

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE:
CARDIOLOGIA E CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES

**EFETIVIDADE DE UM PROTOCOLO ASSISTENCIAL DE
VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO-INVASIVA EM UM CENTRO DE
TRATAMENTO INTENSIVO**

Renata Pletsch

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE:
CARDIOLOGIA E CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES

**EFETIVIDADE DE UM PROTOCOLO ASSISTENCIAL DE
VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO-INVASIVA EM UM CENTRO DE
TRATAMENTO INTENSIVO**

Renata Pletsch

Orientadora: Prof^a. Dra. Silvia Regina Rios Vieira

*Dissertação de Mestrado
apresentada no Programa de Pós-
Graduação em Ciências da Saúde:
Cardiologia e Ciências
Cardiovasculares para obtenção do
título de Mestre em Ciências
Cardiovasculares.*

2011

CIP - Catalogação na Publicação

PLETSCH, RENATA

EFETIVIDADE DE UM PROTOCOLO ASSISTENCIAL DE VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO-INVASIVA EM UM CENTRO DE TRATAMENTO INTENSIVO / RENATA PLETSCH. -- 2011. 80 f.

Orientadora: SILVIA REGINA RIOS VIEIRA.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, Porto Alegre, BR-RS, 2011.

1. VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO-INVASIVA. 2. PROTOCOLOS ASSISTENCIAIS. 3. UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA. I. RIOS VIEIRA, SILVIA REGINA, orient. II. Título.

Agradecimentos

A Dra. Silvia Regina Rios Vieira, orientadora deste trabalho, pela oportunidade, pela força, mesmo em momentos difíceis.

Aos meus pais e irmão, Renato, Eliane e Felipe, por sempre acreditarem nos meus sonhos.

Ao meu noivo Fabiano, pela amizade, apoio constante e cumplicidade.

Às professoras Lea e Cristiane pelas oportunidades oferecidas.

Às pessoas que colaboraram na execução deste projeto: colegas fisioterapeutas, Ana Carolina, Robledo, Adriana e Wagner do Centro de Tratamento Intensivo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Sumário

Lista de abreviaturas.....	6
Lista de tabelas.....	8
Lista de figuras.....	9
Lista de anexos.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.1 Ventilação Mecânica Não-Invasiva.....	12
2.1.1 Definição.....	12
2.1.2 Objetivos	13
2.1.3. Indicações da Ventilação Mecânica Não-Invasiva.....	13
2.1.4 Contra-Indicações da VMNI.....	16
2.1.5 Complicações da VMNI.....	16
2.1.6 Modos Ventilatórios.....	17
2.1.7 Interfaces.....	18
2.1.8 Implementação.....	20
2.2 Protocolos assistenciais.....	21
2.2.1 Definições.....	21
2.2.2 Objetivos dos protocolos assistenciais.....	21
2.2.3 Protocolos assistências em Centro de Terapia Intensiva.....	22
2.2.4 Protocolo de Ventilação Mecânica Não-Invasiva.....	23
3. HIPÓTESE.....	24
4. OBJETIVOS.....	24
4.1 Objetivo Geral.....	24
4.2 Objetivos Específicos.....	25

5. REFERÊNCIAS DA REVISÃO DA LITERATURA.....	25
Artigo: Efetividade de um protocolo de ventilação mecânica não-invasiva em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva de um hospital geral	
RESUMO.....	36
INTRODUÇÃO.....	38
PACIENTES E MÉTODOS.....	39
Pacientes	39
Desenho do Estudo.....	40
Protocolo Assistencial de VMNI.....	40
Análise Estatística.....	41
RESULTADOS.....	42
DISCUSSÃO.....	46
CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
ANEXOS.....	57

Lista de abreviaturas da dissertação

APACHE II	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II
BIPAP	Pressão positiva em duplo nível pressórico
CTI	Centro de terapia intensiva
CO ₂	Dióxido de carbono
CPAP	Pressão positiva contínua em vias aéreas
CRF	Capacidade residual funcional
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
EAP	Edema agudo de pulmão
EPAP	Pressão positiva expiratória final
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
IOT	Intubação orotraqueal
IPAP	Pressão positiva inspiratória
IRpA	Insuficiência respiratória aguda
LPA	Lesão pulmonar aguda
PaCO ₂	Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial
PaO ₂	Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial
PaO ₂ /FiO ₂	Relação entre oxigenação e necessidade de oxigenioterapia suplementar
SARA	Síndrome da angústia respiratória do adulto
VM	Ventilação mecânica
VMNI	Ventilação mecânica não-invasiva

Lista de Abreviaturas do Artigo em Inglês

APACHE II	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II
ALI/ ARDS	Acute lung injury and acute respiratory distress syndrome
ARF	Acute respiratory failure
BIPAP	Bilevel positive pressure airway
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
CPAP	Continuous positive pressure airway
CPE	Cardiogenic pulmonary edema
HCPA	Hospital de Clinicas de Porto Alegre
ICU	Intensive Care Unit
MV	Mechanical ventilation
NIV	Noninvasive mechanical ventilation
ETT	Endotracheal tube

