

ROBERTO MARCÓ

**AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA  
APÓS A VENTILAÇÃO MECÂNICA CONVENCIONAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo para obtenção do grau de Mestre em Medicina

São Paulo

2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ROBERTO MARCÓ

**AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA  
APÓS A VENTILAÇÃO MECÂNICA CONVENCIONAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo para obtenção do grau de Mestre em Medicina

Área de Concentração: Ciências da Saúde  
Orientador: Prof. Dr. Paulo Antonio Chiavone

São Paulo  
2010

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Preparada pela Biblioteca Central da**  
**Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**

Marco, Roberto

Avaliação da ventilação mecânica não invasiva após a ventilação mecânica convencional./ Roberto Marco. São Paulo, 2010.

Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Curso de Pós-Graduação em Medicina.

Área de Concentração: Ciências da Saúde

Orientador: Paulo Antonio Chiavone

1. Ventilação pulmonar 2. Respiração artificial 3. Insuficiência respiratória 4. Desmame do respirador 5. Unidades de terapia intensiva

BC-FCMSCSP/16-10

# DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Benito e Irene que nunca mediram esforços para nortear o meu caminho, pela minha vida e incentivo aos estudos.*

*À Fernanda pelo seu amor, paciência, incentivo, carinho, compreensão e companheirismo.*

# AGRADECIMENTOS

No decorrer deste estudo, foram muitas as pessoas que acompanharam e contribuíram de forma inestimável com palavras de apoio, incentivo e companheirismo para a realização desta tese, cada uma delas, à sua maneira, contribuiu para o meu crescimento profissional e pessoal. Assim, meus agradecimentos:

Ao Prof. Dr. **Paulo Antonio Chivone**, orientador desta tese pelo apoio e incentivo na realização do trabalho.

À **Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo** em especial o **Serviço de Terapia Intensiva**, pela oportunidade de exercer de forma digna a minha profissão.

À **Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, pela oportunidade de aprimorar meus conhecimentos.

À professora doutora **Ting Hui Ching** e o professor **Daniel Kashiwamura Scheffer** pela dedicação, paciência e criatividade em solucionar, ensinar e realizar os inestimáveis cálculos de análise estatística.

À amiga e companheira de todas as horas **Maria Inês Souza Coelho Mur**, assistente social do Serviço de Terapia Intensiva da Santa Casa de São Paulo, pela atenção, trabalho e carinho dispensado todos os dias.

À **Adriana Haberkorn**, psicóloga do Serviço de Terapia Intensiva da Santa Casa de São Paulo, pela amizade, carinho e apoio dispensado.

À amiga **Osana** secretária do Serviço de Terapia Intensiva da Santa Casa de São Paulo, pelo carinho, ajuda constante e pelas palavras de ânimo.

As secretárias do curso de Pós-graduação, em especial à **Mirtes** e **Sonia** pela competência, apoio, seriedade e respeito, orientando todo o processo burocrático.

À **CAPES**, instituição que incentiva a produção científica, pelo apoio financeiro.

Ao **Dr. Flávio Carneiro Leão Cavalcanti de Araújo** pela contribuição dispensada a este trabalho.

Aos Prof. Dr. **Luiz Antonio Miorin**, Profa. Dra. **Yvoty Alves dos Santos Sens**, Profa. Dra. **Carmen Lucia Penteado Lancellotti**, Prof. Dr. **Paulo Augusto Ayroza Galvão Ribeiro**, Profa. Dra. **Sandra Regina Schwarzwälder Sprovieri**, Profa. Dra. **Jacqueline Arantes Giannini Perlingeiro** e o Prof. Dr. **Almerindo Lourenço Souza Júnior**, por compartilharem tanta sabedoria e pelas valiosas orientações, deixo aqui expresso o meu respeito e admiração.

Às bibliotecárias **Sadia Hussein Mustafá** e **Sonia Regina Fernandes Arevalo**, pela atenção, competência, amizade e auxílio na revisão de referências.

Aos meus **familiares e amigos**, pelo incentivo na realização do trabalho e a compreensão pela ausência muitas vezes necessária.

# ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

a.C.	Antes de Cristo
APACHE II	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II
cmH <sub>2</sub> O	Centímetro de água
CO <sub>2</sub>	Gás Carbônico
CPAP	Pressão Positiva Contínua de Vias Aéreas
DAD	Dano Alveolar Difuso
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FiO <sub>2</sub>	Fração inspirada de oxigênio
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
IPM	Incurções por minuto
IPPV	Ventilação com Pressão Positiva Intermitente
IRpA	Insuficiência respiratória aguda
mmHg	Milímetro de mercúrio
O <sub>2</sub>	Oxigênio
PaCO <sub>2</sub>	Pressão arterial parcial de Gás Carbônico
PaO <sub>2</sub>	Pressão arterial parcial de Oxigênio
PAO <sub>2</sub>	Pressão Alveolar de Oxigênio
PACV	Ventilação assistida-controlada a pressão
PCV	Ventilação controlada a pressão
PIL	Pneumonia Intersticial Linfocítica
PO <sub>2</sub>	Pressão parcial de Oxigênio
PEEP	Pressão positiva expiratória final
SDRA	Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo
SatO <sub>2</sub>	Saturação de oxigênio
SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
SIMV	Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada
UTI	Unidade(s) de Terapia Intensiva
VACV	Ventilação assistido-controlada a volume
VCV	Ventilação controlada a volume
VD/VT	Espaço morto/Volume corrente
VT <sub>e</sub>	Volume corrente total exalado
VM	Ventilação Mecânica
VMI	Ventilação Mecânica Invasiva
VMNI	Ventilação Mecânica Não Invasiva
V/Q	Ventilação/perfusão

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 Insuficiência respiratória aguda .....	2
1.2 Ventilação mecânica .....	10
1.3 Ventilação mecânica não invasiva .....	16
<b>2. OBJETIVO</b> .....	24
<b>3. CASUÍSTICA e MÉTODO</b> .....	26
3.1 Critérios de Inclusão .....	28
3.2 Critérios de Exclusão .....	29
3.3 Análise Estatística .....	30
<b>4. RESULTADOS</b> .....	31
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	47
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	61
<b>7. ANEXOS</b> .....	63
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	65
<b>RESUMO</b> .....	75
<b>ABSTRACT</b> .....	77
<b>APÊNDICES</b> .....	79

# 1.INTRODUÇÃO

## 1.1. INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA

A Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA) constitui a síndrome de maior prevalência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), e geralmente decorre de diferentes doenças primárias de base<sup>1</sup>. Mais de 30% dos doentes na UTI já são admitidos com quadro de IRpA, e outros 24% desenvolvem a condição ao longo da sua permanência na UTI<sup>2</sup>. Um estudo multicêntrico realizado por Vincent et al<sup>2</sup> evidenciou que 56% de todos os doentes admitidos na UTI por período maior do que 48 horas (excetuando-se os casos de admissões para seguimento pós-operatório) desenvolveram IRpA em algum momento de sua permanência nessas unidades. Outros estudos revelaram percentuais que oscilam de 22%<sup>76</sup> a 69%<sup>4</sup>.

Evidentemente, esses números refletem dados de diferentes UTI que, por sua vez, devem possuir critérios de admissão diferentes. Além disso, são dados altamente dependentes da definição de IRpA adotada pelas UTI<sup>3</sup>.

Ressalte-se, então, que o processo respiratório pode ser entendido como a troca gasosa que ocorre entre a atmosfera e a intimidade tissular, a qual, nos seres humanos, depende da integridade e da interação do sistema cardiocirculatório e pulmonar. A adequação deste processo será determinada pelo equilíbrio entre a ventilação alveolar e o fluxo sanguíneo no capilar pulmonar. A equação vital é expressa pela relação ventilação/perfusão (V/Q), cujo desequilíbrio leva a diferentes situações fisiopatológicas, como o aumento do *shunt* e do espaço morto<sup>5</sup>.

Deste modo, define-se IRpA como a incapacidade do sistema respiratório manter a ventilação e/ou a oxigenação tecidual adequadas, e o seu diagnóstico etiológico é crucial tanto para o entendimento fisiopatológico da condição quanto para a instituição do tratamento<sup>6,7,8</sup>.

Em população infantil, Piva et al<sup>37</sup> propuseram a definição de insuficiência respiratória como a incapacidade de manter  $PaO_2$  acima de 50 mmHg, associada ou não com  $PaCO_2$  maior que 50 mmHg em crianças respirando ar ambiente ao nível do mar.

Vincent et al<sup>2</sup> adotaram a relação  $PO_2/FiO_2$  menor que 200 para o diagnóstico de IRpA em estudo envolvendo 1.499 doentes admitidos em 40 diferentes UTI.

Os doentes admitidos com IRpA instalada (32%) apresentaram idade média de 63 anos; em 47% deles havia quadro de infecção inespecífica. O tempo médio de internação foi de seis dias, e a taxa de mortalidade foi de 34%. Já os doentes que desenvolveram IRpA ao longo de sua permanência na UTI (24%) apresentaram idade média de 57 anos; o quadro de infecção inespecífica foi evidenciado em 27% dos doentes. O tempo médio de internação foi de quatro dias, com taxa de mortalidade de 16%.

A IRpA pode ser classificada em tipo I (hipoxêmica) e tipo II (hipercápnica). No tipo hipoxêmico o doente pode apresentar  $PaO_2$  menor que 50 mmHg e  $PaCO_2$  normal ou diminuída ( $FiO_2 = 0,21$ ); alteração da relação  $PaO_2/FiO_2$ ; oxigenação sanguínea arterial prejudicada; alteração da relação  $V/Q$  ou *shunt* pulmonar importante; diminuição da complacência pulmonar; e aumento do trabalho respiratório. Esse tipo de insuficiência respiratória ocorre nas complicações de edema agudo de pulmão, pneumonia adquirida na comunidade, lesão pulmonar aguda, Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), imunossupressão, e no desma-me da ventilação invasiva.

O tipo II é caracterizado por  $PaO_2$  menor que 50 mmHg e  $PaCO_2$  maior que 50 mmHg ( $FiO_2 = 0,21$ ); hipoventilação alveolar difusa; VM baixo ou normal associado com espaço morto aumentado, espaço morto alveolar ou produzido por circuitos do ventilador. A mecânica ventilatória varia de acordo com a causa, que pode ser

exacerbação da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), asma, fibrose cística ou obstrução das vias aéreas superiores<sup>7,9,10</sup>.

A IRpA hipercápnica tem início paroxístico, e é causada por hipoventilação alveolar que resulta em retenção de CO<sub>2</sub> e conseqüente diminuição de O<sub>2</sub>. Na maioria das situações clínicas, a PCO<sub>2</sub> alveolar e a arterial são muito próximas<sup>11</sup>. Essa hipoventilação acarreta ventilação insuficiente entre os pulmões e a atmosfera que, por sua vez, resulta em elevação anormal da PaCO<sub>2</sub> (>45 mmHg) e redução do pH sanguíneo. A combinação de PaCO<sub>2</sub> alta com acidose pode levar a efeitos deletérios sobre o organismo, especialmente nos casos de insuficiência ventilatória intensa, ocasionando vasodilatação sanguínea cerebral e periférica que, por sua vez, leva a desordens da função cognitiva<sup>12</sup>.

Em doentes com DPOC exacerbada, a falência da bomba ventilatória que resulta em IRpA hipercápnica acarreta obstrução expiratória significativa, hiperinsuflação dinâmica e fadiga muscular ventilatória. Também há presença de auto-PEEP (pressão positiva expiratória final) que leva a aumento da carga inspiratória e do trabalho ventilatório em cerca de 45%<sup>13</sup>.

A prevalência da IRpA hipercápnica está intimamente associada com a prevalência da doença de base da qual decorre, o que dificulta determiná-la de modo mais genérico.

O diagnóstico clínico da IRpA baseia-se na presença de dispnéia intensa, juntamente com sinais de hipoxemia e/ou hipercapnia. Embora a IRpA não se caracterize por achado clínico exclusivo, a dispnéia pode constituir sintoma fundamental, uma vez que a sua intensidade, a rapidez de seu aparecimento e a sua evolução são dados importantes para o diagnóstico e para a indicação terapêutica da insuficiência respiratória<sup>14</sup>. Outros sinais e sintomas da IRpA necessitam ser analisados com cautela. A confirmação de ocorrência de cianose, por exemplo, reve-

la um grau importante de hipoxemia (ou seja,  $\text{SatO}_2 \leq 50\%$  e  $\text{PaO}_2 \leq 25 \text{ mmHg}$ ); todavia, a ausência de cianose não descarta a possibilidade de situação clínica grave. Sinais de hipoxemia incluem agitação, confusão mental, taquipnéia, taquicardia, arritmias, cianose central e hipotensão arterial; já os sinais da hipercapnia incluem sonolência, torpor, coma, abalos musculares, tremores, papiledema, hipertensão arterial e convulsão<sup>9</sup>.

Recentemente, Soeiro et al<sup>21</sup> estudaram alterações histopatológicas pulmonares em 3.030 autópsias de doentes falecidos por IRpA entre 1990 e 2000, para verificar se as doenças de base e fatores de risco associados aumentariam a incidência dessas alterações. As principais alterações histopatológicas pulmonares encontradas foram dano alveolar difuso (DAD); edema pulmonar; pneumonia intersticial linfocítica (PIL) e hemorragia alveolar. As doenças de base mais frequentes foram SIDA, broncopneumonia, sepse, cirrose hepática, tromboembolismo pulmonar, infarto agudo do miocárdio (IAM), acidente vascular cerebral; tuberculose, câncer, insuficiência renal crônica e leucemia. Os principais fatores de risco associados foram idade >50 anos, hipertensão arterial, insuficiência cardíaca congestiva, DPOC e diabetes melito.

Os resultados evidenciaram :

- fatores de risco com SIDA demonstraram alta probabilidade de desenvolver Pneumonia Intersticial Linfocítica.

- fatores de risco com sepse ou cirrose demonstraram alta probabilidade de desenvolver Dano Alveolar Difuso.

- fatores de risco com tromboembolismo demonstraram alta probabilidade de desenvolver hemorragia alveolar.

- fatores de risco com IAM demonstraram alta probabilidade de desenvolver edema pulmonar.

Foram assim, evidenciados quatro padrões histológicos que puderam ser associados com dano alveolar difuso (DAD), edema pulmonar, pneumonia intersticial linfocítica (PIL) e hemorragia alveolar.

A importância desse estudo histológico reside na possibilidade que abre para que novos estudos venham avaliar a prevalência de IRpA em amostras prospectivas e determinar os diferentes mecanismos pelos quais a IRpA se desenvolve em casos de etiologias diversas.

O diagnóstico adequado e a investigação da etiologia da IRpA envolvem história clínica informativa, exame físico detalhado e exames complementares.

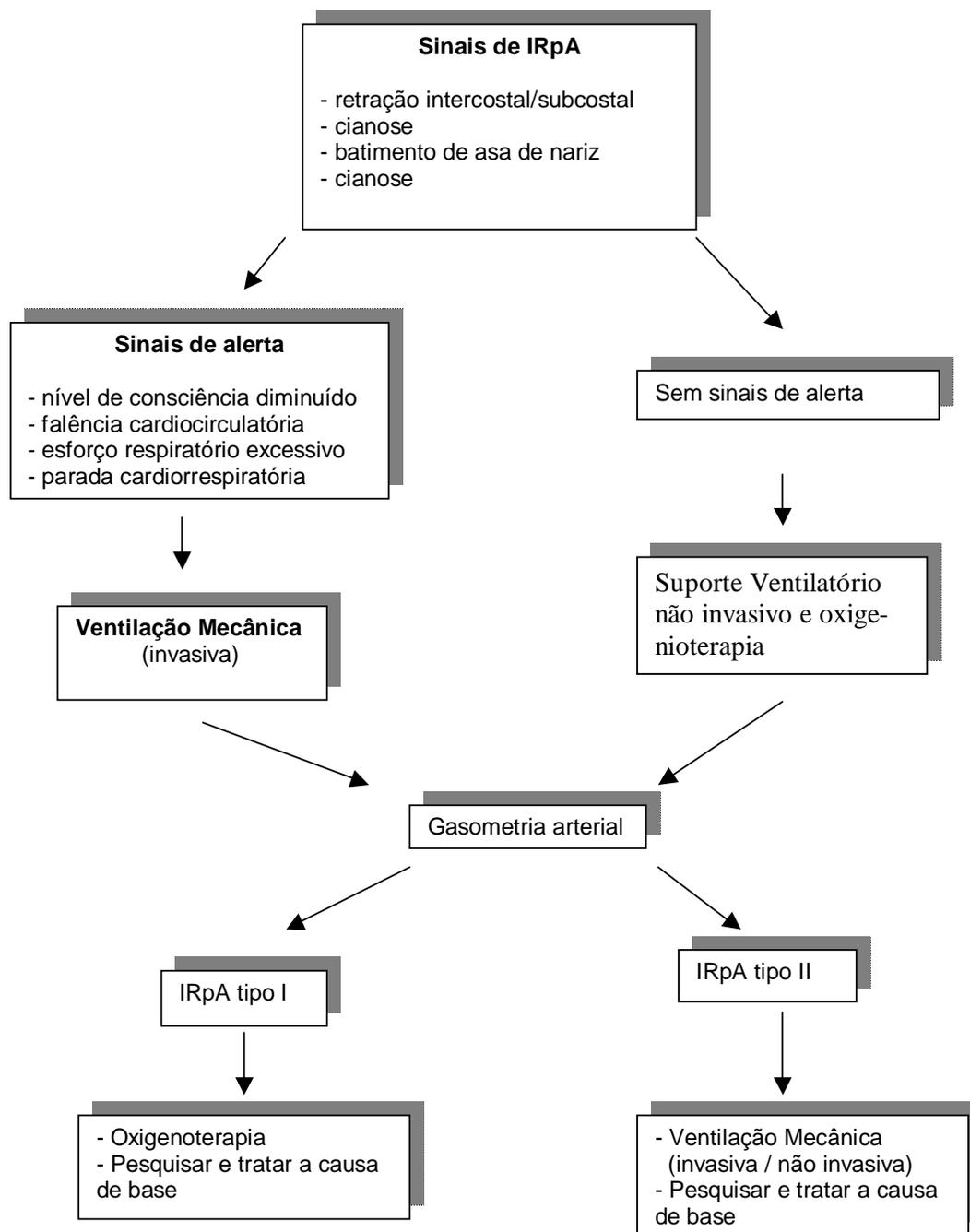
A história clínica, obtida do doente ou de acompanhantes, deve enfatizar, além das queixas atuais, a ocorrência de sintomas semelhantes antes da manifestação de doenças de base, antecedentes pessoais e uso corrente ou anterior de medicações. O exame físico do tórax deve ser detalhado, com percussão e ausculta, focalizando ocorrência de cornagem, análise do padrão respiratório, presença de enfisema subcutâneo, tiragem intercostal, utilização da musculatura acessória da respiração e presença de movimento paradoxal indicativo de fadiga diafragmática e risco de apnéia eminente<sup>15</sup>.

