica por meio do posicionamento corporal, vibrocompressão (VC), aspiração traqueal e a expansão pulmonar pela hiperinsuflação manual e terapia com pressão positiva expiratória final<sup>15</sup>.

A VC envolve a produção de grandes e pequenos movimentos oscilatórios e compressivos realizada durante a expiração que visam aumentar o fluxo expiratório e liberação de secreção pulmonar subsequente<sup>13</sup>. A aspiração traqueal consiste na colocação de um cateter de sucção através da via aérea artificial e a aplicação de pressão negativa para retirada das secreções<sup>16</sup>.

A hiperinsuflação dos pulmões é um procedimento que pode ser realizada de forma manual ou pelo respirador. Embora haja ampla evidência para apoiar o uso de hiperinsuflação manual (HM), há evidências limitadas sobre a eficácia da hiperinsuflação por meio do ventilador (HV)<sup>17</sup>. Uma das principais vantagens de se realizar a HV é a manutenção da pressão expiratória positiva final, a reprodutibilidade da técnica<sup>13</sup> a monitorização e o controle dos parâmetros do ventilador<sup>17</sup>. Esta técnica pode ser realizada com indivíduos em VM tanto no modo controlado quanto espontâneo, alterando parâmetros ventilatórios. No modo espontâneo, a hiperinsuflação é conseguida através de aumentos incrementais na pressão de suporte e nos modos controlados por qualquer alteração dos limites da pressão ou volume<sup>18,19,20,21,22</sup>.

Baseado nestas considerações, o objetivo deste estudo é comparar três protocolos de fisioterapia respiratória em pacientes submetidos à VMI e verificar o efeito destes nos parâmetros cardiorrespiratórios e mecânica pulmonar.

## **Materiais e Métodos**

Este estudo trata-se de um ensaio clínico randomizado realizado com pacientes em VMI, internados na UTI do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). O protocolo de estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local, CAAE nº 12754713.0.0000.5346, de acordo com a Resolução 196/96 que trata de Pesquisas com Seres Humanos.

Foram incluídos indivíduos acima de 18 anos, de ambos os sexos, em VMI por mais de 48 horas, sedados, fazendo uso de sistema de aspiração fechado. Os pacientes que estavam com sedação leve, ventilando no modo pressão suporte foram incluídos no estudo desde que estivessem ventilando confortavelmente, sem assincronia com o ventilador, permitindo a obtenção da curva pressãoXtempo ideal, sem interferências do paciente. Foram excluídos os pacientes com trauma raquimedular à nível cervical alta, pela ausência de reflexo de tosse; instabilidade hemodinâmica, caracterizada por pressão arterial média menor que 60 mmHg ou maior que 125 mmHg, pressão arterial sistólica menor que 100 mmHg ou maior que 180 mmHg, frequência cardíaca menor que 60 batimentos por minuto (bpm) ou maior que 120 bpm e presença de arritmias agudas; fratura de arcos costais; hipertensão intracraniana; queimados; com pneumotórax não drenado, asma severa; ou com contraindicação do médico assistente e/ou de plantão.

## **Procedimentos**

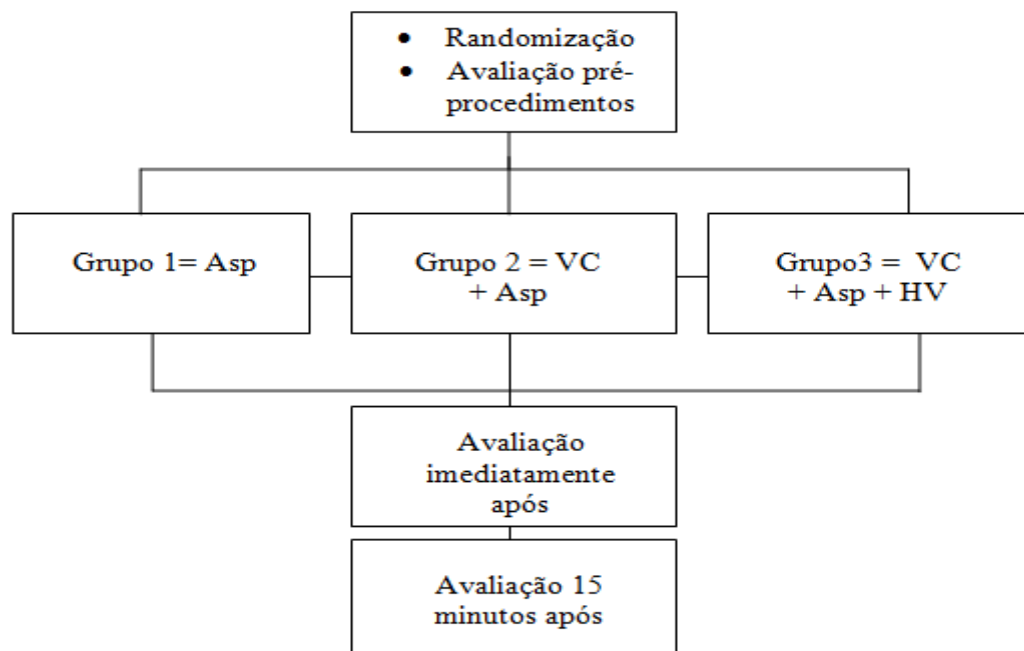
A randomização dos indivíduos para cada grupo ocorreu diariamente, por meio de sorteio manual, usando envelopes selados, realizado por indivíduo cegado à pesquisa.