Lista de Tabelas

Tabela 1	43
Tabela 2	44
Tabela 3	45

Lista de Figuras

Figura 1	46
-----------------------	-----------

Lista de anexos

Anexo A	Artigo em inglês.....	57
Anexo B	Termo de Compromisso dos Pesquisadores.....	78
Anexo C	Protocolo do Estudo.....	79
Anexo D	Ficha de Acompanhamento.....	80

1. INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas, o uso da ventilação mecânica (VM) não-invasiva (VMNI) com pressão positiva para tratamento de pacientes que apresentam insuficiência respiratória aguda (IRpA) ou crônica agudizada foi certamente um dos maiores avanços da ventilação mecânica. Meduri e cols estão entre os primeiros que descreveram o uso de ventilação com uso de máscara para evitar intubação.^{1,2} Hoje, não há dúvidas de que o uso da VMNI em grupos selecionados de pacientes é responsável pela diminuição da necessidade de intubação, mortalidade e custos do tratamento, motivo pelo qual o seu uso está se tornando cada vez maior.^{3,4}

A adequada seleção dos candidatos ao uso da VMNI é o primeiro passo para o sucesso da técnica. Diferentes estratégias ventilatórias têm sido testadas com o objetivo de encontrar o equilíbrio entre os melhores parâmetros ventilatórios e de troca gasosa para garantir maior nível de conforto e melhores resultados com a VMNI.³

O sucesso no uso da VMNI depende basicamente: saber indicar e contra-indicar, de uma equipe adequadamente treinada, da monitoração do paciente e de metas objetivas a serem atingidas num prazo definido.

Muitas são as evidências na literatura acerca da VMNI, no entanto, ainda é realizada em pacientes que não se beneficiam da técnica.

Nesse contexto, em busca da “melhor prática”, os serviços de saúde têm desenvolvido e implementado protocolos assistenciais. Eles objetivam auxiliar na decisão sobre cuidados adequados em situações clínicas específicas.⁵ Sua utilização pode otimizar o cuidado ao paciente, minimizar a desnecessária variação da prática clínica e direcionar o profissional da saúde.⁶

Acreditando que um protocolo assistencial pode direcionar a aplicação da VMNI, estabelecer critérios de acordo com as evidências disponíveis e auxiliar o profissional que arca com a responsabilidade da decisão frente ao paciente, este estudo se propõe a avaliar um protocolo assistencial de VMNI em um Centro de Terapia Intensiva (CTI).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ventilação Mecânica Não-Invasiva

2.1.1 Definição

A ventilação mecânica não-invasiva (VMNI) por pressão positiva é definida como uma técnica de ventilação mecânica, na qual uma máscara ou dispositivo semelhante funciona como interface paciente/ventilador, em substituição às próteses endotraqueais.⁷⁻⁹

2.1.2 Objetivos

Os principais objetivos da VMNI são: evitar a necessidade de intubação traqueal, reduzir a ocorrência de infecções tal como a infecção hospitalar, diminuir o tempo de necessidade de internação em centros de terapia intensiva, conseqüentemente diminuindo custo de hospitalização de pacientes selecionados^{10,11}, melhorar as trocas gasosas, reduzir a mortalidade^{12,13}, melhorar a fadiga muscular, melhorar a capacidade residual funcional (CRF) através da diminuição de áreas de atelectasia.¹⁴

2.1.3. Indicações da Ventilação Mecânica Não-Invasiva

Não há dúvidas, hoje, que em grupos de pacientes bem selecionados reduz necessidade de intubação orotraqueal (IOT), mortalidade e custos de internação, o que vem motivando seu uso cada vez mais frequente.^{3,4} As indicações mais frequentes de VMNI são: IRpA, edema agudo de pulmão (EAP) cardiogênico, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), insuficiência respiratória pós-extubação e no desmame, apnéia do sono obstrutiva e ventilação domiciliar em pacientes crônicos.¹⁵⁻¹⁸

Segundo a literatura, em ambientes de terapia intensiva os grandes grupos de indicação para o uso da ventilação mecânica não-invasiva devido seu benefício aos pacientes, são: DPOC, EAP cardiogênico, insuficiência respiratória aguda hipoxêmica, desmame difícil.^{15,17}

A VMNI inicialmente, foi utilizada para tratar DPOC exacerbada. Em estudos comparando-se a VMNI com tratamento convencional (oxigenoterapia), a VMNI mostrou-se mais efetiva. Ensaio clínico randomizado comparando terapia padrão com VMNI mostraram uma maior eficácia da VMNI ¹⁹⁻²³ associada a uma diminuição da mortalidade hospitalar nesse grupo. ^{19,22} Hoje a VMNI é considerada quase um padrão de cuidado para as exacerbações agudas da DPOC hipercápnica na emergência e unidades de terapia intensiva. ²⁴