A oximetria de pulso é uma das técnicas para a avaliação das trocas gasosas. Apesar de não fornecer medidas relativas dos níveis de gás carbônico, o achado de saturação de O<sub>2</sub> inferior a 90% é fortemente indicativo de IRpA. Várias condições podem afetar os resultados da oximetria, como níveis elevados de carboxi-hemoglobina ou meta-hemoglobina (a saturação é superestimada); administração de azul de metileno (a saturação é subestimada); hipotermia ou baixa perfusão periférica e artefatos por movimentação do doente; por outro lado, esses resultados não são alterados em estados de anemia ou icterícia<sup>15</sup>.

Outra técnica para a avaliação da efetividade das trocas gasosas é a medida da pressão parcial dos gases no sangue arterial. Embora apresente limitações, esse método fornece algumas informações sobre a relação V/Q, a partir da diferença entre  $PAO_2$  e  $PaO_2$ , ou diferença alvéolo-arterial de oxigênio, ressaltando-se que os valores normais diminuem com a idade e com a posição<sup>16</sup>.

Em síntese, o diagnóstico clínico e laboratorial de insuficiência respiratória consiste em frequência respiratória maior que 35 incursões por minuto, presença de tiragem intercostal, utilização da musculatura acessória,  $PaO_2 < 55$  mmHg apesar da suplementação de  $O_2$ , retenção de  $CO_2 > 10$  mmHg ou na presença de  $pH < 7,30$  e pressão inspiratória máxima  $< 25$  cmH<sub>2</sub>O<sup>15,16</sup>.

Realizado o diagnóstico e investigada a etiologia da insuficiência respiratória, o doente deve ser avaliado quanto à necessidade de intubação orotraqueal ou à indicação de ventilação não invasiva, conforme o algoritmo ilustrado na Figura 1.

**FIGURA 1.** Algoritmo de Insuficiência Respiratória Aguda (Adaptado de Guimarães)<sup>17</sup>

Apesar dos avanços terapêuticos e da monitorização, em casos graves a IRpA ainda está associada com altas taxas de mortalidade que oscilam entre 40% e 65%<sup>18,19,20,21,22,23,24</sup>. As taxas de mortalidade mais altas estão especialmente relacionadas a doentes cujos raios-X de tórax revelam infiltrados difusos<sup>25,26</sup>.

## 1.2 VENTILAÇÃO MECÂNICA

Desde há muito tempo, diversas formas de suporte externo para manutenção da respiração vêm sendo descritas para auxiliar o tratamento da falência da mecânica respiratória, e o maior avanço foi a possibilidade de acessar as vias aéreas inferiores por meio de traqueostomia ou intubação endotraqueal 300 a.C., Hipócrates foi o primeiro a relatar experiência com a intubação da traquéia com o intuito de fornecer suporte respiratório. Mas foi apenas em 1555 que o uso de ventilação mecânica para manutenção da vida foi descrito por Vesalius que, ao tentar analisar as estruturas intratorácicas em um animal vivo, ventilou um porco com pressão positiva para mantê-lo vivo. A utilização dessa **ventilação mecânica** (VM) em humanos ocorreu em 1909, quando Meltzer e Auer propuseram o uso de intubação orotraqueal no homem, e esse uso foi amplamente difundido a partir de 1952, devido à epidemia de poliomielite ocorrida em Copenhague<sup>27</sup>.

Atualmente, a VM é a técnica de suporte para a manutenção da respiração e da vida mais utilizada na UTI<sup>14</sup>. Estima-se que 33% a 56% dos doentes clínico-cirúrgicos internados na UTI necessitem de VM<sup>28,29,30,31</sup>, o que resulta em tempo de internação significativamente mais prolongado<sup>28</sup>. A principal causa para indicação da VM é a IRpA<sup>29,30,31</sup>, correspondendo a 71% dos casos na UTI brasileiras<sup>28</sup>.

O número de doentes que necessita de VM tem crescido progressivamente nos últimos anos, mas, contrariamente, a proporção desses doentes que evolui bem após VM invasiva vem diminuindo de 45,4%, em 1996, para 34,6%, em 2002<sup>32</sup>.

A VM invasiva (VMI) é método que assiste ou substitui a respiração espontânea por meio de um equipamento acoplado ao doente através de uma via artificial representada pela intubação endotraqueal ou pela traqueostomia. O objetivo desse suporte ventilatório é reverter a hipoxemia e a hipercapnia em doentes agudamente

enfermos que não conseguem manter a oferta de oxigênio e a remoção de gás carbônico adequadas para a demanda metabólica do organismo por meio da respiração espontânea. Trata-se de método de suporte ventilatório com indicações específicas que pode ocasionar repercussões hemodinâmicas funcionais e complicações. De modo geral, a VM está indicada em casos de IRpA (66%), DPOC aguda (13%), coma (10%) e de doenças neuromusculares (10%)<sup>15</sup>.

A VM de um doente pode ocorrer de diferentes modos, a saber<sup>17</sup>:

- modo controlado = ventilação controlada a volume (VCV) ou a pressão (PCV)
- modo assistido-controlado = ventilação assistida-controlada com volume (VACV) ou com pressão (PACV)
- modo espontâneo = pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP)
- modo combinado = ventilação mandatória sincronizada intermitente (SIMV)

O modo mais freqüente utilizado refere-se à VCV<sup>28</sup>, uma vez que permite maior segurança tanto nos casos em que há alguma dificuldade de o doente controlar a ventilação quanto nos casos de maior predisposição à fadiga muscular respiratória<sup>33</sup>. Essa maior utilização da VCV substitui o uso da SIMV, que era mais frequente na década de 1980, ocasião em que ainda não existiam ventiladores microprocessados<sup>34</sup>. De toda forma, ainda não há evidências científicas que possam determinar o melhor modo ventilatório, especialmente no que se refere à mortalidade, à troca gasosa e ao trabalho respiratório<sup>35</sup>.

Alguns estudos se preocuparam em avaliar também a influência do posicionamento no leito do doente em VMI sobre a complacência pulmonar<sup>36,37,38</sup>, que pode ser medida pela divisão do [volume corrente] pela [pressão de pico menos a pressão positiva ao final da expiração (PEEP)], sendo recomendado o recrutamento alveolar prévio para homogeneizar todas as áreas pulmonares<sup>23</sup>. Porto et al<sup>65</sup> confirmaram a observação de que ocorrem alterações na complacência

do sistema respiratório, no volume corrente e na saturação de oxigênio, conforme o posicionamento do doente no leito. Esses autores puderam evidenciar que a complacência pulmonar é significativamente maior na posição sentada do que nos decúbitos dorsal e lateral. Essa complacência também se mostrou maior em decúbito dorsal do que em decúbito lateral. Esses dados indicam que se devem considerar cuidadosamente as alterações da mecânica ventilatória decorrentes das mudanças de posicionamento do doente em leito. Também já foi observado que, tanto na população pediátrica com hipoxemia grave quanto na população adulta com IRpA, a posição em prono melhora significativamente a relação  $PaO_2/FIO_2$  já nas primeiras horas em VMI<sup>39,40,41</sup>.

A VMI está associada com risco significativamente aumentado para pneumonia nosocomial e mortalidade<sup>42</sup>, e a VM prolongada, que constitui fator de risco maior para pneumonia nosocomial, geralmente decorre de falha persistente no desmame da ventilação artificial<sup>43</sup> e está associada com morbidade e mortalidade aumentadas, sobretudo em doentes com insuficiência respiratória crônica<sup>29,44,45</sup>.

Uma vez que o risco de complicações está fortemente relacionado com a duração do suporte ventilatório, o desmame precoce constitui objetivo primordial em unidades de cuidados intensivos<sup>46</sup>.

Após cirurgias cardíacas, por exemplo, fatores de risco para VMI prolongada incluem idade avançada, sexo feminino, tempo de circulação extracorpórea, disfunção cardíaca e baixo débito cardíaco. Todavia, Nozawa et al<sup>80</sup> observaram que dados de mecânica respiratória e oxigenação não influenciaram o sucesso ou insucesso no desmame ventilatório de doentes cirúrgicos, mas que a disfunção cardíaca e o tempo de circulação extracorpórea influenciaram diretamente no sucesso do desmame.

Também vem sendo cada vez mais frequente a indicação de traqueostomia em doentes sob VMI, certamente em função do número de doentes em VM prolongada que está aumentando gradualmente ao longo dos últimos anos.

A traqueostomia é indicada para evitar complicações associadas à intubação traqueal translaríngea prolongada, para diminuir o espaço morto e o trabalho muscular respiratório, e também para promover maior conforto ao doente<sup>48</sup>. Embora alguns pesquisadores não tenham conseguido evidenciar qualquer vantagem da traqueostomia em relação ao tempo de VM ou ao grau de lesão das vias aéreas em doentes críticos<sup>49</sup>, outros observaram enfaticamente que a traqueostomia precocemente instituída reduziu o tempo tanto de ventilação artificial quanto o de internação<sup>50</sup> e a taxa de mortalidade<sup>35</sup>.

Foram publicados muitos estudos sobre preditores para desmame precoce e métodos eficazes de desmame ventilatório, mas a falha do desmame ainda ocorre em cerca de 20% dos doentes<sup>51,52,53,59,71,72</sup>, principalmente quando se referem a casos de IRpA decorrente de fadiga muscular respiratória ou de esforço respiratório aumentado devido à complacência pulmonar reduzida<sup>54</sup>. Embora alguns autores já tenham relacionado o índice VD/VT como preditor do sucesso ou insucesso no desmame ventilatório em população pediátrica<sup>55</sup>, Bousso et al<sup>6</sup> não observaram essa relação entre o índice VD/VT e risco para insucesso no desmame ventilatório ou para reintubação. Na verdade, a busca por preditores fisiológicos do sucesso ou insucesso no desmame ventilatório ainda não alcançou resultados acurados, reproduzíveis, satisfatórios ou consensuais<sup>56</sup>. O processo de retirada do suporte ventilatório geralmente ocupa cerca de 40% do tempo total de VM<sup>29,57</sup>. Por essa razão, a retirada da VM é procedimento extremamente importante, e daí a necessidade de definição precisa dos termos envolvidos nesse processo, e do que determina o sucesso ou insucesso de cada procedimento, conforme ilustrado no Q

**QUADRO 1.** Procedimentos envolvidos no processo de retirada de ventilação mecânica invasiva e características que determinam sucesso ou falha do procedimento (Adaptado do III Consenso de Ventilação Mecânica<sup>56</sup>)

TERMO	DEFINIÇÃO	SUCESSO
<b>Interrupção da VM</b>	Aplica-se aos casos em que teste de respiração espontânea foi devidamente tolerado por doentes que podem ou não ser elegíveis para extubação.	Teste de respiração espontânea bem sucedido, permitindo a avaliação para indicação da extubação e decanulação.
<b>Extubação</b>	Retirada da via aérea artificial	Sem necessidade de reinstalação da via aérea artificial nas 48 horas seguintes.
<b>Decanulação</b>	Retirada da via aérea artificial no caso de doentes traqueostomizados	Sem necessidade de reinstalação da via aérea artificial nas 48 horas seguintes.
<b>Desmame ventilatório</b>	Transição da ventilação artificial para a espontânea em doentes sob VMI por mais de 24h.	Manutenção da ventilação espontânea durante pelo menos 48 horas após a interrupção da ventilação artificial
<b>VM prolongada</b>	Dependência de assistência ventilatória por mais de 6h por dia por tempo superior a três semanas, apesar da instituição de programas de reabilitação, correção de distúrbios funcionais e utilização de outras técnicas de ventilação.	

Quando há falha na interrupção da VM, os doentes deverão retornar a essa ventilação artificial e permanecer por 24 horas em modo ventilatório confortável, e esse conforto deve ser avaliado clinicamente. Nesse período, deve-se reavaliar e tratar as possíveis causas do insucesso. Se o doente permanecer elegível para interrupção depois das causas da intolerância terem sido devidamente avaliadas, novo teste de respiração espontânea deve ser realizado ao final dessas 24 horas. Esteban et al<sup>53</sup> já evidenciaram que a realização diária de teste de respiração espontânea abrevia o tempo de VM em relação a protocolos nos quais esse teste não é realizado diariamente<sup>56</sup>.

Entre as técnicas de desmame, recomenda-se a redução gradual da pressão de suporte, que pode ser realizada por meio da redução dos valores da pressão de suporte de 2 a 4 cmH<sub>2</sub>O, de duas a quatro vezes ao dia, tituladas conforme

parâmetros clínicos até atingir 5 a 6 cmH<sub>2</sub>O. Por outro lado, sugere-se que ventilação mandatória intermitente sincronizada sem pressão de suporte (SIMV) seja evitada enquanto técnica de desmame, uma vez que se trata de modo ventilatório que intercala ventilações espontâneas do doente com períodos de ventilação assistido-controlada do ventilador mecânico<sup>56</sup>.

Embora Esteban et al<sup>53</sup> tenham observado superioridade do modo ventilatório SIMV no desmame de VM, tanto em termos de duração quanto em termos de taxa de sucesso, outros autores evidenciaram a maior eficácia da redução gradual da pressão de suporte, relatando menor taxa de insucesso no desmame<sup>51</sup> e menor tempo de VM<sup>59,60</sup>.

A maioria dos doentes é elegível para a interrupção da VM, mas cerca de 30% requerem o desmame gradual da ventilação artificial<sup>2</sup>, processo que, além de ser mais difícil nos casos de insuficiências respiratórias crônicas, também está associado a maior taxa de complicações. Por sua vez, já foi demonstrado que a reintubação é fator preditivo independente de morte<sup>60,61</sup>, e muitos doentes desenvolvem insuficiência respiratória após a extubação<sup>62,63</sup>.

### 1.3 Ventilação Mecânica Não Invasiva

Trata-se de uma técnica de ventilação já utilizada desde o final da década de 1930 por Barach et al<sup>66,67</sup>, na qual se utiliza uma interface entre o doente e o ventilador mecânico, sem a necessidade de introdução de uma via aérea artificial.

Nas décadas de 1970 e 1980, dois métodos de VMNI com pressão positiva com uso de máscara facial ou nasal foram introduzidos na prática clínica: (1) o método de pressão positiva contínua na via aérea (CPAP), para melhorar a oxigenação em doentes com IRpA hipoxêmicos, e (2) o método de ventilação com pressão positiva intermitente (IPPV), para aumentar a ventilação e relaxar a musculatura respiratória de doentes com insuficiência respiratória crônica decorrente de doenças neuromusculares e/ou de DPOC<sup>68</sup>. Mas foi no início dos anos 1990 que passou a ser mais amplamente aceita como alternativa eficaz e vantajosa na prevenção da intubação traqueal, na redução de complicações decorrentes da intubação e na redução da mortalidade de doentes com IRpA e com DPOC<sup>51</sup>.

Por aumentar a ventilação alveolar sem a necessidade de uma via aérea artificial, evita as complicações decorrentes do tubo endotraqueal, preserva os mecanismos de defesa das vias aéreas, melhora o conforto do doente bem como preserva a sua possibilidade de falar e deglutir. Além disso, aperfeiçoa tanto a instituição quanto a interrupção da VMI<sup>69</sup>.

Outras vantagens conferidas à VMNI incluem a redução do trabalho respiratório muscular, a melhora da troca gasosa por recrutamento de alvéolos hipoventilados, a manutenção de barreiras de defesa natural, além de dispensar o uso de sedação<sup>70</sup>.

Todos esses estudos nos impulsionou a investigar o uso de VMNI após a VMI em doentes com IRpA de diferentes etiologias, de modo a compreender mais amplamente as suas indicações e os parâmetros para a sua instituição.

Muitos doentes podem desenvolver insuficiência respiratória pós –extubação e por esta razão e na tentativa de prevenção , procura-se por algum procedimento que possa de fato prevenir a reintubação, e a VM não invasiva (VMNI) parece constituir instrumento eficaz não apenas para aperfeiçoar o processo de desmame e extubação<sup>64</sup>, mas também para prevenir o uso da intubação endotraqueal e para melhorar a evolução clínica de doentes com IRpA de diferentes etiologias, incluindo DPOC exacerbada<sup>65</sup> e edema pulmonar cardiogênico<sup>62</sup>.

Aspectos técnicos demonstraram que as máscaras dos tipos nasal, oro nasal ou facial total são mais utilizadas para a aplicação da VNI no ambiente hospitalar, pois propiciam o conforto e a maior tolerância, sendo de fácil manuseio para serem instaladas nos doentes. Uma maior área de contato entre a máscara e a face do doente pode diminuir as lesões de pele relacionadas ao uso da máscara e tornar o seu uso mais confortável.