Antes da aplicação dos protocolos de fisioterapia respiratória foi utilizada uma ficha de avaliação com dados de: sexo, idade, motivos clínicos da admissão na UTI, tempo de permanência em VMI, tipo de prótese ventilatória, modo ventilatório em uso e parâmetros da VMI (fração inspirada de oxigênio – FiO<sub>2</sub> e PEEP).

Os parâmetros cardiorrespiratórios e da mecânica pulmonar foram avaliados antes, no pós-imediato e 15 minutos após a intervenção. Foram avaliadas as variáveis frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>). A pressão arterial média (PAM) foi calculada pela equação:  $PAS + (PAD \times 2) / 3$ . Os valores de Pplat e Ppi foram utilizados para o cálculo da complacência estática do sistema respiratório (Cst,rs), complacência dinâmica (Cdyn) e resistência das vias aéreas (Raw) conforme as equações:  $Cst,rs = VT / (PPLAT - PEEP)$ ;  $Cdyn = VT / (PPI - PEEP)$ ;  $Raw = (PPI - PPLAT) / V'$ <sup>23</sup>.

Para a obtenção da Ppi e Pplat os pacientes que não estavam em ventilação por volume controlado foram colocados neste modo, com volume corrente de 8 ml/kg, fluxo inspiratório por onda quadrada entre 40 e 60 l/min de acordo com o tipo de ventilador mecânico, para que o tempo inspiratório não fosse afetado com a mudança de fluxo. Mantiveram-se inalterados a FiO<sub>2</sub> e PEEP<sup>24</sup>. Foi utilizada pausa inspiratória de 1 segundo para a mensuração das pressões<sup>12</sup>.

Foram formados três grupos de intervenção. O primeiro grupo recebeu apenas aspiração traqueal (Asp), o segundo recebeu VC e aspiração e o terceiro grupo recebeu VC, aspiração e HV, conforme fluxograma a seguir. Os protocolos foram aplicados pelo mesmo fisioterapeuta nos três grupos de intervenção.



Para evitar interferências foi determinado que uma hora antes da aplicação dos procedimentos do estudo, o paciente não recebesse fisioterapia nem cuidados da enfermagem (aspiração, banho).

No Grupo 1 a aspiração foi realizada seguindo as recomendações da American Association for Respiratory Care (AARC) (2010)<sup>16</sup>, ou seja, aumento da FiO<sub>2</sub> no ventilador a 100%, 3 minutos antes da aspiração, instilação de 5 ml de soro fisiológico pelo sistema fechado, aspiração realizada durante 6 segundos, paciente realizava 5 ciclos respiratórios ainda com FiO<sub>2</sub> a 100% e repetia-se a aspiração. Em pacientes com grande volume de secreção a técnica foi repetida 3 vezes, caso contrário apenas 2 vezes. Ao final do procedimento, a FiO<sub>2</sub> retornou ao valor inicial.

No Grupo 2 a VC foi realizada com o paciente em decúbito dorsal. As mãos do fisioterapeuta foram posicionadas de forma espalmada na caixa torácica realizando movimento compressivo e vibratório da região média para inferior da caixa torácica. Realizada em sincronia com a respiração do paciente, sendo iniciada a partir do final da inspiração e conduzida até o final da expiração<sup>25</sup>. A VC foi realizada por 10 minutos e após realizou-se a aspiração da maneira descrita acima.

No Grupo 3 a VC e a aspiração foram realizadas conforme descrito anteriormente. A hiperinsuflação por meio do ventilador foi realizada com incremento na pressão ou volume dependendo do modo ventilatório utilizado, a fim de atingir um limite de pressão de 40 cmH<sub>2</sub>O nas vias aéreas, durante 10 minutos<sup>18</sup>.