A busca por estudos que tenham enfatizado o uso de ventilação mecânica não invasiva (VMNI) após ventilação mecânica convencional resultou na identificação de três linhas distintas de investigação: (1) o uso de VMNI na prevenção de reintubação mediante falha de extubação; (2) o uso de VMNI na prevenção de falha de extubação em doentes de risco; e (3) o uso de VMNI como estratégia para extubação precoce.

Na primeira linha de investigação – **o uso de VMNI na prevenção de reintubação mediante falha de extubação** – foram encontrados dois estudos em que a VMNI foi utilizada apenas após a instalação de insuficiência respiratória após extubação.

O primeiro estudo controlado e randomizado, publicado em 2002, foi conduzido por Keenan et al<sup>46</sup>, que objetivaram determinar a eficácia da VMNI comparada com

terapia clínica convencional na prevenção da necessidade de reintubação endotraqueal em doentes de alto risco que, nas primeiras 48 horas após a extubação, desenvolveram desconforto respiratório definido como frequência respiratória  $>30$ /minuto, ou aumento da frequência respiratória  $>50\%$  em relação à frequência de base, ou uso de músculos respiratórios acessórios, ou respiração abdominal paradoxal.

Os 81 doentes que compuseram a amostra foram prospectados aleatoriamente entre agosto de 1996 e outubro de 1999 na UTI de hospital-escola (Universidade de Western Ontário), dentre doentes que necessitaram de suporte ventilatório por mais de 48 horas em internações decorrentes de doenças cardíacas (28 casos), DPOC (9) e outras doenças respiratórias (18), pós-operatório de cirurgia vascular (7), traumatismo (6), doença do trato gastrointestinal (5), doença neurológica (3), sepse (3), doença renal (1) e doença hematológica (1).

O grupo de doentes que recebeu VMNI (por meio de máscara facial) também foi submetido concomitantemente à terapêutica clínica medicamentosa. Os objetivos do tratamento incluíram respiração confortável do doente evidenciada por redução na frequência respiratória e na frequência cardíaca, saturação de  $O_2 >92\%$  e pH normal nos gases sanguíneos. A meta inicial foi manter o doente sob VMNI continuamente por 12 horas, a partir da respiração espontânea intermitentemente de acordo com o conforto respiratório apresentado pelo doente, a adequação da oxigenação e  $pH >7,35$ .

Neste estudo não foram evidenciadas diferenças significativas entre os grupos com e sem VMNI no que concerne à taxa de reintubações, à duração de VM, à permanência na UTI, à permanência hospitalar e à taxa de mortalidade, levando os autores a concluir que o uso complementar da VMNI não beneficiou grupo de doentes com diferentes doenças que desenvolveram desconforto respiratório nas 48 horas

seguintes à extubação.

O segundo estudo foi publicado em 2004 por Esteban et al<sup>74</sup>, que realizaram estudo multicêntrico randomizado, envolvendo 34 UTI em oito diferentes países, para avaliar o efeito da VMNI sobre a mortalidade em 221 doentes distribuídos aleatoriamente para receber VMNI ou terapêutica convencional após terem apresentado insuficiência respiratória nas 48 horas seguintes à extubação. A causa da intubação desses doentes foi bastante heterogênea, computando-se 187 casos de IRpA decorrente de diferentes condições clínicas e cirúrgicas, 27 casos de DPOC exacerbada (incluindo quatro doentes asmáticos) e sete casos de doenças neuromusculares.

Os doentes foram submetidos a VMNI por períodos contínuos de quatro horas, até que o médico responsável decidisse por interrompê-la. No caso de novo episódio de insuficiência respiratória, a VMNI era reintroduzida. A falta de melhora ou a piora nos parâmetros respiratórios após pelo menos uma hora de tratamento foi determinada como indicação para reintubação. Os autores concluíram que a VMNI não preveniu a reintubação nem reduziu a taxa de mortalidade em doentes intubados por causas diversas e que desenvolveram insuficiência respiratória após a extubação. A taxa de mortalidade na UTI foi maior no grupo de doentes tratados com VMNI.

Na segunda linha de investigação – **o uso de VMNI na prevenção de reintubação em doentes de risco para falha de extubação**, foram encontrados outros dois estudos.

Em estudo multicêntrico, randomizado e controlado, publicado por Nava et al<sup>75</sup> em 2005, foi investigado o papel da VMNI, aplicada imediatamente após a extubação, na prevenção de insuficiência respiratória pós-extubação em 97 doentes que haviam estado intubados por pelo menos 48 horas e cujo processo de desmame tinha sido bem sucedido, mas que apresentavam risco para insuficiência respiratória pós-extubação. Os fatores de risco para IRpA foram definidos como hipercapnia,

insuficiência cardíaca congestiva, tosse ineficaz e secreção excessiva das vias aéreas, mais de uma falha para o desmame, mais do que uma comorbidade, e obstrução das vias aéreas.

A VM inicial foi devida a diferentes condições, a saber: DPOC exacerbada (67 casos), pneumonia (35), SDRA (23), insuficiência cardíaca congestiva (20), pós-operatório de neurocirurgia (17), IRpA pós-cirúrgica (16), traumatismo (16), outras causas (2). VMNI foi aplicada por período  $\geq 8$  horas por dia nas primeiras 48 horas pós-extubação.

Neste estudo, a VMNI resultou em menor probabilidade de insuficiência respiratória pós-extubação, taxa significativamente menor de reintubação e na redução do risco para mortalidade na UTI.

Seguindo a mesma proposta, Ferrer et al<sup>76</sup> publicaram estudo prospectivo randomizado e controlado em 2006 no qual foram observados 162 doentes que, após 48 horas ou mais intubados, toleraram respiração espontânea nos primeiros 30 a 120 minutos após a extubação, mas apresentavam fatores de risco determinados, como idade superior a 65 anos, insuficiência cardíaca como causa da intubação inicial e APACHE >12 na admissão da UTI. Doentes com hipercapnia foram analisados separadamente.

Nesta amostra, as causas de intubação inicial incluíram exacerbação de DPOC (49 casos), pneumonia (35), insuficiência cardíaca congestiva (26 casos), doenças neurológicas (18), sepse (14), IRpA pós-operatória (11), outras causas (9). VMNI foi aplicada durante 24 horas após a extubação.

Os resultados do estudo evidenciaram freqüência significativamente menor tanto de insuficiência respiratória pós-extubação quanto de mortalidade na UTI no grupo de doentes submetidos à VMNI em relação àqueles submetidos à terapêutica convencional. Todavia, a sobrevida de 90 dias foi similar para os dois grupos tera-

pêuticos, embora tenha sido maior no grupo em que se aplicou a VMNI, quando comparados os doentes com e sem hipercapnia.

Na terceira linha de investigação – **o uso de VMNI como estratégia de desmame para extubação precoce**, foram encontrados quatro artigos.

Nava et al<sup>45</sup> realizaram estudo multicêntrico randomizado e controlado com 50 doentes intubados por 48 horas por exacerbação de DPOC. Mediante falha no desmame ventilatório, esses doentes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: (1) voltavam para VMI com intubação endotraqueal ou (2) eram extubados e submetidos à VMNI com máscara facial. A monitorização desses doentes incluiu a observação contínua de frequência cardíaca, eletrocardiogramas, saturação de O<sub>2</sub> e pressão sanguínea como indicadores de reintubação.

Para determinação de falha no desmame dos doentes em VMNI foram considerados os seguintes critérios: saturação de O<sub>2</sub> <90%, FIO<sub>2</sub> >40%, pH <7,35, frequência respiratória >35/minuto, instabilidade hemodinâmica, dispnéia intensa, e estado neurológico deprimido. Na presença de qualquer um desses critérios o doente era imediatamente reconectado ao ventilador. Foi considerado desmame bem sucedido quando não houve necessidade de reintubação nem de prosseguimento da VMNI nas 72 horas posteriores à interrupção da ventilação.

Sucesso no desmame foi observado em 88% dos doentes em VMNI e em 68% dos doentes mantidos sob intubação. A duração média de VM foi de 16,6 dias para o grupo intubado, e de 10,2 dias para o grupo em VMNI. A probabilidade de sobrevida e desmame bem sucedido foi significativamente maior no grupo em VMNI, no qual o tempo de internação foi significativamente menor. A taxa de sobrevida dos doentes em VMNI (92%) também foi significativamente maior do que a dos doentes intubados (72%). Não houve ocorrência de pneumonia nosocomial no grupo tratado com VMNI, enquanto sete doentes intubados apresentaram essa complicação.

Estudo prospectivo randomizado e controlado, realizado por Girault et al<sup>77</sup>, objetivou avaliar a utilidade da VMNI como técnica sistemática de desmame e extubação para a redução do tempo de VMI endotraqueal em 33 doentes com DPOC e intubados por 48 horas. Foram randomizados apenas os doentes que preenchiam os critérios mínimos para desmame ventilatório, mas que não atingiram respiração espontânea após duas horas de uso da peça-T em tentativa de desmame.

Para inclusão no estudo, ao longo dessas duas horas, os doentes deveriam ter apresentado parâmetros respiratórios mínimos para desmame, mais um dos seguintes sinais: transpiração e/ou agitação; sonolência; frequência respiratória  $>35$ /minuto ou aumento da frequência respiratória  $>50\%$ ; redução na saturação de  $O_2 \geq 5\%$ ; aumento na frequência cardíaca ou na pressão sanguínea  $\geq 20\%$ ; e  $PaO_2 \leq 8$  kPa e/ou  $pH \leq 7,35$ .

A randomização dos doentes foi realizada nas 24 horas posteriores à falha na tentativa de desmame. O grupo de doentes mantidos em VMI convencional serviu de controle. No grupo experimental, a VMNI foi introduzida imediatamente após a extubação. Para a verificação dos resultados, falha no desmame foi definida como necessidade de reintubação nos cinco dias que se seguiram à extubação para ambos os grupos, ou mediante impossibilidade de extubação após cinco dias de desmame no grupo mantido em VMI.

Os resultados evidenciaram tempo de ventilação mecânica invasiva endotraqueal significativamente menor no grupo tratado com VMNI, no qual, todavia, o tempo de suporte ventilatório foi significativamente maior. Não foram observadas diferenças nas taxas de sucesso e falha do desmame, na ocorrência de complicações, na evolução clínica nem na sobrevida de três meses.

O terceiro estudo randomizado e controlado foi conduzido por Ferrer et al<sup>42</sup> em 2003, objetivando avaliar a eficácia da VMNI em 43 doentes com falha persistente

no desmame ventilatório, após intubação por diferentes causas, mas principalmente por DPOC exacerbada (40% dos casos). Esses doentes foram incluídos no estudo após três tentativas diárias de desmame frustradas após 2 horas de uso da peça-T, e foram randomizados a partir de uma tabela gerada por computador em dois grupos: (1) doentes extubados e submetidos à VMNI e (2) doentes reconectados ao ventilador.

A VMNI foi realizada por 24 horas contínuas com máscara facial, e em alguns casos de intolerância introduziu-se o uso da máscara nasal. Extubação precoce no grupo submetido à VMNI resultou em menor tempo de ventilação mecânica e de permanência hospitalar, menor necessidade de reintubação e traqueostomia, menor ocorrência de complicações e maior sobrevida.

Por fim, recentemente Lopes et al<sup>18</sup> publicaram estudo prospectivo, randomizado e controlado, no qual avaliaram os eventuais benefícios da VMNI no processo de desmame ventilatório no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio ou de cirurgia valvar. Cem doentes admitidos na UTI sob VM foram randomizados em um grupo de estudo (50 doentes) no qual se utilizou VMNI com dois níveis pressóricos após a extubação por 30 minutos, e em um grupo-controle (50 doentes) no qual se fez uso apenas de cateter nasal de O<sub>2</sub>.

Ambos os grupos apresentaram evolução similar, exceto pelos níveis de PaO<sub>2</sub>, cuja melhora foi significativa no grupo submetido à VMNI em comparação com o grupo-controle. O tempo médio para desmame ventilatório (226 minutos) foi similar para ambos os grupos.

## **2.OBJETIVOS**

Avaliar a utilização da ventilação mecânica não invasiva após a ventilação mecânica convencional invasiva, nos doentes que se beneficiaram evitando a reintubação quanto a:

- 1- Prevenção da reintubação em falha de extubação
- 2- Prevenção da reintubação em doentes de risco para falha de extubação
- 3- Estratégia para o desmame da ventilação invasiva

### **3. CASUÍSTICA e MÉTODO**

Foi realizado um estudo retrospectivo, transversal, unicêntrico com pesquisa de campo, no Serviço de Terapia Intensiva da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008, onde a VMNI foi aplicada nos doentes que apresentaram IRpA após a extubação, independente de sua etiologia, sendo analisados 1568 doentes e selecionados 421 prontuários sendo os dados registrados em uma planilha eletrônica (Programa Excel®) separados por grupos de doenças e os resultados comparados com a literatura.

A VMNI foi realizada como rotina de desmame na modalidade pressão de suporte, que foi ajustada para se obter volume corrente total exalado ( $V_{te}$ ) de 6 a 8 mL/kg e PEEP e  $FiO_2$  ajustados para se obter a  $SaO_2 > 95\%$ . O sucesso do desmame foi definido quando os eventos que levaram o doente à utilização da VMNI, fossem revertidos por um período superior a 48 horas de ventilação espontânea, evitando assim a reintubação. A falha foi definida quando a aplicação da VMNI não preveniu a reintubação e necessidade de ventilação artificial invasiva no período até 48h após a extubação da ventilação invasiva convencional.

Para a análise comparativa da literatura, foram pesquisados artigos originais e artigos de revisão (sistemática ou não, com ou sem meta-análise) nas bases de dados MEDLINE, SCIELO e LILACS, publicados entre 1990 e 2008. Essa busca se restringiu aos estudos prospectivos controlados e os multicêntricos, publicados nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa.

A temática dos artigos centrou-se exclusivamente na utilização da ventilação mecânica não invasiva após ventilação mecânica convencional. Nesses artigos, destacou-se a indicação para o uso da VMNI; o momento em que o seu uso foi introduzido; os doentes em que foi utilizada e o período de tempo sob VMNI.

### 3.1 Critérios de Inclusão

Doentes maiores de 18 anos internados na Unidade de terapia intensiva que permaneceram sob ventilação mecânica por um período superior a 24 h e foram submetidos ao processo de desmame da ventilação mecânica, de acordo com o protocolo adotado pelo serviço (ANEXO -1) <sup>71,72</sup> e desenvolveram sinais de insuficiência respiratória (clínicos e gasométricos) até 48 h após a extubação.

Critérios para o uso da VMNI:

PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg,

PaCO<sub>2</sub> > 50 mmHg

pH < 7,35

Vte < 5 mL/kg

FC > 120 bpm

SatO<sub>2</sub> < 90%

### 3.2 Critérios de Exclusão

Doentes maiores de 18 anos que após a extubação desenvolveram sinais de insuficiência respiratória (clínico e gasométrico) e necessitaram de reintubação antes de 48 h após a extubação.

Permanência inferior a 24 h de ventilação mecânica invasiva

Instabilidade hemodinâmica

Doente não colaborador

Pós-operatório recente de cirurgia facial, esofágica ou gástrica

Parada respiratória

Trauma e queimadura facial

Risco de aspiração e dificuldade de manipular secreção

Alterações anatômicas da nasofaringe

Incapacidade de manter a permeabilidade das vias aéreas

Ansiedade extrema

Secreção abundante

Síndrome do desconforto respiratório agudo com hipoxemia grave

Critérios para reintubação:

$\text{PaO}_2 < 50 \text{ mmHg}$

$\text{PaCO}_2 > 60 \text{ mmHg}$

$\text{pH} < 7,3$

$\text{Vte} < 4 \text{ mL/kg}$

$\text{FC} < 60 \text{ ou } > 140 \text{ bpm}$

$\text{SatO}_2 < 85\%$

$\text{FR} < 10 \text{ ou } > 40 \text{ rpm}$

### 3.2 Análise Estatística

Os resultados foram analisados usando-se os programas: *Epi Info (Version 3.5.1.)* e o SPSS (*Statistical Program for Social Sciens*) versão 13.0 for *Windows*; sendo as variáveis quantitativas apresentadas por frequência absoluta e frequência relativa e apresentadas em gráficos tipo *boxplot* e para as variáveis qualitativas foram calculadas medidas resumo.

Os resultados encontrados foram submetidos à análise estatística com os testes: de Mann-Whitney, t de Student, exato de Fischer e Qui-quadrado.

Adotou-se o nível de significância de 5 % para todos os testes empregados.

A análise estatística foi realizada com os testes Mann-Whitney e t de Student, aplicado nas variáveis quantitativas no grupo de doentes que evoluiu com sucesso do desmame da ventilação mecânica e utilizou a ventilação mecânica não invasiva, permanecendo sem a necessidade de reintubação pelo período superior a 48h (sucesso), e no grupo de doentes que necessitaram reintubação pelo período até 48h do desmame e da extubação orotraqueal (falha).