#### Análise Estatística

Foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS; versão 13.0). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e apresentados em média e desvio-padrão. A análise comparativa intragrupo (entre os três momentos) foi realizada pela Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas seguida do *post hoc* de Bonferroni. A comparação entre os grupos foi conduzida pela ANOVA *One-Way* seguida do *post hoc* de Bonferroni. Foi considerado um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

O cálculo amostral foi conduzido baseado no estudo de Lemes, Zin e Guimarães (2009)<sup>24</sup>, os quais avaliaram a mecânica respiratória (Cst,rs e Raw) com a aplicação da hiperinsuflação através do ventilador, que será também avaliada neste trabalho. Utilizando o desvio padrão deste estudo e para obtenção de um nível de significância de 5% e poder (beta) de 80%, o cálculo amostral prevê um total de 40 sujeitos.

#### Resultados

Os grupos foram considerados homogêneos em relação à idade ( $p=0,88$ ). A caracterização da amostra encontra-se apresentada na Tabela I.

Tabela I - Caracterização da amostra

Variáveis	Grupo Asp (n=9)	Grupo VC+Asp (n=11)	Grupo VC+Asp+HV (n=10)	
Idade (anos)	59,4±22,2	56,0±11,8	59,4±18,6	
Sexo (M/F)	8/1	6/5	5/5	
Motivo internação	Cirúrgica (%)	55,6	36,3	40
	Traumática (%)	44,4	18,2	10
	Respiratória (%)	-	27,3	10
	Neurológica (%)	-	9,1	30
	Infeciosa (%)	-	9,1	10
	-	-	-	

Modo ventilatório	PCV (%)	87,5	63,6	90
	PSV (%)	12,5	18,20	-
	VCV (%)	-	18,20	10
Tipo de prótese ventilatória	TOT (%)	77,7	72,7	90
	TQT (%)	22,3	27,3	10
Tempo VM (dias)		6,4±4,2	7,2±7,4	4,3±2,1
PEEP (cm/H <sub>2</sub> O)		7,0±1,9	6,5±1,1	7,4±3,0
FiO <sub>2</sub> (%)		50,1±6,5	44,5±5,7	48,5±10,0

Valores expressos em Média±DP e percentuais, PSV: ventilação por pressão suporte, PCV: ventilação controlada a pressão; VCV: ventilação controlada a volume, TOT: tubo orotraqueal, TQT: Traqueostomia, VM: ventilação mecânica, PEEP: pressão positiva expiratória final, FiO<sub>2</sub>: fração inspirada de oxigênio.

O comportamento das variáveis hemodinâmicas, oxigenação e mecânica pulmonar analisadas nos três momentos no grupo 1 são apresentadas na Tabela II.

Tabela II - Comportamento das variáveis analisadas no grupo 1.

Variáveis	Pré	Pós imediato	Após 15min	Valor de <i>p</i>
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
FC (bpm)	76,1±9,5	80,8±13,2	80,1±11,8	0,15
FR (rpm)	16,4±3,6	16,9±4,0	16,1±2,8	0,63
PAM (mmHg)	84,9±20,0	86,0±20	85,1±18	0,71
SpO <sub>2</sub> (%)	96,0±3,8	96,3±3,2	97,0±3,2	0,09
Cst,rs (ml/cmH <sub>2</sub> O)	40,1±12,8	39,7±15,0	40,8±14,8	0,63
Cdyn (ml/cmH <sub>2</sub> O)	27,1±9,6	26,2±8,6	27,3±9,2	0,28
Raw (cmH <sub>2</sub> O/l/s)	11,0±6,7	11,5±7,4	10,7±6,8	0,22

Legenda: FC: frequência cardíaca, FR: frequência respiratória, PAS: pressão arterial sistólica, PAD: pressão arterial diastólica, SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio, Cst,RS: complacência estática do sistema respiratório, Cdyn: complacência dinâmica do sistema respiratório, Raw: resistência das vias aéreas.

No grupo 2 a PAM teve aumento significativo ( $p=0,04$ ) entre o pré (a) e pós imediato (b), apresentando um valor maior que o inicial 15 minutos após a finalização dos procedimentos (Tabela III).

Tabela III - Comportamento das variáveis analisadas no grupo 2.

Variáveis	Pré	Pós imediato	Após 15min	Valor de <i>p</i>
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
FC (bpm)	88,2±24,8	89,6±21,7	87,3±21,9	0,68
FR (rpm)	16,5±3,5	16,5±2,7	16,2±3,0	0,69
PAM (mmHg)	83,2±16 <sup>a</sup>	96,7±14 <sup>b</sup>	86,1±9,0	0,04*
SpO <sub>2</sub> (%)	97,7±3,8	98,5±2,1	97,8±2,5	0,53
Cst,rs (ml/cmH <sub>2</sub> O)	49,8±14,0	50,4±16,2	52,4±16,4	0,26
Cdyn (ml/cmH <sub>2</sub> O)	27,7±8,4	29,2±8,8	29,5±9,0	0,20
Raw (cmH <sub>2</sub> O/l/s)	13,0±6,2	11,8±7,4	11,9±6,4	0,33

Legenda: FC: frequência cardíaca, FR: frequência respiratória, PAS: pressão arterial sistólica, PAD: pressão arterial diastólica, SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio, Cst,RS: complacência estática do sistema respiratório, Cdyn: complacência dinâmica do sistema respiratório, Raw: resistência das vias aéreas. \*Diferença significativa pelo valor de  $p<0,05$  entre o pré e imediatamente após as intervenções.

O comportamento das variáveis hemodinâmicas, oxigenação e mecânica pulmonar analisadas nos três momentos no grupo 3 são apresentadas na Tabela IV.

Tabela IV - Comportamento das variáveis analisadas no grupo 3.

Variáveis	Pré	Pós imediato	Após 15min	Valor de <i>p</i>
-----------	-----	--------------	------------	-------------------

	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
FC (bpm)	88,0±19,2	89,4±20,5	88,0±21,9	0,15
FR (rpm)	16,1±2,4	15,8±2,1	15,9±2,1	0,41
PAM (mmHg)	95,4±16	87,3±18	95,3±12	0,41
SpO <sub>2</sub> (%)	98,6±1,0	98,7±0,8	98,9±1,6	0,09
Cst,rs (ml/cmH <sub>2</sub> O)	45,5±17,1	49,8±18,0	53,2±19,4	0,07
Cdyn (ml/cmH <sub>2</sub> O)	25,7±6,1	28,9±12,2	30,9±14,5	0,13
Raw (cmH <sub>2</sub> O/l/s)	13,0±5,1	13,3±6,4	13,0±6,5	0,85

Legenda: FC: frequência cardíaca, FR: frequência respiratória, PAS: pressão arterial sistólica, PAD: pressão arterial diastólica, SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio, Cst,rs: complacência estática do sistema respiratório, Cdyn: complacência dinâmica do sistema respiratório, Raw: resistência das vias aéreas.

Na comparação entre os grupos não foram observadas diferenças significativas nas variáveis analisadas nos três momentos avaliados. O Grupo 3 foi o que apresentou maior modificação na Cst,rs (gráfico 1) e Cdyn (gráfico 2) quando comparado aos demais grupos.

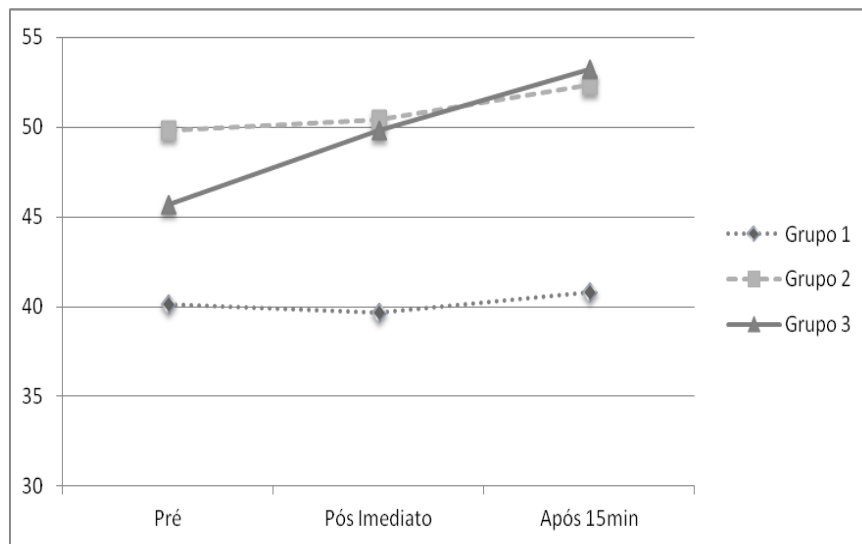


Gráfico 1: Comportamento da complacência estática do sistema respiratório (Cst,rs) nos três grupos, nos três momentos da avaliação.