## **4. RESULTADOS**

Foram incluídos no estudo 421 doentes da Unidade de Terapia Intensiva adulto do Hospital Central da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo que utilizaram a ventilação mecânica não invasiva após a utilização da ventilação mecânica invasiva pelo período superior a 48 h e que apresentaram sinais de insuficiência respiratória até 48 h após a extubação. A VMNI foi utilizada para a prevenção da reintubação em doentes com insuficiência respiratória, na prevenção com risco de falha da extubação e ainda como estratégia para o desmame da ventilação mecânica invasiva pelo período de até 48 h. Os dados foram coletados retrospectivamente pelos prontuários dos doentes no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

A distribuição da amostra ocorreu por grupos de doenças como: broncopneumonia com 34 doentes correspondendo a 8,1% (5,7 / 11,2) , sepse com 81 doentes sendo 19,2% (15,7 / 23,4), doença pulmonar obstrutiva crônica com 29 doentes sendo 6,9% (4,7 / 9,9) da amostra , insuficiência cardíaca congestiva com 111 doentes igual a 26,4% (22,3 / 30,9), síndrome do desconforto respiratório agudo com 16 doentes correspondendo a 3,8% (2,3 / 6,2), doenças neurológicas com 96 doentes igual a 22,8% (18,9 / 27,2) e outras causas de diversas etiologias com 54 doentes correspondendo a 12,8% (9,9 / 16,5) da amostra.

A distribuição dos doentes evidenciou: sexo masculino 218 igual a 51,8% (46,9 / 56,6) e sexo feminino 203 igual a 48,2% (43,4 / 53,1); a média da idade encontrada foi de 66,3 ( $\pm$  20,2) anos e o número total de óbitos da amostra foi de 88 doentes igual a 20,9% (17,2 / 25,2), conforme demonstrado na TABELA 1.

Tabela 1 – Características da amostra: sexo, idade, óbito e grupos de doenças

CARACTERÍSTICAS	VALORES
<b><u>Sexo</u></b>	<b><u>n(%)</u></b>
Feminino	203 (48,2%)
Masculino	218 (51,8%)
<b><u>Idade (anos)</u></b>	66,3 ± 20,2 (17-100)
<b><u>Óbito</u></b>	88 (20,9%)
<b><u>Doenças</u></b>	
Pneumonia	34 (8,1%)
Sepse	81 (19,2%)
DPOC	29 (6,9%)
ICC	111 (26,4%)
SDRA	16 (3,8%)
Neurológico	96 (22,8%)
Outros	54 (12,8%)

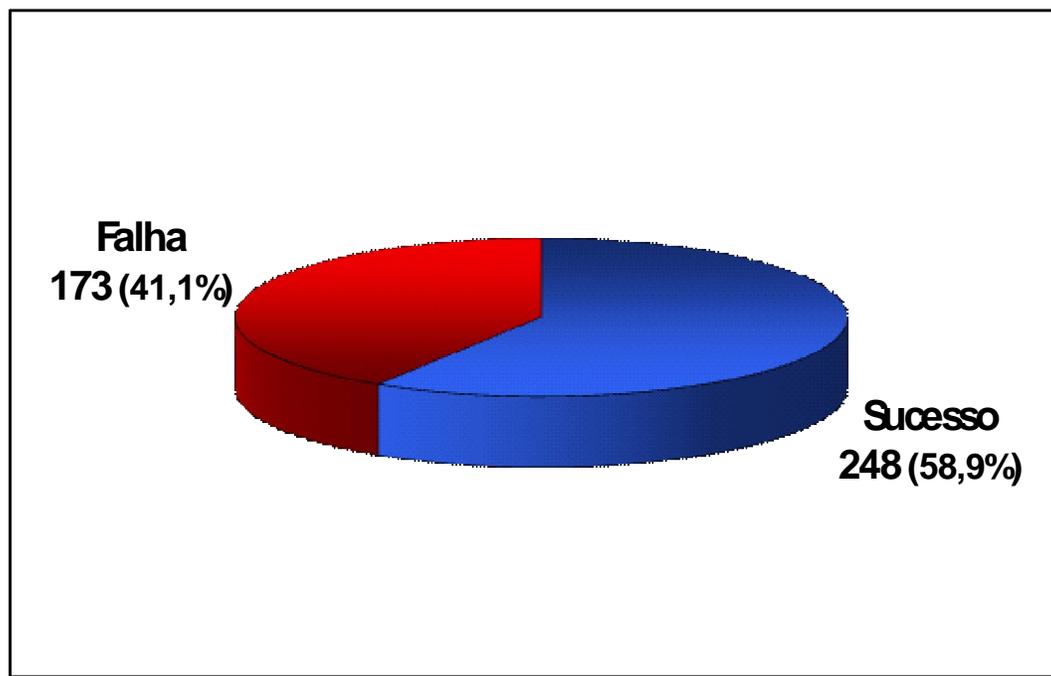
As variáveis comparadas foram: idade, APACHE II, dias internação na UTI, tempo de ventilação mecânica, tempo de desmame da ventilação mecânica, relação PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, complacência estática, resistência de vias aéreas, frequência respiratória, pressão máxima de vias aéreas, volume minuto, volume corrente, Sat O<sub>2</sub>, tempo de ventilação mecânica não invasiva, pressão de suporte, FiO<sub>2</sub>, PEEP, Volume total exalado e frequência respiratória após o desmame da ventilação, conforme demonstrado na TABELA 2.

Tabela 2 – Variáveis analisadas após o processo de desmame da ventilação mecânica invasiva com sucesso na extubação e com falha e reintubação até 48h.

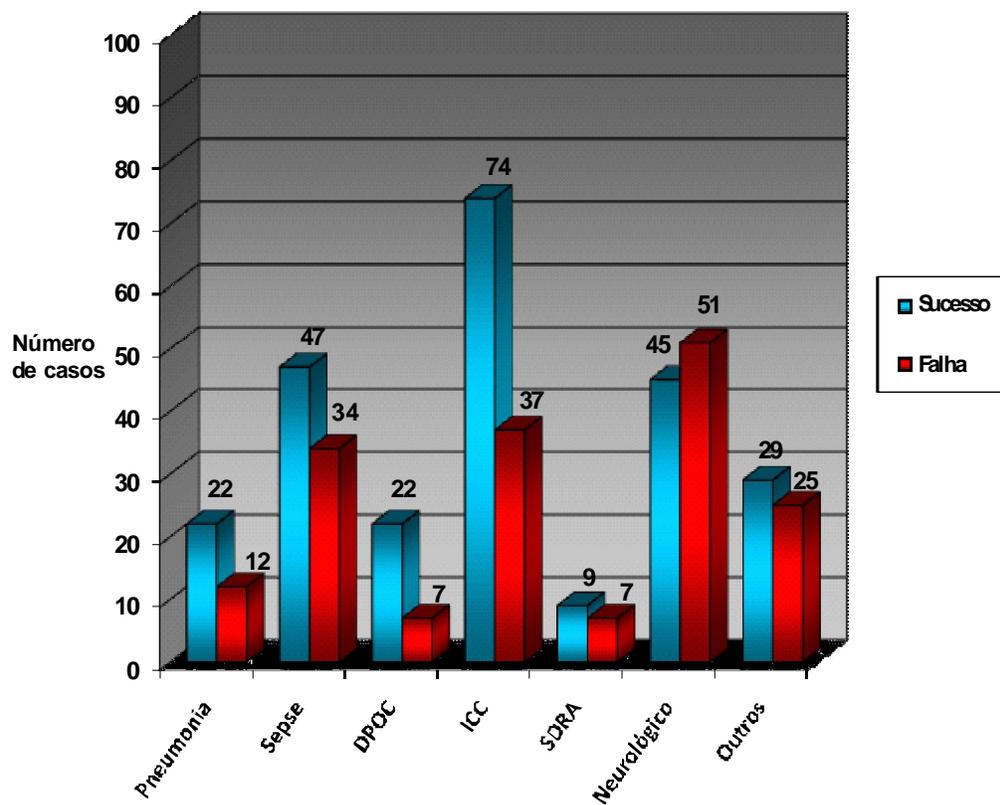
VARIÁVEIS	SUCESSO n= 248					FALHA n = 173					valor de p
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	
Idade (anos)	66.3	71.0	18.7	17.0	100.0	66.3	73.0	20.2	19.0	99.0	p>0,999
APACHE II	15.9	15.0	6.0	2.0	32.0	16.6	15.0	6.5	3.0	36.0	p=0,283
Dias na UTI	8.6	4.0	10.7	1.0	62.0	8.7	4.0	11.1	1.0	70.0	p=0,537
Tempo de VM (horas)	127.9	122.0	12.8	100.0	160.0	134.4	143.0	15.5	100.0	160.0	p<0.001
Tempo desmame (horas)	11.7	12.0	3.1	6.0	19.0	12.5	14.0	3.1	7.0	19.0	p=0.015
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	277.3	283.0	35.5	170.0	410.0	262.9	249.0	36.8	213.0	410.0	p<0.001
Cestatica (ml/cmH <sub>2</sub> O)	45.3	45.0	7.7	36.0	78.0	47.5	45.0	10.3	37.0	68.0	p=0,439
Resistencia (cmH <sub>2</sub> O/l/min)	6.7	6.0	1.5	4.0	10.0	7.0	6.0	1.8	4.0	10.0	p=0,106
FR - desmame (ipm)	19.8	20.5	3.9	12.0	25.0	17.7	18.0	2.6	12.0	25.0	p<0.001
Pi max (cmH <sub>2</sub> O/l/min)	-45.3	-45.0	7.5	-55.0	-24.0	-45.4	-42.0	6.8	-55.0	-24.0	p=0.854
Vol min. (litros)	9.2	9.0	1.6	6.0	14.0	10.1	10.0	1.5	6.0	12.0	p<0.001
Vol corrente (ml)	534.1	520.0	59.7	450.0	750.0	508.1	500.0	60.8	450.0	750.0	p<0.001
Sat % O <sub>2</sub>	96.9	97.0	1.8	90.0	99.0	97.2	98.0	1.5	89.0	99.0	p=0.086
Tempo da VMNI (horas)	14.8	13.0	6.5	6.0	36.0	11.4	9.0	5.4	7.0	36.0	p<0.001
PSV VMNI (cmH <sub>2</sub> O)	12.5	12.0	1.0	10.0	16.0	12.3	12.0	1.2	10.0	18.0	p<0.149
FiO <sub>2</sub> %	43.8	40.0	6.3	30.0	60.0	41.7	40.0	5.4	30.0	60.0	p=0.001
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	6.6	7.0	1.0	5.0	9.0	6.5	6.0	0.8	5.0	9.0	p=0.028
Vte (ml)	541.5	560.0	63.6	250.0	700.0	554.4	560.0	68.4	250.0	700.0	p=0.011
FR VMNI (ipm)	24.6	24.0	4.6	18.0	32.0	25.1	24.0	5.4	18.0	36.0	p=0.313

A análise dos 421 doentes revelou que a taxa de sucesso ocorreu em 248 doentes igual a 58,9% ( 54,0 / 63,6) e a falha com reintubação antes de 48h ocorreu em 173 doentes igual a 41,1 %(36,4 / 46,0) conforme ilustrado no – Gráfico1

Gráfico 1 - Taxa de Sucesso e Falha com reintubação antes de 48h

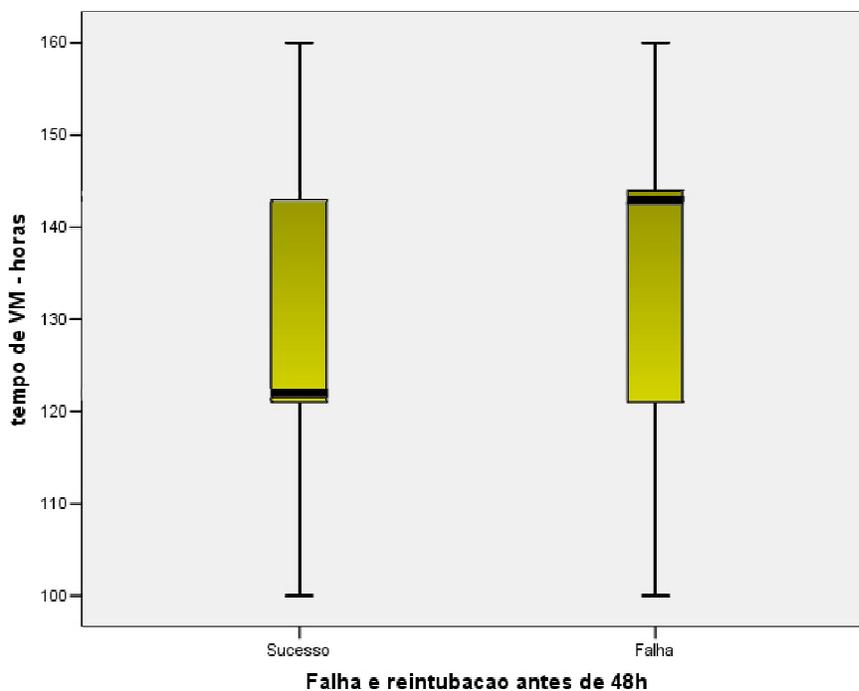


A análise dos 421 doentes por grupo de doenças revelou que a incidência de sucesso da extubação no grupo portador de Pneumonia ocorreu em 22 doentes ou seja 64,7% (46,5 / 80,3), e a falha com reintubação ocorreu em 12 doentes correspondendo 35,3% (19,7 / 53,5); no grupo com Sepsis houve sucesso em 47 doentes, isto é, 58% (46,5 / 68,9) dos doentes e falha em 34 doentes igual a 42% (31,1 / 53,5) dos doentes; no grupo dos portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica o sucesso ocorreu em 22 doentes igual a 75,9% (56,5 / 89,7) doentes e a falha em apenas 7 correspondendo a 24,1% (10,3 / 43,5) doentes, no grupo com Insuficiência Cardíaca Congestiva o sucesso ocorreu em 74 doentes, sendo 66,7% ( 57,1 / 75,3) doentes e falha em 37 doentes igual a 33,3% (24,7 / 42,9) doentes; no grupo com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo o sucesso ocorreu em 9 doentes ou seja, 56,3% ( 29,9 / 80,2) doentes e a falha em 7 correspondendo a 43,8% (19,8 / 70,1) doentes; no grupo de doentes Neurológicos o sucesso ocorreu em 45 igual a 46,9% (36,6 / 57,3) doentes e a falha em 51 igual a 53,1% (42,7 / 63,4) doentes e no grupo com outras doenças o sucesso ocorreu 29 doentes representado 53,7% (39,6 / 67,4) doentes e a falha em 25 ou seja 46,3% (32,6 / 60,4) doentes conforme representados no Gráfico – 2.

**Gráfico 2 - Sucesso x Falha e reintubação antes de 48h por grupo de doenças**

A comparação entre as distribuições do grupo com sucesso no desmame da ventilação mecânica e dos doentes com falha e reintubação antes de 48h do uso da VMNI, vista no próximo diagrama de caixa (Figura 2), indica que os doentes que utilizaram um tempo de ventilação mecânica convencional menor obtiveram mais sucesso no desmame e na prevenção da reintubação com a utilização da VMNI.

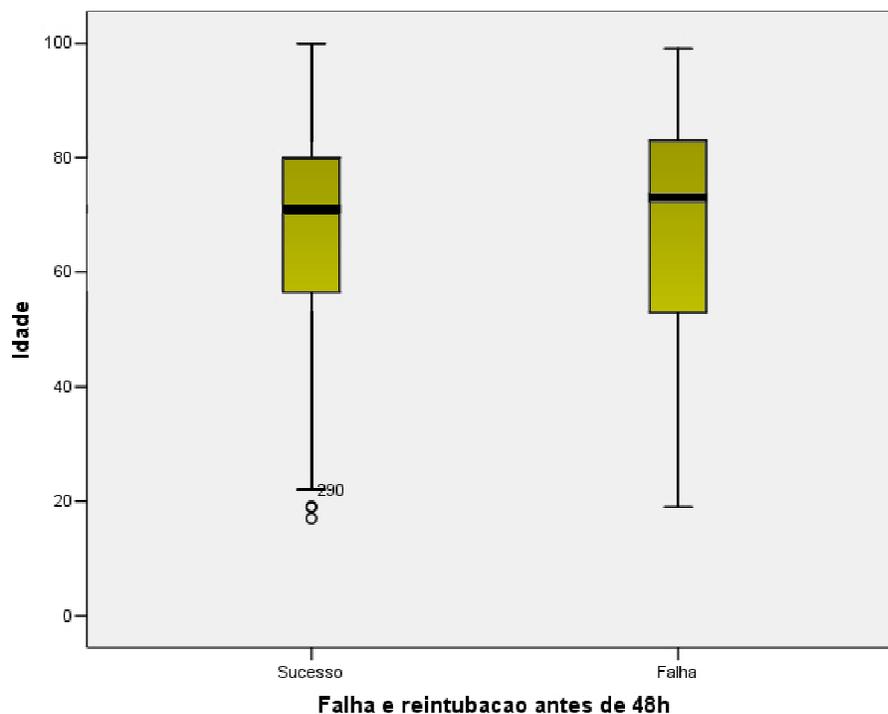
Os testes Mann-Whitney e t de Student, ratificou a diferença entre as distribuições ( $p=0,001$ ).