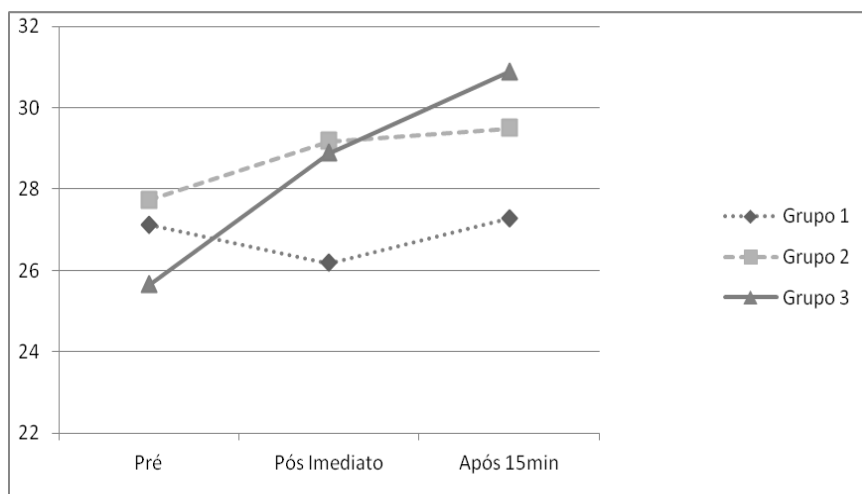


Gráfico 2: Comportamento da complacência dinâmica (Cdyn) nos três grupos, nos três momentos da avaliação.

## Discussão



O objetivo deste estudo foi comparar três protocolos de fisioterapia respiratória em pacientes submetidos à VM e verificar o efeito destes nos parâmetros cardiorrespiratórios, em especial sobre a mecânica pulmonar, oxigenação e repercussão hemodinâmica.

Os procedimentos utilizados neste estudo não promoveram repercussões hemodinâmicas importantes, exceto para a PAM que apresentou aumento significativo no pós- imediato no grupo 2. De forma semelhante a SpO<sub>2</sub> não apresentou diferenciação nos grupos, nos momentos estudados.

A resistência das vias aéreas (Raw) e as complacências estática do sistema respiratório (Cst,rs) e dinâmica (Cdyn) não se modificaram de forma significativa nos momentos estudados no grupo 1, mostrando que o procedimento de aspiração isoladamente não apresentou benefícios neste grupo. No estudo de Rosa et al (2007)<sup>26</sup>, apenas o protocolo de fisioterapia respiratória, composto por compressão torácica expiratória, HM e aspiração foi eficaz na redução da Raw quando comparado com o protocolo de aspiração. Essa redução manteve-se duas horas após a sua aplicação, o que não ocorreu com a aspiração traqueal isolada. No estudo de Avena, Carvalho e Beppu (2003)<sup>27</sup> com crianças houve aumento na resistência inspiratória das vias aéreas e redução da complacência pulmonar imediatamente após a aspiração, com retorno aos níveis basais no 10º minuto. Esse achado contraria a afirmação de que a retirada de secreções resultaria numa redução da resistência das vias aéreas permitindo uma ventilação adequada. As possíveis microatelectasias, formadas após a aplicação de pressão negativa, podem ser responsáveis pela ausência de repercussão positiva na resistência, quando se usa a aspiração de forma isolada<sup>28</sup>. Quanto a repercussão nas variáveis hemodinâmicas Ambrozini et al. (2013)<sup>29</sup> encontrou diminuição da PAS e PAD, 30 minutos após a aspiração em indivíduos em VMI, enquanto que os que receberam técnicas de higiene brônquica (compressão torácica manual e hiperinsuflação manual) não apresentaram repercussão hemodinâmicas significativas.

A associação da vibrocompressão com a aspiração no grupo 2 promoveu redução na Raw no pós- imediato mantendo-se reduzida 15 minutos após, aumento da Cst,rs no pós- imediato que continuou aumentando 15 minutos após e, aumento da Cdyn que manteve-se aumentada 15 minutos após os procedimentos, apesar de não terem sido estatisticamente significativas estas mudanças. Esses resultados mostram que a vibrocompressão promoveu deslocamento de secreções trazendo-as para vias aéreas mais centrais, tornando a aspiração mais efetiva. A presença de secreção na cânula intratraqueal e nas vias aéreas pode contribuir significativamente para o aumento da resistência das vias aéreas<sup>28</sup>. O efeito da vibrocompressão se dá pela modificação da reologia do muco promovendo sua homogeneização e facilitando seu carreamento<sup>5,30,31,32</sup>. Dessa forma podemos inferir que a redução da resistência das vias aéreas pela eliminação das secreções, otimiza a ventilação pulmonar e em decorrência aumenta a complacência.

São escassos os estudos que investigam os efeitos da vibrocompressão na mecânica respiratória, havendo uma preocupação em verificar os efeitos sobre a hemodinâmica corporal. Estudo de Castro et al. (2010)<sup>25</sup> conduzido com indivíduos traqueostomizados e hipersecretivos observaram reduções significativas na pressão arterial diastólica e média, mas as alterações desses valores se mantiveram dentro da normalidade. Técnicas que utilizam a compressão do tórax como a vibrocompressão aumentam a pressão intratorácica, levando ao aumento da resistência vascular pulmonar e diminuição do débito cardíaco imediato, causando redistribuição de fluxo e redução das pressões intracavitárias e sistêmicas<sup>33</sup>. Esses resultados estão em desacordo com os nossos achados, pois observamos que, embora nos limites da normalidade, houve aumento significativo da PAM no pós- imediato. Baseando-se em estudo de Cerqueira-Neto (2010)<sup>34</sup> a vibrocompressão demonstra ser uma técnica segura

do ponto de vista da hemodinâmica cerebral, não sendo observada alteração significativa na pressão de perfusão cerebral, pressão intracraniana e pressão arterial média.

No entanto a associação da vibrocompressão, aspiração e hiperinsuflação por meio do ventilador mecânico (grupo 3), embora sem diferenciação significativa, foi o protocolo que mais mostrou benefícios clínicos em relação as complacências, pois houve aumento em ambas no pós- imediato, resultados que se mantiveram 15 minutos após os procedimentos. Já a Raw sofreu um aumento discreto, mas retornou ao valor basal 15 minutos após o término dos procedimentos. A hiperinsuflação com o ventilador provavelmente foi o diferencial neste grupo cujos benefícios também foram demonstrados em estudos anteriores. Porém, como a técnica de hiperinsuflação através do ventilador (HV) é relativamente nova a maioria dos estudos trás a comparação entre a hiperinsuflação manual (HM) e a HV como objetivo principal do estudo.

Em relação aos efeitos da HV na mecânica pulmonar Berney e Denehy (2002)<sup>20</sup> observaram melhora efetiva da Cst,rs com a HV, a qual não alterou negativamente a frequência cardíaca e a pressão arterial, concluindo ser uma técnica segura e que melhora a função pulmonar. O aumento da Cst,rs foi também observado no estudo de Savian, Paratz e Davies (2006)<sup>22</sup> que relataram que a HV é uma manobra de recrutamento que aumenta a complacência pulmonar e mobiliza secreção. Concluíram também que a técnica de HV promove melhora na mecânica respiratória com menor repercussão metabólica em comparação à HM. Ahmed et al. (2010)<sup>21</sup> aplicando a HV em pacientes submetidos a cirurgia de troca da válvula mitral observaram que a Cdyn aumentou significativamente e a Cst,rs aumentou mas não com significância estatística. E em estudo recente, Dennis, Jacob e Budgeon (2012)<sup>20</sup> encontraram maior aumento da Cdyn com a HV, porém sem significância estatística.

Estudo de Lemes; Zin e Guimarães (2009)<sup>24</sup> comparou os efeitos da HV associada ao posicionamento em decúbito lateral com o pulmão afetado na posição não dependente *versus* posicionamento do paciente em decúbito lateral (manobra isolada) analisando além da mecânica pulmonar, os efeitos hemodinâmicos dos procedimentos. Encontraram que apesar da pressão arterial ter diminuído significativamente ( $p < 0,001$ ) no grupo intervenção, a magnitude da mudança não teve valor clinicamente importante. A pressão média das vias aéreas e a FR diminuíram, aumento significativo da Cst,rs e aumento discreto na Raw mesmo tendo apresentado maior volume de secreção eliminada quando comparado ao grupo controle. Este dado vai ao encontro do nosso trabalho no qual observamos leve aumento da Raw no grupo 3.

## Conclusão

Houve melhora clínica na resistência e complacência pulmonar, exceto no grupo aspiração. O grupo vibrocompressão e aspiração teve redução na resistência e aumento da complacência enquanto que o grupo em que foi associado hiperinsuflação teve melhor repercussão na complacência sem alteração na resistência pulmonar. Não foram observadas alterações hemodinâmicas negativas e a oxigenação manteve-se estável o que indica a segurança dos procedimentos utilizados. A hiperinsuflação parece ter sido o indicador de repercussão positiva na complacência estática e dinâmica.

Como limitação do estudo consideramos o limitado número de pacientes envolvidos. Além disso, percebemos a escassez de estudos a respeito da hiperinsuflação através do ventilador, sendo que esse nosso estudo foi positivo no sentido de trazer um protocolo de realização da hiperinsuflação e da medição da mecânica pulmonar que podem ser testados em outros estudos.

Assim, sugerem-se novos estudos que investiguem a eficácia da hiperinsuflação por meio do ventilador mecânico na recuperação da mecânica pulmonar a fim de se obter evidências suficientes para indicar este procedimento na assistência de pacientes em ventilação mecânica.