**FIGURA 2 – Diagrama de caixa (*boxplot*) – Comparação entre os doentes que obtiveram o sucesso ou falha com reintubação antes de 48h em proporção ao tempo de ventilação mecânica convencional.**

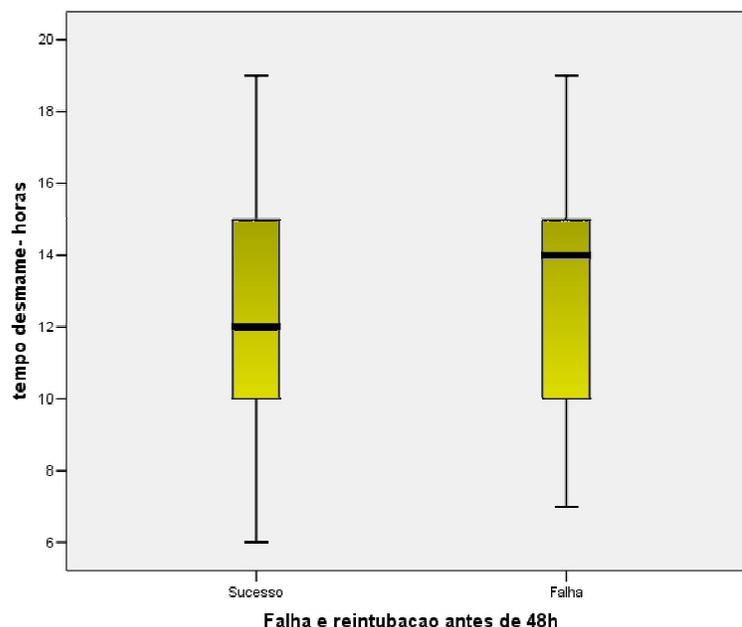
A comparação entre as distribuições do grupo com sucesso no desmame da ventilação mecânica e dos doentes com falha e reintubação antes de 48h do uso da VMNI, vista nos próximo diagrama de caixa (Figura 3 ), indica que a amostra dos doentes não apresentou diferença estatística em comparação a idade.

Os testes Mann-Whitney e t de Student, ratificou a comparação entre as distribuições ( $p > 0,999$  )



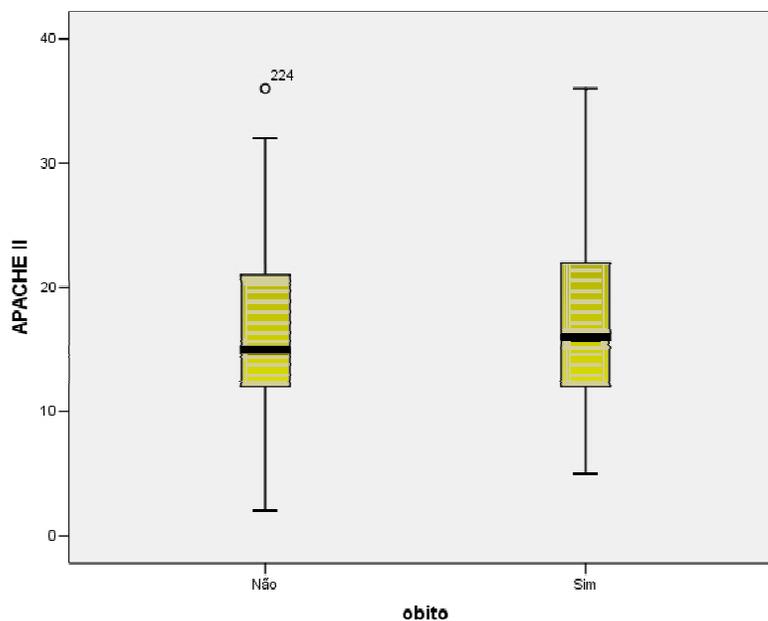
**FIGURA 3 – Diagrama de caixa (*boxplot*) – Comparação entre os doentes que obtiveram sucesso ou falha e reintubação antes de 48h em relação a idade.**

A comparação entre as distribuições do grupo com sucesso no desmame da ventilação mecânica e dos doentes com falha e reintubação antes de 48h do uso da VMNI, conforme o diagrama de caixa (figura 4), indica que a amostra dos doentes que obtiveram um desmame mais rápido da ventilação mecânica convencional apresentou maior sucesso no desmame e na prevenção da reintubação antes de 48h com o uso da VMNI. O teste de Mann-Whitney ratificou a comparação entre as distribuições ( $p = 0,015$ ).



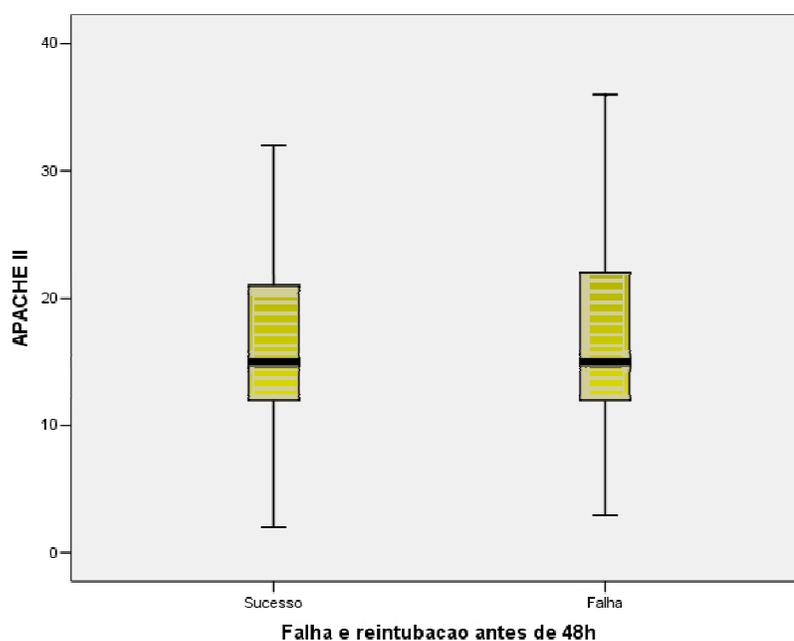
**FIGURA 4 – Diagrama de caixa (*boxplot*) – Comparação entre os doentes que obtiveram sucesso ou falha e reintubação antes de 48h em relação ao tempo (h) de desmame da ventilação mecânica convencional.**

A comparação entre as distribuições dos doentes que evoluíram com óbito e os sobreviventes em relação ao índice prognóstico APACHE II, conforme o diagrama de caixa (figura 5), indica que não houve diferença estatística entre os grupos. O teste de Mann-Whitney ratificou a comparação entre as distribuições ( $p = 0,272$ ).



**FIGURA 5 – Diagrama de caixa (*boxplot*) – Comparação entre os doentes que evoluíram com óbito e o índice prognóstico APACHE II.**

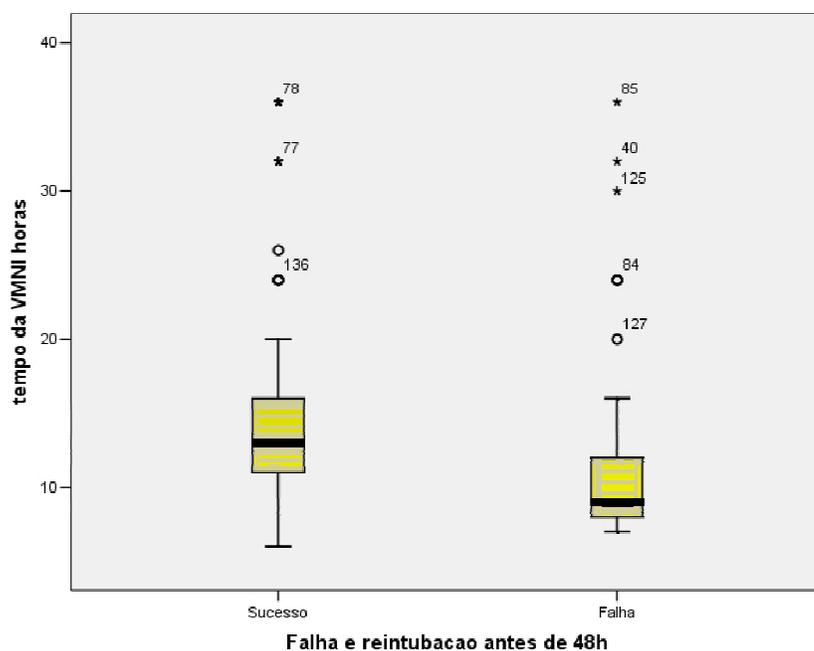
A comparação entre as distribuições dos doentes que evoluíram com sucesso da extubação e com falha da extubação no período de 48h com o índice prognóstico APACHE II, conforme o diagrama de caixa (figura 6), indica que não houve diferença estatística entre os grupos. O teste de Mann-Whitney ratificou a comparação entre as distribuições ( $p = 0,283$ ).



**FIGURA 6 – Diagrama de caixa (*boxplot*) – Comparação entre os doentes que obtiveram sucesso ou falha e reintubação antes de 48h, em relação ao índice prognóstico APACHE II.**

A comparação entre as distribuições do grupo com sucesso no desmame da ventilação mecânica e dos doentes com falha e reintubação antes de 48h do uso da VMNI, vista no próximo diagrama de caixa (Figura 7), indica que a amostra dos doentes que utilizaram um tempo de ventilação mecânica não invasiva maior obtiveram mais sucesso no desmame e na prevenção da reintubação com a sua utilização com média de 14,8h no grupo com sucesso e média de 11,4 h no grupo com falha e reintubação.

Os testes Mann-Whitney e t de Student, ratificou a diferença entre as distribuições ( $p < 0,001$ ).



**FIGURA 7 – Diagrama de caixa (boxplot) – Comparação entre os doentes que obtiveram sucesso ou falha e reintubação antes de 48h, em relação tempo de utilização da VMNI.**

A análise comparativa da relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, complacência estática, resistência de vias aéreas e frequência respiratória no desmame da ventilação mecânica e dos doentes com falha e reintubação antes de 48h do uso da VMNI, estão ilustradas na próxima figura 8. Os testes Mann-Whitney e t de Student, ratificou a diferença entre as distribuições ( $p < 0,001$ ) em relação a PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> e a frequência respiratória.

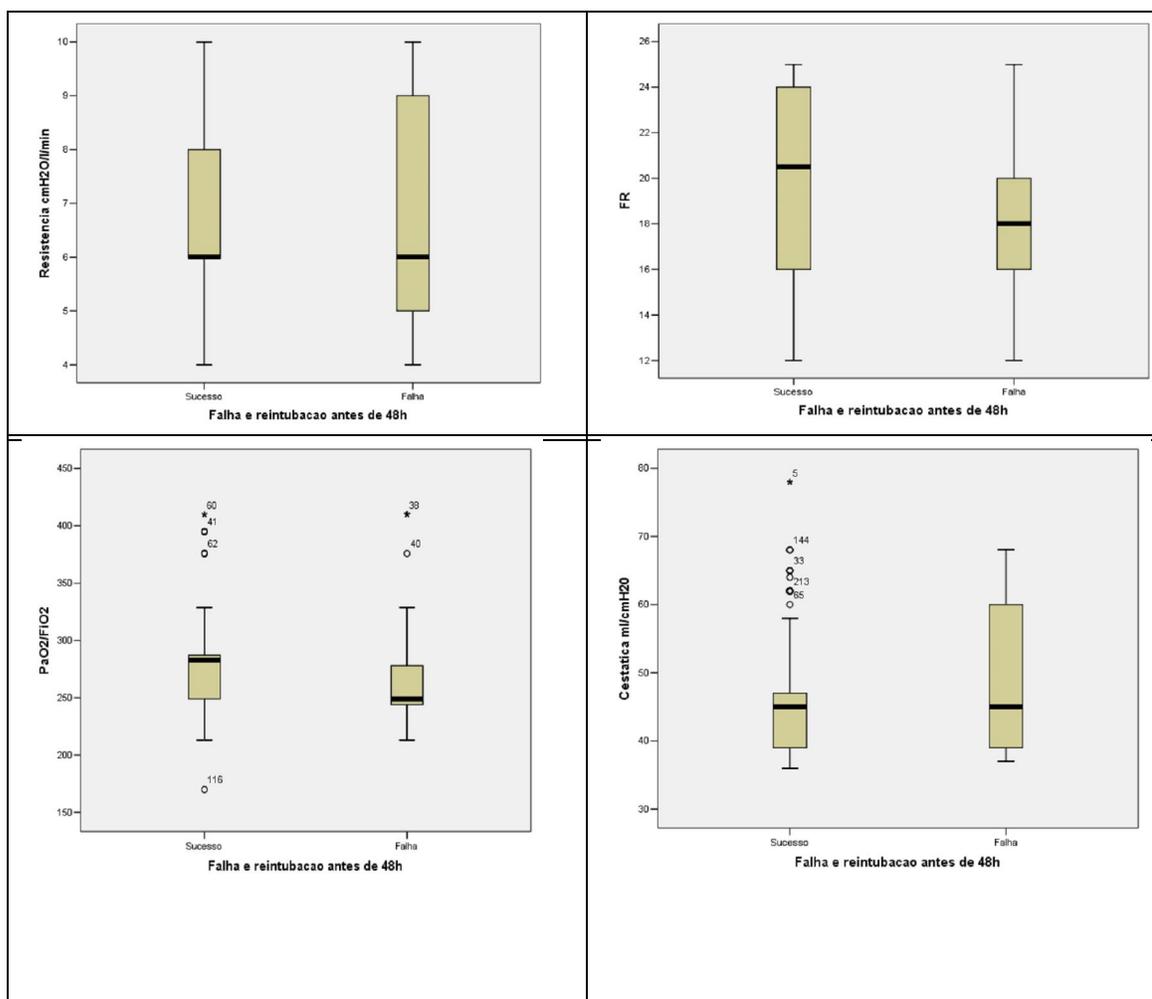


Figura 8 - Diagrama de caixa (*boxplot*) – Comparação entre os doentes que obtiveram sucesso ou falha e reintubação antes de 48h, em relação a PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, complacência estática, resistência de vias aéreas e frequência respiratória .

A comparação entre as distribuições dos doentes separados por grupos de doenças que evoluíram com óbito e com falha da extubação no período de 48h, ocorreram em 100% das falhas nos doentes com pneumonia, DPOC e SDRA conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela -3 Número de óbitos e de falhas com reintubação antes de 48h separados por grupos de doenças

Patologia	Falha e reintubacao antes de 48h		Óbito		Total	p
			Não	Sim		
Pneumonia	Sucesso	n	22	0	22	<0,001
		%	84.6	0.0	64.7	
	Falha	n	4	8	12	
		%	15.4	100.0	35.3	
	Total	n	26	8	34	
		%	100.0	100.0	100.0	
Sepse	Sucesso	n	41	6	47	<0,001
		%	74.5	23.1	58.0	
	Falha	n	14	20	34	
		%	25.5	76.9	42.0	
	Total	n	55	26	81	
		%	100.0	100.0	100.0	
DPOC	Sucesso	n	22	0	22	<0,001
		%	100.0	0.0	75.9	
	Falha	n	0	7	7	
		%	0.0	100.0	24.1	
	Total	n	22	7	29	
		%	100.0	100.0	100.0	
IOC	Sucesso	n	59	15	74	0.798
		%	65.6	71.4	66.7	
	Falha	n	31	6	37	
		%	34.4	28.6	33.3	
	Total	n	90	21	111	
		%	100.0	100.0	100.0	
SDRA	Sucesso	n	9	0	9	0.005
		%	81.8	0.0	56.3	
	Falha	n	2	5	7	
		%	18.2	100.0	43.8	
	Total	n	11	5	16	
		%	100.0	100.0	100.0	
Neurológico	Sucesso	n	36	9	45	0.061
		%	42.9	75.0	46.9	
	Falha	n	48	3	51	
		%	57.1	25.0	53.1	
	Total	n	84	12	96	
		%	100.0	100.0	100.0	
Outros	Sucesso	n	23	6	29	0.480
		%	51.1	66.7	53.7	
	Falha	n	22	3	25	
		%	48.9	33.3	46.3	
	Total	n	45	9	54	
		%	100.0	100.0	100.0	

## **5. DISCUSSÃO**

No presente estudo realizado no Serviço de Terapia Intensiva adulto da Irmandade da santa Casa de Misericórdia de São Paulo tem-se buscado através da aplicação de protocolos, monitorização respiratória, índices de oxigenação, monitorização dos gases sanguíneos e técnicas de desmame da ventilação mecânica, encontrar resultados superiores a literatura no desmame da ventilação mecânica convencional invasiva.

Na tentativa de avaliar a eficácia da aplicação da VMNI como auxiliar no processo de desmame da ventilação mecânica convencional invasiva, o presente estudo foi mais uma maneira de identificar melhores resultados quanto ao desmame da ventilação mecânica e tentar evitar a reintubação e o retorno para a ventilação mecânica invasiva em doentes que desenvolveram IRpA após a extubação.

Esta técnica de ventilação mecânica é aplicada de forma controversa em diversas unidades de terapia intensiva, tendo em vista não haver benefícios em todos os doentes.

A análise da literatura resultou na sistematização de três linhas de pesquisa envolvendo o uso de VMNI após VM convencional.

A primeira delas refere-se à indicação da VMNI associada ou não à terapêutica clínica tradicional (oxigenação suplementar para manutenção da saturação de O<sub>2</sub> por oximetria de pulso  $\geq 95\%$ ) para a prevenção de reintubação nos casos de falha de extubação. Nesta categoria investigativa, dois estudos randomizados controlados<sup>73,74</sup> incluindo 302 doentes que desenvolveram insuficiência respiratória após extubação não encontraram diferenças importantes nos resultados da aplicação da VMNI e da terapêutica tradicional no que concerne tanto à taxa de reintubação, quanto à taxa de mortalidade na UTI. Pelo contrário, Esteban et al<sup>74</sup> observaram taxa de mortalidade na UTI maior no grupo tratado com VMNI, sugerindo a desvantagem da técnica para a finalidade proposta.

Em ambos os estudos, a VMNI (assim como a terapêutica tradicional) foi introduzida quando, nas 48 horas seguintes à extubação, os doentes demonstraram sinais concretos de insuficiência respiratória, e a duração da terapêutica inicialmente proposta foi de 12 horas intermitentes em um estudo e de períodos constantes de quatro horas no outro.

No estudo de Keenan et al<sup>46</sup>, o tempo médio de uso de VMNI foi de 12,3 horas ao longo de 1,7 dia. Dois doentes receberam VMNI por período de 37 e 42 horas, respectivamente, ao longo de cinco a seis dias, e desenvolveram necrose por pressão.

Os resultados de Esteban et al<sup>74</sup> apontaram para um intervalo de tempo entre a manifestação da insuficiência respiratória pós-extubação e a necessidade de reintubação significativamente maior no grupo submetido à VMNI (12 horas) em relação ao grupo assistido com terapêutica convencional (duas horas e meia), mas esse intervalo apenas postergou a necessidade de reintubação. Aliás, os próprios autores comentam que esse período mais longo até a reintubação tenha sido a razão do maior risco para mortalidade no grupo tratado com VMNI devido a uma série de mecanismos como isquemia cardíaca, maior fadiga muscular respiratória, pneumonia por aspiração e complicações de uma intubação emergencial.

Por outro lado, ao analisar esse estudo, Hess<sup>79</sup> ponderou que análise de regressão múltipla aplicada aos dados de Esteban et al<sup>74</sup> não evidenciou qualquer correlação entre VMNI e reintubação, embora tenha indicado que tanto a VMNI quanto a reintubação se mostraram fatores preditivos independentes de mortalidade na UTI. Portanto, a VMNI teria resultado em aumento de mortalidade não pelo tempo decorrido até a reintubação, mas por causas que permanecem desconhecidas.

Uma vez randomizados aleatoriamente, em ambos os estudos foram incluídos doentes cujas causas da intubação inicial foram bastante diversificadas, o que

permite a assertiva de que a VMNI para prevenção de reintubação não deve ser aplicada a qualquer doente, senão a doentes cuidadosamente selecionados. Ressalte-se que, nos dois estudos, o número de doentes intubados por DPOC exacerbada foi relativamente pequeno, se considerarmos que se trata da condição mais potencialmente beneficiada pela VMNI para prevenção de intubação<sup>80,81</sup>.

Diversos autores que revisaram essas duas publicações sugeriram que a VMNI não deve ser utilizada como técnica de resgate na insuficiência respiratória desenvolvida após extubação, recomendando que novos estudos mais padronizados sejam realizados com doentes judiciosamente selecionados<sup>63,79,81,82</sup>.

Com base nas informações disponíveis no momento, Schettino et al<sup>1</sup> afirmam que o uso da VMNI na falência respiratória pós-extubação envolve riscos e aumenta a mortalidade, especialmente mediante demora para a instituição da reintubação, motivo pelo qual o seu uso deve ser evitado nessa condição.

No presente estudo, foram analisados 421 doentes que desenvolveram IRpA após a extubação e que utilizaram a VMNI como forma de prevenção para a reintubação, nos doentes de risco ou que apresentaram falha de extubação sendo a VMNI utilizada também como estratégia de desmame da ventilação mecânica convencional, e revelou que a VMNI mostrou-se eficaz na maioria dos doentes tendo sido aplicada de forma a beneficiar grupos de doenças distintos como no grupo dos portadores de DPOC.

Agarwal et al<sup>63</sup> destacam, ainda, que a curva de aprendizado para uso da VMNI ainda era limitada nos estudos de Keenan et al<sup>46</sup> e de Esteban et al<sup>74</sup>, e que esses autores utilizaram definições diferentes para insuficiência respiratória pós-extubação. Além disso, o estudo de Esteban et al<sup>74</sup> apresenta duas grandes limitações. Como primeira limitação, um número importante de doentes inicialmente randomizados no grupo de terapêutica convencional precisou de resgate por meio da VMNI e acabou sendo analisado nesse último grupo; outro aspecto a ser relevado é que esse estudo

foi interrompido, e apenas resultados parciais foram publicados. Com isso, Agarwal et al julgam que a recomendação de não utilizar a VMNI em falência respiratória pós-extubação deva ser mais bem explorada com estudos mais bem padronizados.

Essas recomendações diferem daquelas relativas ao uso da VMNI após extubação na prevenção de insuficiência respiratória em doentes de risco. Nava et al<sup>75</sup> e Ferrer et al<sup>76</sup> evidenciaram que, nesta hipótese, a VMNI associada com a terapia clínica convencional reduziu significativamente a taxa de reintubação e a ocorrência de mortalidade na UTI, embora não tenha alterado a taxa de mortalidade hospitalar.

Em ambos os estudos, a VMNI foi instituída imediatamente após a extubação (entre uma e duas horas) em doentes de risco para IRpA que haviam permanecido intubados por mais de 48 horas. Ressalte-se, no entanto, que os critérios para determinação do risco para IRpA pós-extubação foram diferentes. Enquanto Nava et al<sup>64</sup> selecionaram doentes com hipercapnia, insuficiência cardíaca congestiva, tosse ineficaz e secreção excessiva das vias aéreas, mais de uma falha para o desmame, mais do que uma comorbidade, e obstrução das vias aéreas, Ferrer et al<sup>76</sup> definiram como fatores de risco idade superior a 65 anos, insuficiência cardíaca como causa da intubação inicial, e APACHE >12 no dia da extubação, e analisaram os doentes com hipercapnia separadamente.

Aspecto digno de nota é que a grande maioria dos doentes desses dois estudos eram portadores de DPOC, e já está bem evidenciado que doentes com insuficiência respiratória hipercápnica são os mais beneficiados com o uso de VMNI<sup>82,83</sup>, o que foi ratificado por Ferrer et al<sup>76</sup>

Se, por um lado, a hipercapnia é indicador concreto de deterioração clínica após estabilização de quadro agudo de insuficiência respiratória severa, também pode estar refletindo a presença de DPOC avançada. Deste modo, a identificação de hipercapnia durante tentativas de desmame ventilatório deve ensejar a introdução

de medidas como a instalação imediata de VMNI após extubação, independentemente de o doente tolerar ou não a respiração espontânea<sup>63</sup>.

O tempo de uso da VMNI foi diferente nos dois estudos que se ocuparam com o uso da VMNI pós-extubação em doentes de risco. Nava et al<sup>75</sup> utilizaram-na por períodos de 8 horas ou mais ao longo de 48 horas, enquanto Ferrer et al<sup>76</sup> utilizaram-na continuamente por 24 horas. Com esse tempo de uso, Nava et al<sup>75</sup> relataram redução de 16% no risco para reintubação, e taxa de reintubação de 8% (contra 24% no grupo submetido à terapêutica convencional). Em 14 doentes foi observada abrasão e vermelhidão na pele do nariz; dois doentes apresentaram irritação ocular; outros dois, congestão nasal; e um doente desenvolveu secura oral. Ferrer et al<sup>76</sup>, por sua vez, relataram taxa de reintubação de 13% (contra 27% no grupo de terapia convencional), e não citaram qualquer efeito local da máscara facial. Parece, então, que o tempo de utilização da VMNI não interferiu nos resultados apresentados pelos estudos analisados, embora novos estudos possam vir a esclarecer esse aspecto. Em um estudo prospectivo anterior aos de Nava et al<sup>75</sup> e de Ferrer et al<sup>76</sup>, Jiang et al<sup>84</sup> já haviam investigado a aplicação precoce da VMNI na prevenção de IRpA após extubação em 93 doentes anteriormente intubados por diferentes causas. Todavia, não eram doentes de alto risco para IRpA, motivo pelo qual não incluímos este estudo em nossa análise. De toda forma, esses autores concluíram que a VMNI não garantiu evolução pós-extubação favorável, desaconselhando o seu uso preventivo especialmente em doentes com secreções brônquicas excessivas e naqueles intolerantes ao equipamento.

Outro estudo não acolhido nesta pesquisa por se tratar de investigação retrospectiva foi publicado por El Solh et al<sup>85</sup>, em 2006, envolvendo doentes obesos críticos que, segundo os autores, se beneficiaram da VMNI na prevenção de IRpA pós-extubação, abrindo caminho para que estudos randomizados controlados sejam

desenvolvidos com essa população. No que concerne ao uso da VMNI como estratégia para desmame e extubação precoce, parece que o primeiro estudo a esse respeito foi publicado em 1992, por Udwadia et al<sup>34</sup>, que propuseram o uso da VMNI em um grupo não randomizado de 22 doentes com DPOC exacerbada intubados por tempo médio de 31 dias em razão de descompensação cardiorrespiratória (13 casos) ou de complicações pós-operatórias (nove casos) decorrentes de infecções do trato respiratório, doenças neuromusculares e desordens cardíacas. Ventilação mecânica convencional foi substituída por VMNI com máscara nasal utilizada por 16 a 20 horas por dia inicialmente, uso esse gradualmente reduzido para o período noturno, conforme as condições do doente. No geral, VMNI foi utilizada de sete a 14 dias. Dezoito doentes receberam alta 11 dias após o uso de VMNI; 16 deles estavam equilibrados em seguimento de até 50 meses, dez dos quais permaneceram com VMNI noturna domiciliar. Esses achados levaram os autores a concluir que o uso de VMNI facilitaria o retorno à respiração espontânea, facilitando consideravelmente o processo de desmame e extubação, o que foi ratificado por outros estudos prospectivos não randomizados com amostras pequenas<sup>46,87</sup> e um estudo de casos<sup>88</sup>.

O primeiro estudo randomizado controlado foi publicado por Nava et al<sup>45</sup>, que observaram que a VMNI, durante o processo de desmame de doentes com DPOC exacerbada, reduz o tempo tanto para desmame quanto para alta da UTI, diminui a incidência de pneumonia nosocomial e aumenta a taxa de sobrevivência de 60 dias. Lembrem, todavia, que o estudo foi conduzido com um grupo de doentes altamente selecionado (doentes com insuficiência respiratória hipercápnica severa), e que a extubação só foi realizada mediante estado neurológico satisfatório, temperatura corpórea mínima de 37°, estabilidade hemodinâmica, e saturação mínima de O<sub>2</sub> de 88% para FIO<sub>2</sub> de 40%. Isso significa que se trata de técnica de desmame que não deve ser aplicada a doentes em piores condições e com comorbidades severas,

nem àqueles com insuficiência respiratória hipoxêmica.

No caso de doentes com DPOC exacerbada, porém, a VMNI permite abordagem mais ativa para o desmame e, segundo Girault et al<sup>77</sup>, evita qualquer tipo de hesitação para a extubação de doentes *borderline* após tentativa de desmame frustrada após uso de peça-T por duas horas. Como bem pontuam Ferrer et al<sup>42</sup>, estudos controlados randomizados que objetivam avaliar os resultados da VMNI após VMI convencional como estratégia de desmame ventilatório encontram limitações clinicamente intransponíveis. Em primeiro lugar, doentes mantidos em VMI recebem obrigatoriamente mais sedação do que os doentes em VMNI, e essa é uma limitação clínica bastante difícil de ser controlada. Outra limitação potencial advém do fato de, embora critérios pré-determinados possam ser definidos para todas as intervenções e decisões clínicas mais relevantes, trata-se de condição em que podem se manifestar intercorrências clínicas que exigem decisões que, algumas vezes, podem fugir daquelas pré-estabelecidas, o que impossibilita estudos absolutamente controlados. Em artigo de revisão publicado recentemente por Burns et al<sup>89</sup> são citados outros dois estudos que investigaram o papel da VMNI como estratégia de desmame. Um desses artigos foi publicado em língua chinesa (Chen et al\* APUD Burns et al, 2009)<sup>89</sup>, razão pela qual não foi incluído neste estudo; o outro foi publicado em forma de resumo(Hill\*\* et al APUD Burns et al) não trazendo as informações necessárias para a nossa análise. Burns et al<sup>89</sup> não conseguiram conduzir meta-análise dos cinco estudos analisados (incluindo os de Girault et al<sup>77</sup>, Nava et al<sup>45</sup> e Ferrer et al<sup>42</sup>)

---

\* Chen J, Qiu D, Tao D. Time for extubation and sequential noninvasive mechanical ventilation in COPD patients with acute exacerbated respiratory failure who received invasive ventilation. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi*. 2001; 24:99-100 APUD Burns KE, Adhikari NK, Meade MO. Noninvasive positive pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; (4): CD004127.<sup>89</sup>

\*\* Hill NS, Lin D, Levy M, O'Brien A, Klinger J, Houtchens J, et al. Noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) to facilitate extubation after acute respiratory failure: A feasibility study. [Abstract] *Am J Respir Crit Care Med* 2000, 16a:A263 Burns KE, Adhikari NK, Meade MO. Noninvasive positive pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(4): CD004127.<sup>89</sup>

no que se refere a alguns aspectos como, por exemplo, a ocorrência de complicações, devido à variabilidade dos critérios adotados e das informações relatadas, e enfatizaram que nenhum desses estudos avaliou a qualidade de vida dos doentes, predominantemente portadores de DPOC.

O único artigo analisado neste estudo que não foi incluído em outras revisões<sup>78</sup> evidenciou apenas a melhora na oxigenação de doentes em pós-operatório de cirurgia cardíaca que foram submetidos à VMNI por 30 minutos após a extubação. Nesse grupo de doentes, não foi observado qualquer benefício da VMNI no tempo de desmame nem na necessidade de reintubação.

Em relação aos parâmetros de análise adotados neste estudo, em nenhuma das três linhas de investigação (Quadro 2) houve concordância entre os autores quanto ao início da VMNI e ao seu tempo e forma de uso inicial.

Quanto à VMNI proposta para prevenção de reintubação mediante desenvolvimento de insuficiência respiratória após extubação, tanto Keenan et al<sup>46</sup> quanto Esteban et al<sup>74</sup> iniciaram-na na presença de desconforto respiratório nas primeiras 48 horas após a extubação. Os primeiros autores propuseram seu uso inicial por 12 horas intermitentes, enquanto os últimos aplicaram-na por períodos contínuos de quatro horas. Na indicação da VMNI para prevenção da reintubação em doentes de risco para insuficiência respiratória após extubação, Nava et al<sup>75</sup> iniciaram-na na primeira hora após a extubação, por períodos mínimos de oito horas ao longo de 48 horas, enquanto Ferrer et al<sup>76</sup> aplicaram-na até duas horas após a extubação, por 24 horas contínuas. Ressalte-se que os critérios adotados para determinação de risco desses doentes também foram diferentes nesses estudos.

Por fim, como estratégia para desmame, a VMNI foi iniciada imediatamente após a primeira falha em desmame por 20 a 22 horas diárias ao longo de 48 horas

no estudo de Nava et al<sup>45</sup>; nas 24 horas que seguiram a primeira falha de desmame por duas a quatro horas intermitentes e intervalos de uma a duas horas no estudo de Girault et al<sup>77</sup>; imediatamente após a terceira falha em desmame por até 24 horas contínuas, no estudo de Ferrer et al(2003)<sup>42</sup>; e imediatamente após a extubação por 30 minutos contínuos, no estudo de Lopes et al<sup>78</sup>

No Quadro 2 encontra-se a síntese das informações dos estudos controlados e randomizados sobre o uso da VMNI após VM convencional, enfatizando o início do seu uso, a causa da insuficiência respiratória que ensejou a intubação inicial, o tempo inicial de uso da VMNI, e os resultados dos estudos incluindo a comparação com os resultados deste estudo.

Os resultados da casuística retrospectiva do Serviço de Terapia Intensiva da Santa Casa de São Paulo em comparação com a literatura demonstraram que o sucesso na utilização desta técnica dependeu de fatores como causas da IRpA, sendo melhores nos doentes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência cardíaca congestiva e pneumonia com ou sem sepse. A técnica de VMNI após a ventilação mecânica convencional na prevenção da reintubação pode ser utilizada precocemente, mas a sua falha deve ser reconhecida sempre para não levar ao aumento da mortalidade.

Novos equipamentos e equipes qualificadas são necessários para que esta técnica seja cada vez mais segura e eficaz.

**QUADRO 2. Síntese das informações compulsadas de estudos sobre o uso da VMNI após VM convencional**

Linha de investigação	Referência	Uso da VMNI			
		Início	Causas da Insuficiência Respiratória	Tempo de uso	Resultados
Prevenção da reintubação em falha de extubação	Keenan et al. (2002)	Desconforto respiratório nas primeiras 48 horas após extubação	Cardíacas (28) Respiratórias (18) DPOC (9) Outras (26)	12 horas intermitentes	Similares aos da terapia convencional.
	Esteban et al. (2004)	Instalação de insuficiência respiratória nas primeiras 48 horas após extubação	Pneumonia (48) IRpA pós-cirúrgica (43) Sepse (24) DPOC exacerbada (23) Insuficiência cardíaca (20) Traumatismo (19) SARA (12) Asma (4) Doença neuromuscular (7) Outras (22)	Períodos contínuos de 4 horas	Desfavoráveis em relação à taxa de mortalidade na UTI.
Prevenção da reintubação em doentes de risco para falha de extubação	Nava et al. (2005)	Na primeira hora após extubação	DPOC (67) Pneumonia (35) SARA (23) ICC (20) Neurocirurgia (17) IRpA pós-cirúrgica (16) Traumatismo (16) Outras causas (2)	≥ 8 horas por dia ao longo de 48 horas	Favoráveis em relação a insuficiência respiratória pós-extubação, taxa de reintubação e risco para mortalidade na UTI.
	Ferrer et al. (2006)	Até 2 horas após a extubação	DPOC (49) Pneumonia (35) ICC (26) Neurocirurgia (18) IRpA pós-cirúrgica (11) Outras causas (9)	24 horas contínuas	Favoráveis em relação a insuficiência respiratória pós-extubação e mortalidade na UTI.
Estratégia para desmame	Nava et al. (1998)	Imediatamente após falha em desmame	DPOC (50)	20-22 horas diárias por 48 horas	Favoráveis em relação aos da VMI.
	Girault et al. (1999)	Nas 24 horas após falha em desmame	DPOC exacerbada (33)	2 a 4 horas intermitentes com intervalos de 1 a 2 horas	Similares ao da VMI.
	Ferrer et al. (2003)	Imediatamente após três falhas em desmame	DPOC exacerbada (19) ICC (9) Pneumonia (8) IR pós-operatória (2) Outras (5)	Até 24 horas contínuas	Favoráveis em relação aos da VMI.
	Lopes et al. (2008)	Imediatamente após a extubação	Pós-operatório de cirurgia cardíaca	30 minutos após extubação	Favoráveis em relação à melhora da oxigenação.
Prevenção da reintubação em falha de extubação e/ou doentes de risco para falha e reintubação e/ou estratégia para desmame	Marco, R. (2009)	Desconforto respiratório com Instalação de insuficiência respiratória nas primeiras 48 horas após extubação	Pneumonia (34) Sepse (81) DPOC (29) Insuficiência cardíaca (111) SDRA (16)	6 a 36 horas intermitentes por 48 horas	Favoráveis em relação a insuficiência respiratória pós-extubação, taxa de reintubação e risco para mortalidade na UTI
			Neurológico (96) Outras (54)		Desfavoráveis em relação à reintubação na UTI

A análise realizada nos 29 doentes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica deste estudo, revelou que a média de reintubação ocorreu em apenas 7 doentes sendo um método eficaz para a prevenção da reintubação em 22 doentes (75,9%), conforme descrito na literatura, porém nos doentes portadores de doenças respiratórias como DPOC, Pneumonia e SDRA os que evoluíram com óbito apresentaram 100% de falha e necessidade de reintubação antes de 48h.