## Referências

1. Martins RHG. et al. Complicações das vias aéreas relacionadas à intubação endotraqueal. *Rev Bras Otorrinolaringol.*, 2004;70(5):671-7.
2. Matsumoto T, Carvalho WB. Intubação traqueal. *J.Pediatr.*,2007,83 Suppl 2: S83-S90.
3. Marini JJ. Mechanical ventilation: past lessons and the near future. *Crit Care.*, 2013;17 17 Suppl 1:S1.
4. Branson RD. Secretion Management in the mechanically ventilated patient. *Respiratory Care*, 2007 :52(10):1328-42.
5. França EET et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: Recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. *Rev Bras Ter Intensiva.*, 2012;24(1):6-22.
6. West JB. Fisiopatologia pulmonar: princípios básicos. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.
7. Pneumatikos IA, Dragoumanis CK, Bouros DE. Ventilator-associated pneumonia or endotracheal tube-associated pneumonia? An approach to the pathogenesis and preventive strategies emphasizing the importance of endotracheal tube. *Anesthesiol.*, 2009;110(3):673-80.
8. Lima ME, Andrade D, Haas VJ. Avaliação Prospectiva da Ocorrência de Infecção em Pacientes Críticos de Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva.*, 2007;19(3):342-7.
9. Brochard L et al. Clinical review: Respiratory monitoring in the ICU - a consensus of 16. *Crit Care.*, 2012;16(219):1-14.
10. Lanza FC et al. Impacto da Técnica de Expiração lenta e prolongada na Mecânica Respiratória de lactentes sibilantes. *J Bras Pneumol.*, 2013;39(1):69-75.
11. Faustino EA. Mecânica Pulmonar de Pacientes em Suporte Ventilatório na Unidade de Terapia Intensiva. Conceitos e Monitorização. *Rev Bras Ter Intensiva.*, 2007;19:(2):161-9.
12. Lucangelo U , Bernabé F , L Blanch. Respiratory Mechanics Derived From Signals in the Ventilator Circuit. *Respir Care.*, 2005;50(1):55-65.
13. Berney S, Haines K, Denehy L. Physiotherapy in Critical Care in Australia. *Cardiopulm Phys Ther J.*, 2012;23(1):19-25.
14. Castro AAM et al. Chest physiotherapy effectiveness to reduce hospitalization and mechanical ventilation length of stay, pulmonary infection rate and mortality in ICU patients. *Respir Med.*, 2013;107(1):68-74.
15. Jerre G et al. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *J Bras Pneumol.*, 2007;33(n):142-50.
16. American Association for Respiratory Care (AARC) Clinical Practice Guidelines. Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways 2010. *Respir Care.*, 2010;55(6):758-64.
17. Hayes K et al. Ventilator hyperinflation: a survey of current physiotherapy practice in Australia and New Zealand. *NZJ Physiother.*, 2011;39(3):124-30.
18. Dennis D, Jacob WJ, Samuel FD. A survey of the use of ventilator hyperinflation in Australian tertiary intensive care unit. *Crit Care Resusc.*; 2010;12(4):262-8.
19. Dennis D, Jacob W, Budgeon C. Ventilator versus manual hyperinflation in clearing sputum in ventilated intensive care unit patients. *Anaesth Intensive Care.*, 2012;40(1):142-9.