O presente estudo mostrou que a maioria dos doentes beneficiou-se do tratamento proposto, apresentando reversão da IRpA e evoluindo sem a necessidade de reintubação e isto entra em conflito com a análise da literatura quando comparado com alguns grupos de doenças. Nos doentes portadores de pneumonia (34), sepse (81), DPOC (29), Insuficiência cardíaca (111) e SDRA (16) houve benefício da utilização da VMNI na prevenção da reintubação quando utilizada até 48 h após a extubação na grande maioria dos doentes, apesar do tempo de VMNI ter sido diferente nos diferentes estudos relatados.

O índice prognóstico APACHE II não apresentou diferença estatística significativa nos grupos de sucesso (15,9) e falha de extubação (16,6) e não houve diferença nos grupos de doentes que falharam e evoluíram com óbito em relação aos sobreviventes, não sendo portanto, um bom parâmetro isolado que possa refletir a gravidade do risco de reintubação.

O presente estudo evidenciou que há resultados conclusivos sobre o uso da VMNI quando comparado grupo de doenças e estes resultados divergentes da literatura não invalidam a utilização da VMNI nas diferentes condições, mas bons resultados dependem de diversos fatores ainda não conhecidos, mas sendo importante destacar:

- não houve diferença entre a média de idade, o índice prognóstico APACHE II entre o grupo que apresentou sucesso e o grupo que apresentou falha com necessidade de reintubação até 48h após a extubação.
- os doentes que apresentaram sucesso com prevenção da reintubação com o uso da VMNI, apresentaram um tempo menor de utilização da ventilação mecânica invasiva, tiveram uma melhor relação  $PaO_2 / FiO_2$ , o tempo de desmame da ventilação invasiva foi menor e o tempo de utilização da VMNI foi maior quando comparado com o grupo com falha e reintubação antes de 48h, refletindo portanto o benefício desta forma ventilatória com o desmame precoce da ventilação invasiva.
- os resultados benéficos da utilização desta técnica ventilatória dependem da doença de base e causas da IRpA .
- causas de insuficiência respiratória após a ventilação mecânica invasiva em portadores de doenças neurológicas não se beneficiaram da utilização da VMNI, não devendo ser adiado a necessidade de reintubação pelo período de 48 h, pois não houve benefício na grande maioria dos doentes.
- a VMNI possui baixa taxa de complicação o que permite a sua utilização precocemente
- a falha da utilização da VMNI deve ser reconhecida precocemente sem retardos na reintubação para que não interfira com o aumento da mortalidade.
- há necessidade de disponibilizar equipamentos adequados e uma equipe bem formada para a aplicação da VMNI nos doentes críticos com protocolos de utilização bem estabelecidos.

A análise dos estudos leva a considerar que a VMNI como estratégia de desmame seria indicada, no momento, apenas para doentes com DPOC sendo necessários novos estudos que de fato evidenciem os benefícios da VMNI para extubação precoce em outras condições. De fato, os autores que revisaram os estudos publicados sobre o tema<sup>81,83,89</sup> são unânimes em considerar insuficientes as evidências do benefício da VMNI como estratégia de desmame, mesmo em alguns casos de DPOC.

Há necessidade de elaborar estudos prospectivos controlados para melhor definição do tempo de utilização da VMNI, destacando quais os doentes realmente possam beneficiar-se da sua utilização após a ventilação mecânica invasiva convencional na tentativa de estabelecer um grau de recomendação adequado para a aplicação da VMNI.

## **6. CONCLUSÃO**

A análise retrospectiva deste estudo incluiu 421 doentes que desenvolveram insuficiência respiratória aguda após a ventilação mecânica invasiva convencional, tendo sido utilizada a ventilação mecânica não invasiva como técnica do desmame da ventilação invasiva, na prevenção da reintubação nos doentes que apresentaram falha na extubação e ainda na prevenção da reintubação com risco de falha na extubação no período de até 48 h após a extubação, sendo o maior número de doentes já descritos na literatura até o momento.

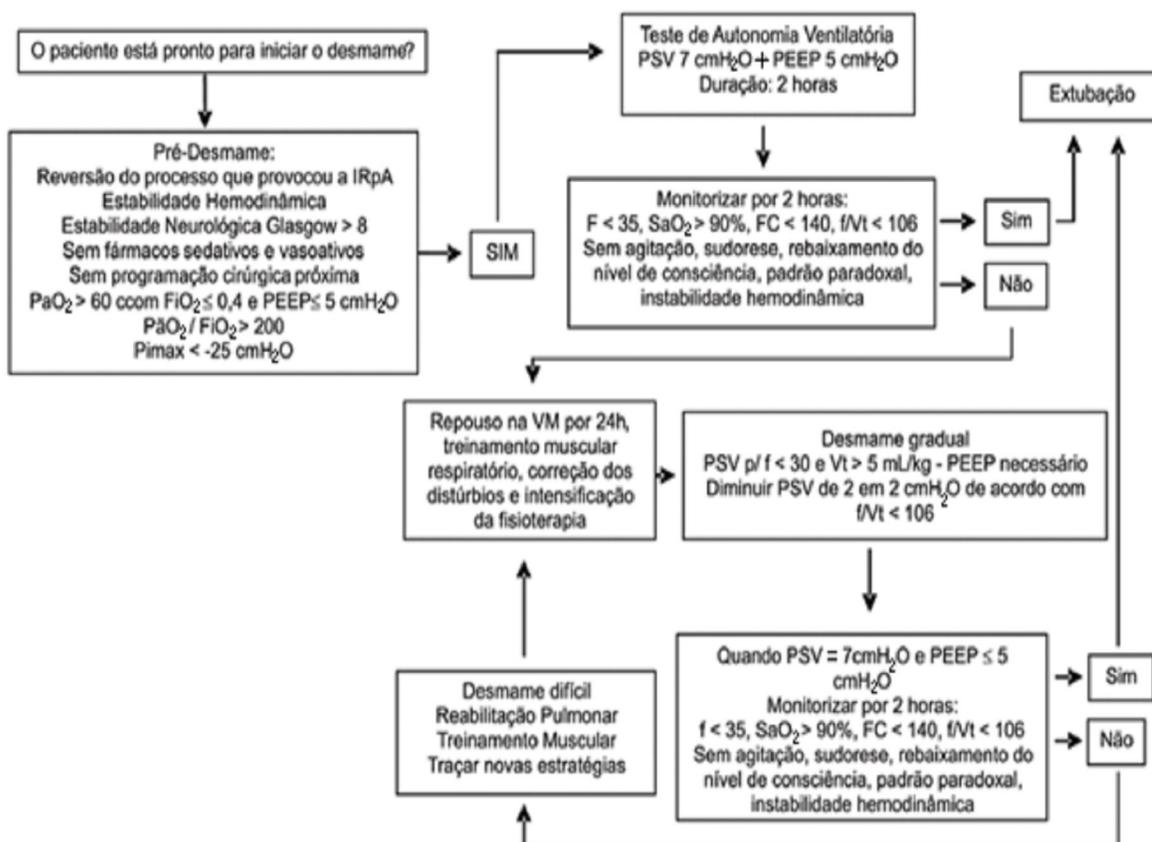
Nos doentes portadores de doenças como pneumonia, doença pulmonar obstrutiva crônica, sepse, insuficiência cardíaca, síndrome do desconforto respiratório agudo tiveram benefício na prevenção da reintubação por esta técnica, e os doentes com causas neurológicas associadas não se beneficiaram na prevenção da reintubação.

A Ventilação Mecânica não invasiva pode ser utilizada como técnica de desmame precoce da ventilação mecânica invasiva na maioria dos doentes, porém este estudo não permitiu definir o número de doentes que se beneficiaram desta forma de desmame da ventilação mecânica invasiva.

## **7. ANEXOS**

## ANEXO 1 –

**PROTOCOLO DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA DO SERVIÇO DE TERAPIA INTENSIVA DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SÃO PAULO**



## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Schettino GPP, Reis MAS, Galas F, Park M, Franca AS, Okamoto VN, et al. Ventilação mecânica não-invasiva com pressão positiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007; 19:245-57.
2. Vincent JL, Akca S, De Mendonca A, Haji-Michael P, Sprung C, Moreno R, et al. The epidemiology of acute respiratory failure in critically ill patients. *Chest*. 2002; 121:1602-9.
3. Villar J, Perez-Mendez L, Kacmarek RM. Current definitions of acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome do not reflect their true severity and outcome. *Intensive Care Med*. 1999; 25:930-5.
4. Lee KH, Hui KP, Chan TB, Tan WC, Lim TK. Rapid shallow breathing (frequency-tidal volume ratio) did not predict extubation outcome. *Chest*. 1994; 105:540-3.
5. Galvão AM, Galindo Filho VC, Marinho PEM, Gomes R, França EET, Brandão DC et al. Estudo comparativo entre os sistemas de umidificação aquoso aquecido e trocador de calor e de umidade na via aérea artificial de doentes em ventilação mecânica invasiva. *Ver Bras Fisioter*. 2006; 10:303-8.
6. Bousso A, Ejzenberg B, Ventura AMC; Fernandes JC, Fernandes ICO, Góes PF, et al. Avaliação da relação entre espaço morto e volume corrente como índice preditivo de falha de extubação. *J Pediatr (Rio de Janeiro)*. 2006; 82:347-3.
7. Restrick LJ, Scott AD, Ward EM, Feneck RO, Cornwell WE, Wedzicha JA. Nasal intermittent positive-pressure ventilation in weaning intubated patients with chronic respiratory disease from assisted intermittent, positive-pressure ventilation. *Respir Med*. 1993; 87:199-204.
8. Phillips K, Hyzy RC. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. 2008. [citado em 2009 janeiro]. Disponível em: <http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~UECrEbye8xphhO>
9. Faustino EA. Mecânica pulmonar de doentes em suporte ventilatório na unidade de terapia intensiva: conceitos e monitorização. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007; 19:161-9.

10. Nava S, Rubini F, Zanotti E, Ambrosino N, Bruschi C, Vitacca M, et al. Survival and prediction of successful ventilator weaning in COPD patients requiring mechanical ventilation for more than 21 days. *Eur Respir J*. 1994; 7:1645-52.
11. Kilger E, Briegel J, Haller M, Frey L, Schelling G, Stoll C, et al. Effects of noninvasive positive pressure ventilatory in non-COPD patients with acute respiratory insufficiency after early extubation. *Intensive Care Med*. 1999; 25:1374-80.
12. Azeredo CA. Técnica para o desmame no ventilador mecânico. São Paulo: Manole; 2002.
13. Gomes MV. Medicina intensiva cardiopulmonar. Rio de Janeiro: Revinter, 2002.
14. Barbas CSV, Rothman A, Amato MBP, Rodrigues Jr M. Técnicas de assistência ventilatória. In: Knobel E. *Conduitas no doente grave*. São Paulo: Atheneu; 1994. p. 312-46.
15. Aranha SC, Mataloun SE, Moock M, Ribeiro R. Estudo comparativo entre traqueostomia precoce e tardia em doentes sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007; 19:444-9.
16. Jerre G, Beraldo MA, Silva TJ, Gastaldi A, Kondo C, Leme F, et al. Fisioterapia no doente sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007; 19:399-407.
17. Guimarães HP. *Guia Prático de UTI/AMIB*. São Paulo: Atheneu; 2008. p. 599-610.
18. Lopes CR, Brandão CMA, Nozawa E, Auler Júnior JOC. Benefícios da ventilação não-invasiva após extubação no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2008; 23:344-50.
19. Maziak DE, Meade MO, Todd TR. The timing of tracheotomy: A systematic review. *Chest*. 1998; 114:605-9.
20. Rosa FK, Roese CA, Savi A, Dias AS, Monteiro MB. Comportamento da mecânica pulmonar após a aplicação de protocolo de fisioterapia respiratória e aspiração traqueal em doentes com ventilação mecânica invasiva. *Rev Bras Ter Intensiva*.

2007; 19:170-5.

21. Soeiro AM, Parra ER, Canzian M, Farhat C, Capelozzi VL. Alterações histopatológicas pulmonares em doentes com insuficiência respiratória aguda: Um estudo em autopsias. *J Bras Pneumol*. 2008; 34:67-73.

22. Vianello A, Bevilacqua M, Arcaro G, Gallan F, Serra E. Non-invasive ventilatory approach to treatment of acute respiratory failure in neuromuscular disorders. A comparison with endotracheal intubation. *Intensive Care Med*. 2000; 26:384-90.

23. Vincent JL, Thijs L, Cerny V. Critical care in Europe. *Crit Care Clin*. 1997; 13:245-54.

24. Zanotti E, Rubini F, Iotti G, Braschi A, Palo A, Bruschi C, et al. Elevated static compliance of the total respiratory system: Early predictor of weaning unsucces in severed COPD patients mechanically ventilated. *Intensive Care Med*. 1995; 21:399-405.

25. Barbas CS, Capelozzi VL, Hoelz C, Magaldi RB, Souza R, Sandeville ML, et al. Impacto de biópsia pulmonar a céu aberto na insuficiência respiratória aguda refratária. *J Bras Pneumol*. 2006; 32:418-23.

26. Behrendt CE. Acute respiratory failure in the United States: Incidence and 31-day survival. *Chest*. 2000; 118:1100-5.

27. Colice G. Historical perspective on the development of mechanical ventilation. In: Tobin M. *Principles and practice of mechanical ventilation*. New York: McGraw-Hill; 1994. p.1-36.

28. Damasceno MPCD, David CMN, Souza PCSP, Chiavone PA, Cardoso LTQ, Amaral JLG, et al. Ventilação mecânica no Brasil: Aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006; 18:219-28.

29. Esteban A, Alía I, Ibanéz J, Benito S, Tobin MJ. Models of mechanical ventilation and weaning: A national survey of Spanish hospitals: The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest*. 1994; 106:1188-93.

30. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al. Mechanical ventilation international study group. Characteristics and outcomes in adult patient

receiving mechanical ventilation JAMA. 2002; 287:345-55.

31. Jounieaux V, Duran A, Levi-Valensi P. Synchronized intermittent mandatory ventilation with and without pressure support ventilation in weaning patients with COPD from mechanical ventilation. Chest. 1994; 105:1204-10.

32. Barbas CSV, Hoelz C, Rodrigues Júnior M. Insuficiência respiratória aguda: Abordagem diagnóstica e terapêutica. In: Knobel E. Terapia intensiva: Pneumologia e fisioterapia respiratória. São Paulo: Atheneu; 2004. p. 113

33. Emmerich JC. Modalidades ventilatórias de duplo controle. In: David CM. Ventilação mecânica: Da fisiologia à prática clínica. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 341-9.

34. Udwadia ZF, Santis GK, Steven MH, Simonds AK. Nasal ventilation to facilitate weaning in patients with chronic respiratory insufficiency. Thorax. 1992; 47:715-8.

35. Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Esteban A. Ventilator modes: Which do we use and how should we use them? In: Esteban A, Anzueto A, Cook D. Evidence-based management of patients with respiratory failure. Berlin: Springer; 2004. p.13-20.

36. Blanch L, Mancebo J, Perez M, Martinez M, Mas A, Betbese AJ, et al. Short-term effects of prone position in critically ill patients with acute respiratory distress syndrome. Intensive Care Med. 1997; 23:1033-9.

37. Piva JP, Garcia PCR, Santana JCB, Barreto SSM. Insuficiência respiratória na criança. J Pediatr. 1998; 74(Supl.1):S99-S112.

38. West JB. Fisiologia respiratória. 6. ed. São Paulo: Manole; 2002.

39. Bruno F, Piva JP, Garcia PCR, Einloft P, Fiori R, Menna Barreto S. Efeito a curto prazo da posição prona na oxigenação de crianças em ventilação mecânica. J Pediatr. 2001; 77:361-8.

40. Curley MAQ, Thompson JE, Arnold JH. The effects of early and repeated prone positioning in pediatric patients with acute lung injury. Chest. 2000; 118:156-63.

41. Monchi M, Bellenfant P, Cariou A. Early predictive factors of survival in the acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 1998; 158:1076-81.

42. Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, Bauer TT, Gonzalez G, Carrillo A, et al. Non-invasive ventilation during persistent weaning failure: A randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003; 168:70-6.
43. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M. Supine body position in a risk factor of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: A randomised clinical trial. *Lancet.* 1999; 354:1851-8.
44. Mure M, Martling C-R, Lindahl SGE. Dramatic effect on oxygenation in patients with severe acute lung insufficiency treated in the prone position. *Crit Care Med.* 1997; 25:1539-44.
45. Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, Squadrone E, Grassi M, Carlucci A, et al. Non-invasive ventilation to prevent respiratory failure after in high-risk patients. *Crit Care Med.* 2005; 33:2465-70.
46. Keenan SP, Powers C, McCormack DG, Block G. Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress: A randomized controlled trial. *JAMA.* 2002; 287:3238-44.
47. Nepomuceno RM. Conduas de enfermagem diante da ocorrência de alarmes ventilatórios em doentes críticos [tese]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2007.
48. Goldwasser RS, David CM. Vias aéreas artificiais: Intubação e traqueostomia. In: David CM. *Ventilação mecânica: da fisiologia à prática clínica.* Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p.223-33.
49. Majid A, Hill N. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Curr Opin Crit Care.* 2005; 11:77-81.
50. Griffiths J, Barber VS, Morgan L, Young JD. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *BMJ.* 2005; 330:1243.
51. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekić N, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from

mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994; 150:896-903.

52. Esteban A, Alia I, Gordo F, Fernandez R, Solsona JF, Vallverdu I, et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997; 156:459-65.

53. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Solsona JF, Valverde I, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 1995; 332:345-50.

54. Knobel E. *Conduitas no doente grave.* 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

55. Hubble CL, Gentile MA, Tripp DS, Craig DM, Meliones JN, Cheifetz IM. Dead-space to tidal volume ratio predicts successful extubation in infants and children. *Crit Care Med.* 2003; 28:2034-40.

56. Goldwasser R, Farias A, Freitas EE, Saddy F, Amado V, Okamoto V. Ventilação mecânica: Desmame e interrupção da ventilação mecânica. [III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica]. *J Bras Pneumol.* 2007; 33(Supl.2):S128-36.

57. Esteban A, Anzueto A, Alia I, Gordo F, Apezteguía C, Pálizas F, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 161:1450-8.

58. Esen F, Denkel T, Telci L, Kesecioglu J, Tutunu AS, Akpir K, et al. Comparison of pressure support ventilation (PSV) and intermittent mandatory ventilation (IMV) during weaning in patients with acute respiratory failure. *Adv Exp Med Biol.* 1992; 317:371-6.

59. José A, Oliveira LRC, Dias ECP, Fuin DB, Leite LG, Guerra GS, et al. Ventilação mecânica não-invasiva na insuficiência respiratória aguda após a extubação traqueal. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2006;18:338-43.

60. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest.* 1997; 112:186-92.

61. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome of patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care.* 1998;158:489-93.

62. Agarwal R, Agarwal AN, Gupta D, Jindal SK. Non-invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary oedema. *Postgrad Med J*. 2005; 81:637-43.
63. Agarwal R, Agarwal AN, Gupta D, Jindal SK. Role of noninvasive positive-pressure ventilation in postextubation respiratory failure: a meta-analysis. *Respir Care*. 2007; 52:1472-9.
64. Ferrer M, Bernadich O, Nava S, Torres A. Noninvasive ventilation after intubation and mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2002; 19:959-65.
65. Porto EF, Castro AAM, Leite JRO, Miranda SV, Lancauth A, Kumpel C. Análise comparativa da complacência do sistema respiratório em três diferentes posições no leito (lateral, sentada e dorsal) em doentes submetidos à ventilação mecânica invasiva prolongada. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008; 20:213-9.
66. Barach AL, Martin J, Eckman M. Positive-pressure respiration and its application to the treatment of acute pulmonary edema. *Ann Intern Med*. 1938; 12:754-95.
67. Barach AL, Swenson P. Effect of breathing gases under positive pressure on lumens of small and medium-sized bronchi. *Arch Intern Med*. 1939; 63:946-948.
68. Squara P, Dhainaut JF, Artigas A, Carlet J, European Collaborative ARDS Working Group. Hemodynamic profile in severe ARDS: results of the European Collaborative ARDS Study. *Intensive Care Med*. 1998; 24:1018-28.
69. Zilberberg MD, Epstein SK. Acute lung injury in the medical ICU: comorbid conditions, age, etiology, and hospital outcome. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 157:1159-64.
70. Conti G, Costa R, Craba A, Festa V, Catarci S. Non-invasive ventilation in COPD patients. *Minerva Anesthesiol*. 2004; 70:145-50.
- 71-Oliveira LRC, José A, Dias EC, Santos VLA, Chiavone PA. Protocolo de desma-me da ventilação mecânica: efeitos da sua utilização em uma Unidade de Terapia Intensiva. Um estudo controlado, prospectivo e randomizado. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2002; 14:22-32.
72. Oliveira LRC, José A, Dias ECP, Ruggero C, Molinari CV, Chiavone PA. Padro-

nização do desmame da ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva: resultados após um ano. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006; 18:131-136.

73. Karason S, Antonsen K, Aneman A. Ventilator treatment in the Nordic countries: A multicenter survey. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2002; 46:1053-61.

74. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Arabi Y, Apezteguia C, Gonzalez M, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure alters extubation. *N Engl J Med*. 2004; 350:2452-60.

75. Nava S, Ambrosino N, Clini E, Prato M, Orlando G, Vitacca M, et al. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998; 128:721-8.

76. Ferrer M, Valencia M, Nicolas JM, Bernadich O, Badia JR, Torres A. Early non-invasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006; 173:164-70.

77. Girault C, Daudenthun I, Chevron V, Tamion F, Leroy J, Bonmarchand G. Noninvasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute-on-chronic respiratory failure: A prospective, randomized controlled study. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999; 160:86-92.

78. Lewandowski K, Metz J, Deutschmann C, Preiss H, Kühlen R, Artigas A, et al. Incidence, severity, and mortality of acute respiratory failure in Berlin, Germany. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995; 151:1121-5.

79. Hess DR, Stelfox HT, Schmidt U. Noninvasive positive-pressure ventilation: A silver bullet for extubation failure? *Respir Care*. 2007; 52:1454-6.

81. Roupie E, Lepage E, Wysocki M, Fagon JY, Chastre J, Dreyfuss D, et al. Prevalence, etiologies and outcome of the acute respiratory distress syndrome among hypoxemic ventilated patients. *Intensive Care Med*. 1999; 25:920-9.

82. Brochard L. Mechanical ventilation: Invasive versus noninvasive. *Eur Respir J Suppl*. 2005; 47:31s-37s.

83. Luhr OR, Antonsen K, Karlsson M, Aardal P, Thorsteinsson CG, Frostell J, et al.

Incidence and mortality after acute respiratory failure and acute respiratory distress syndrome in Sweden. Denmark. Am J Resp Crit Care Med. 1999; 159:1849-61.

84. Jiang JS, Kao SJ, Wang SN. Effect of early application of biphasic positive airway pressure on the outcome of extubation in ventilator weaning. *Respirology*. 1999; 4:161-5

85. El Solh AA, Aquilina A, Pineda L, Dhanvantri V, Grant B, Bouquin P. Noninvasive ventilation for prevention of postextubation respiratory failure in obese patients. *Eur Respir J*. 2006; 28:588-95.

86. Turkington PM, Elliot MW. Rationale for use of non-invasive ventilation in chronic ventilatory failure. *Thorax*. 2000; 55:417-23.

87. Ram FS, Picot J, Lightowler J, Wedzicha JA. Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. [Review] *Cochrane Database Syst*. 2004; 3:CD004104.

88. Goldenberger DM, Couser JI Jr, May JJ. Successful discontinuation of ventilation via tracheostomy by substitution of nasal positive pressure ventilation. *Chest*. 1992; 102:1277-9.

89. Burns KE, Adhikari NK, Meade MO. Noninvasive positive pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure. [Review] *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(4):CD004127.

## **RESUMO**

**Título:** Avaliação da ventilação mecânica não invasiva após a ventilação mecânica convencional.

**Autor:** Roberto Marcó

### **Dissertação de Mestrado, 2010**

**Introdução :** A Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA) constitui a síndrome de maior prevalência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), definida como a incapacidade do sistema respiratório manter a ventilação e/ou a oxigenação tecidual adequadas. O diagnóstico adequado e a investigação da etiologia da IRpA envolvem história clínica informativa, exame físico detalhado e exames complementares. Realizado o diagnóstico e investigada a etiologia da insuficiência respiratória, o doente deve ser avaliado quanto à necessidade de intubação orotraqueal ou à indicação de ventilação não invasiva.

**Objetivos:** Avaliar a utilização da ventilação mecânica não invasiva após a ventilação mecânica convencional invasiva, nos doentes que se beneficiaram evitando a reintubação quanto a: prevenção da reintubação em falha de extubação, prevenção da reintubação em doentes de risco para falha de extubação e estratégia para o desmame da ventilação invasiva

**Casuística e método:** estudo retrospectivo, transversal, unicêntrico com pesquisa de campo, no Serviço de Terapia Intensiva da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008, onde a VMNI foi aplicada nos doentes que apresentaram IRpA até 48 h após a extubação, independente de sua etiologia, sendo analisados 1568 doentes e selecionados 421 prontuários, sendo os dados registrados em uma planilha eletrônica divididos por grupo de doenças (Programa Excel®) e os resultados comparados com a literatura. O sucesso do desmame foi definido quando os eventos que levaram o doente à utilização da VMNI, fossem revertidos por um período superior a 48 horas de ventilação espontânea, evitando assim a reintubação. A falha foi definida quando a aplicação da VMNI não preveniu a reintubação e necessidade de ventilação artificial invasiva no período até 48h após a extubação da ventilação invasiva convencional.

**Resultados:** Foram incluídos no estudo 421 doentes utilizaram a ventilação mecânica não invasiva após a utilização da ventilação mecânica invasiva pelo período superior a 48 h e que apresentaram sinais de insuficiência respiratória até 48 h após a extubação. A VMNI foi utilizada para a prevenção da reintubação em doentes com insuficiência respiratória, na prevenção com risco de falha da extubação e ainda como estratégia para o desmame da ventilação mecânica invasiva pelo período de até 48 h. A distribuição da amostra ocorreu por grupos de doenças como: broncopneumonia com 34 doentes, sepse com 81 doentes, doença pulmonar obstrutiva crônica com 29 doentes, insuficiência cardíaca congestiva com 111 doentes, síndrome do desconforto respiratório agudo com 16 doentes, doenças neurológicas com 96 doentes e outras causas de diversas etiologias com 54 doentes. A distribuição dos doentes evidenciou: sexo masculino 218 igual a 51,8% (46,9 / 56,6) e sexo feminino 203 igual a 48,2% (43,4 / 53,1); a média da idade encontrada foi de 66,3 ( $\pm$  20,2) anos e o número total de óbitos da amostra foi de 88 doentes igual a 20,9% (17,2 / 25,2).

**Conclusão:** Doentes portadores de doenças como pneumonia, doença pulmonar obstrutiva crônica, sepse, insuficiência cardíaca, síndrome do desconforto respiratório agudo tiveram benefício na prevenção da reintubação por esta técnica, e os doentes com causas neurológicas associadas não se beneficiaram na prevenção da reintubação.

**Palavras-chave:** Ventilação pulmonar, Respiração artificial, Insuficiência respiratória, Desmame do respirador, Unidades de terapia intensiva

## **ABSTRACT**

**Title:** Evaluation of noninvasive mechanical ventilation after conventional mechanical ventilation.

**Author:**Roberto Marcó

**Master's Thesis, 2010**

**Introduction:** Acute Respiratory Failure (ARF) is the syndrome most prevalent in the Intensive Care Unit (ICU), defined as the inability of the city-respiratory ventilation and / or tissue oxygenation appropriate. The proper diagnosis and investigation of the etiology of ARF involve medical history information, detailed physical examination and laboratory tests. After diagnosis and investigated the etiology of respiratory failure, the patient should be evaluated for the need for intubation or the indication of noninvasive ventilation(NIV).

**Objectives:** To evaluate the use of noninvasive mechanical ventilation after mechanical ventilation conventional invasive therapy in patients who have benefited from avoiding reintubation about: prevention of reintubation in extubation failure, preventing reintubation in patients at risk for extubation failure and strategy for weaning from invasive ventilation

**Patients and methods:** retrospective, transverse, single-center field research in the Intensive Care Unit of the Brotherhood of the Holy House of mercy of Sao Paulo from January 2006 to December 2008, where NIV was applied in patients who had respiratory failure within 48 hours after extubation, regardless of its etiology, and analyzed 1568 patients and selected 421 charts, with data recorded on a spreadsheet divided into groups of diseases (the Excel ®) and the results compared with the literature. Successful weaning was defined as the events that led the patient to the use of NIV, were reversed by a more than 48 hours of spontaneous ventilation, avoiding reintubation. Failure was defined as the application of NIV did not prevent reintubation and the need for invasive ventilation in the period up to 48 hours after extubation of conventional invasive ventilation.

**Results:** The study included 421 patients used the mechanical ventilation noninvasive after the use of mechanical ventilation for more than 48 h, which showed signs of respiratory failure within 48 hours after extubation. NIV was used for the prevention of reintubation in patients with respiratory failure in preventing the risk of failed extubation-tion and also as a strategy for weaning from mechanical ventilation for up to 48 h. The distribution of the sample occurred by groups of diseases, 34 patients with pneumonia, sepsis in 81 patients, chronic obstructive pulmonary disease with 29 patients, congestive heart failure, 111 patients with syndrome of respiratory distress in 16 patients, 96 with neurological patients and other causes of various etiologies in 54 patients. The distribution of patients showed: male 218 equal to 51.8% (46.9 / 56.6) and 203 females equal to 48.2% (43.4 / 53.1), the average age was 66.3 (+ 20.2) years and the total number of deaths of the 88 patients was equal to 20.9% (17.2 / 25.2).

**Conclusion:** Patients suffering from diseases like pneumonia, chronic obstructive pulmonary disease, sepsis, heart failure, respiratory distress syndrome, acute liver had benefit in preventing reintubation by this technique and, patients with neurological causes associated not benefit in preventing of reintubation.

**Key words:** Pulmonary ventilation; Respiration, artificial; Respiratory insufficiency; Ventilator weaning; Intensive care units

## **APÊNDICES**



**IRMANDADE DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SÃO PAULO**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS**  
 Rua Santa Isabel, 305 - 4º andar Santa Cecília CEP: 01221-010 São Paulo – SP  
 PABX: 21767000 Ramal: 8061 – Telefax: 33370188 E-mail: [eticamed@santacasasp.org.br](mailto:eticamed@santacasasp.org.br)

São Paulo, 28 de outubro de 2009.

**Projeto nº 388/09**  
 Informe este número para  
 identificar seu projeto no CEP

Ilmo.(a) Sr.(a)

**Dr. Roberto Marco**

Serviço de Terapia Intensiva

O Comitê de Ética em Pesquisa da ISCMSP, em reunião ordinária, dia **28/10/2009** e no cumprimento de suas atribuições, após revisão do seu projeto de pesquisa: **"Avaliação da ventilação mecânica não invasiva após a ventilação mecânica convencional"**, emitiu parecer enquadrando-o na seguinte categoria:

- Aprovado (inclusive TCLE);**  
**Com pendências** há modificações ou informações relevantes a serem atendidas em até 60 dias, (enviar as alterações em **duas cópias**);
- Retirado**, (por não ser reapresentado no prazo determinado);
- Não aprovado:** e
- Aprovado (inclusive TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)**, e encaminhado para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – MS - CONEP, a qual deverá emitir parecer no prazo de 60 dias.  
**Informamos, outrossim, que, segundo os termos da Resolução 196/96 do Ministério da Saúde a pesquisa só poderá ser iniciada após o recebimento do parecer de aprovação da CONEP.**

**Prof. Dr. Nelson Keiske Ono**

Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa – ISCMSP

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

### I – Dados de identificação do sujeito da pesquisa:

Nome \_\_\_\_\_ :

### II – Dados sobre a pesquisa

**Título da pesquisa: “AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA APÓS A VENTILAÇÃO MECÂNICA CONVENCIONAL”**

**Pesquisador:** Dr. Roberto Marco

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Antonio Chiavone

**Cargo/Função:** 1º Assistente Médico do Serviço de Terapia Intensiva do Hospital Central da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

### III – Registro das informações ao participante sobre a pesquisa

O presente estudo busca pesquisar e identificar os doentes que foram submetidos a utilização da ventilação mecânica não invasiva após a utilização da ventilação mecânica convencional invasiva e tiveram benefício ou não na prevenção da reintubação, através da análise das informações obtidas nos prontuários médicos.

Você poderá fazer qualquer questionamento acerca do estudo e sobre sua participação nele, e se você tiver alguma dúvida procuraremos esclarecê-la em qualquer fase da pesquisa. A sua participação é voluntária e tem o direito de sair da pesquisa em qualquer etapa. Em momento algum isto lhe trará prejuízos.

Os dados da presente pesquisa serão gravados e posteriormente analisados; apenas as iniciais do seu nome constará do instrumento de coleta de dados, e sua identidade não será

revelada nem mesmo na fase de conclusão e publicação do estudo. Todos os dados relativos ao estudo serão coletados e guardados em local seguro.

### IV – Esclarecimentos sobre as garantias do sujeito da pesquisa

1. Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.

O telefone para contato é (011) 99702378 com Dr. Roberto Marco

2. Liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo.

3. Salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.

### V – Consentimento Pós-informado:

“Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi informado, consinto na utilização dos dados contidos no meu prontuário médico para participar da presente pesquisa”.

São Paulo, ..... de ..... de 2009

\_\_\_\_\_  
assinatura do sujeito

\_\_\_\_\_  
Dr. Roberto Marcó  
CRMSP: 74226

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)