20. 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(2):100-8.
21. Ahmed F et al. Comparison of effects of manual versus ventilator hyperinflation on respiratory compliance and arterial blood gases in patients undergoing mitral valve replacement. *Heart Lung.*, 2010;39(5):437-43.
22. 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(5):334-41.
23. Carvalho CR et al. Controle do paciente em ventilação mecânica in: II Consenso Brasileiro de ventilação mecânica. *J Bras Pneumol.*, 2000;26(2):45-54.
24. Lemes DA, Zin WA, Guimarães, FS. Hyperinflation using pressure support ventilation improves secretion clearance and respiratory mechanics in ventilated patients with pulmonary infection: a randomised crossover trial. *Aust J Physiother.*, 2009;55(4):249-254.
25. Castro et al. Comparação entre as técnicas de vibrocompressão e de aumento do fluxo expiratório em pacientes traqueostomizados. *Fisioter Pesq.*, 2010;17(1):18-23.
26. Rosa FK et al. Comportamento da Mecânica Pulmonar após a Aplicação de Protocolo de Fisioterapia Respiratória e Aspiração Traqueal em Pacientes com Ventilação Mecânica Invasiva. *Rev Bras Ter Intensiva.*, 2007;19(2):170-5.
27. Avena MJ, Carvalho WB, Beppu OS. Avaliação da mecânica respiratória e da oxigenação pré e pós-aspiração de secreção em crianças submetidas à ventilação pulmonar mecânica. *Rev Assoc Med Bras.*, 2003;49(2):156-61.
28. Santos ML et al. Efeitos de técnicas de desobstrução brônquica na mecânica respiratória de neonatos prematuros em ventilação pulmonar mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2009;21(2):183-9.
29. Ambrozini ARP et al. Efeitos da higienização brônquica nas variáveis cardiorrespiratórias de pacientes em ventilação mecânica. *Fisioterapia em Movimento*;2013;2(26): Abr./Jun.
30. Lanza FC et al. Fisioterapia em lactantes com bronquiolite: realizar ou não? *Mundo saúde.* 2008;32(2):183-8.
31. van der Schans CP. Conventional chest physical therapy for obstructive lung disease. *Respir Care.* 2007;52(9):1198-206.
32. Nowobilski R et al. Efficacy of physical therapy methods in airway clearance in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a critical review. *Pol Arch Med Wewn.*, 2010;120(11):468-77.
33. Naylor JM et al. Cardiovascular responses to short-term head-down positioning in healthy young and older adults. *Physiother Res Int.*, 2005;10(1):32-47.
34. Cerqueira-Neto ML. The effect of breath physiotherapeutic maneuvers on cerebral hemodynamics A clinical trial. *Arq Neuropsiquiatr.*, 2010;68(4):567-72.

## **CONCLUSÃO**

Ao finalizar este trabalho podemos verificar a importância da fisioterapia respiratória na melhora clínica da mecânica pulmonar, constatada pelo aumento da complacência estática e dinâmica e redução da resistência das vias aéreas. Os procedimentos não repercutiram negativamente sobre a hemodinâmica podendo ser considerados seguros para estes grupos.

A realização de pesquisas como essa que trazem evidências sobre a eficácia dos procedimentos utilizados é de extrema importância para a afirmação da fisioterapia e de seus benefícios frente às necessidades dos pacientes; e dessa forma mostram que a atuação da fisioterapia é imprescindível nas UTIs.

Além disso, esta monografia de especialização contribuiu para o crescimento de minha carreira profissional, pois é necessário que estejamos em constante atualização e busca de novos conhecimentos para que possamos proporcionar o melhor atendimento aos nossos pacientes e estarmos atualizados frente às constantes pesquisas que são publicadas. Cabe-nos também contribuir na produção de conhecimento científico e foi possível realizar esta tarefa com este trabalho.

## REFERÊNCIAS

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. **Physiotherapy International Research**, v. 7, n. 2 p. 100-108, 2002.

BERNEY, S.; HAINES, K.; DENEHY, L. Physiotherapy in Critical Care in Australia. **Cardiopulmonar Physical Therapy Journal**, v. 23, n. 1, p. 19-25, 2012.

BRANSON, R. D. Secretion Management in the mechanically ventilated patient. **Respiratory Care**, v. 52, n. 10, p. 1328-1342, 2007.

CARVALHO, C. R. R.; JUNIOR, C. T.; FRANCA, S. A. Ventilação Mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 2, p. 54-70, 2007.

DIAS, C. M. et al. Efetividade e segurança da técnica de higiene brônquica: hiperinsuflação manual com compressão torácica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 23, n. 2, p. 190-198, 2011.

FIGUEIREDO, F. S. **Efeitos da fisioterapia respiratória em pacientes ventilados por mais de 48 horas em unidade de terapia intensiva**. 2010. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Programa de Pós-Graduação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

FRANÇA, E. E. T. et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: Recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, n. 1, p. 6-22, 2012.

GUIMARÃES, M. M. Q.; ROCCO; J. R. Prevalência e prognóstico dos pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica em um hospital universitário. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 32, n. 4, p. 339-346, 2006.

HAYES, K. et al. Ventilator hyperinflation: a survey of current physiotherapy practice in Australia and New Zealand. **New Zealand Journal of Physiotherapy**, v. 39, n. 3, p. 124 –130, 2011.

JERRE, G. et al. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 2, p. 142-150, 2007.

LEMES, D. A.; GUIMARÃES, F. S. O uso da hiperinsuflação como recurso em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 19, n. 2, p. 221-225, 2007.

SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2005. 704 p.

SILVESTRINI, T. L.; CRUZ, C. E. R. N. Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em Centro de Tratamento Intensivo. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 16, n. 4, p. 228-233, 2004.

TEIXEIRA, V. A. **A participação da fisioterapia respiratória intensiva no tempo de ventilação, no tempo de permanência e mortalidade de pacientes internados na unidade de terapia intensiva de um hospital privado**. 2006. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas). Programa de Pós-Graduação, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.