Em pacientes com EAP cardiogênico, a VMNI tem crescido desde os trabalhos de Rasanen a partir de 1985.²⁵ Os estudos mostram melhora dos parâmetros fisiológicos nestes pacientes, inclusive na diminuição da acidose respiratória, frequência respiratória e cardíaca, trabalho respiratório e sensação de dispnéia, assim como na redução das taxas de intubação.²⁶⁻²⁸ Duas metanálises comparando terapia convencional com os modos ventilatórios: ventilação por pressão positiva contínua em vias aeras (CPAP) e ventilação por pressão positiva em duplo nível pressórico (BIPAP), mostraram redução na necessidade de intubação orotraqueal (IOT) e conseqüentemente ventilação mecânica, porém em relação a mortalidade os estudos com CPAP versus terapia convencional tiveram poder de 82%, enquanto os com BIPAP 38%. ^{28,29}

Segundo o III Consenso de Ventilação Mecânica o uso de VMNI em pacientes com IRpA hipoxêmica deve ser bem avaliada, pois pode ser causada por várias doenças, o que torna complexo e controverso a tomada de decisão do uso de VMNI e seus benefícios.³ Em estudo³⁰ com pacientes com IRpA

hipoxêmica grave comparando VMNI com oxigenoterapia em alta concentração, viu-se que a correção da hipoxemia e da taquipnéia foi melhor no grupo da VMNI, assim como a incidência de choque séptico. Do universo de pacientes desse estudo vale considerar que um terço deles tinham EAP cardiogênico, ou seja, pacientes onde já se espera resposta favorável, porém os pacientes que mais se beneficiaram foram os com pneumonia, onde houve diminuição da taxa de intubação e mortalidade. Já em pacientes com síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), nesse estudo, que utilizaram VMNI a taxa de intubação foi de 86%, com mortalidade de 71%. Keenan em estudo que avalia ensaios clínicos randomizados com VMNI mostra que apesar de estudo de coorte mostrando eficácia da VMNI em pacientes com SARA ³¹, ainda não há ensaio clínico randomizado consistente no assunto, não podendo se recomendar, portanto, o uso rotineiro de VMNI nesses pacientes. ³²

Outra aplicação importante da VMNI se dá em pacientes em desmame de ventilação mecânica. A VMNI aplicada mais precocemente no processo de desmame mostra resultados favoráveis principalmente quando aplicada em pacientes selecionados como, por exemplo, portadores de DPOC com acidose respiratória. ^{33,34} Em pacientes com falha de desmame de ventilação mecânica (VM), a extubação precoce com auxílio da VMNI resultou em redução de tempo de ventilação mecânica, tempo de internação, menor necessidade de traqueostomia ($p < 0,0001$), redução de complicações ($p < 0,04$) e melhora da sobrevida. ³⁵ Outro estudo em pacientes com falha em tentativa de desmame onde usa-se precocemente a VMNI, houve redução da incidência de pneumonia associada à ventilação e da necessidade de traqueostomia. ³⁶

2.1.4 Contra-Indicações da VMNI

As contraindicações ao uso de VMNI são: diminuição da consciência, sonolência, agitação, confusão ou recusa do paciente, instabilidade hemodinâmica com necessidade de medicamento vasopressor, choque (pressão arterial sistólica <90mmHg), arritmias complexas, obstrução de via aérea superior ou trauma de face, tosse ineficaz ou incapacidade de deglutição, distensão abdominal, náuseas ou vômitos, sangramento digestivo alto, infarto agudo do miocárdio, pós-operatório recente de cirurgia de face, via aérea superior ou esôfago. A VMNI ainda tem seu uso controverso em pós-operatórios de cirurgias gástricas e na gravidez.^{3,37,38}

2.1.5 Complicações da VMNI

Pode-se citar como complicações da VMNI: lesões de pele que podem ocorrer no local do contato da pele com a máscara, ressecamento oral e nasal e, de forma mais rara a distensão gástrica relacionada a aplicação de pressões mais elevadas e o barotrauma. Dentre as complicações ainda se destaca como mais relevante a hipoxemia transitória que pode ocorrer com a retirada da máscara para algum procedimento ou durante a transição para a ventilação mecânica invasiva.³⁹

2.1.6 Modos Ventilatórios

A escolha do ventilador deve ser adequada e com capacidade para alcançar os objetivos desejados e oferecer conforto ao paciente. Utilizam-se essencialmente métodos com pressão positiva, aplicados através das vias aéreas superiores.⁴⁰

São dois os modos ventilatórios mais comumente utilizados: CPAP e BIPAP.

A ventilação por CPAP é um método de ventilação espontânea, necessitando adequado estímulo respiratório (drive). O CPAP emprega uma pressão constante durante a inspiração e a expiração, aumenta a CRF e a abertura dos alvéolos hipoventilados, melhorando assim a oxigenação.⁴¹ Os efeitos do uso do CPAP incluem: aumento da capacidade vital, redução da frequência respiratória, aumento do volume-minuto, elevação da CRF.⁴¹⁻⁴³ O CPAP leva à diminuição dos componentes elásticos e resistivos do trabalho respiratório, assim como atenua as variações inspiratórias das pressões intratorácicas em pacientes com congestão pulmonar. Pode ser realizada com um simples gerador de fluxo conectada a uma fonte de oxigênio e máscara com válvula expiratória para manter constante a pressão positiva intratorácica.⁴⁴⁻⁴⁶ O modo CPAP não é capaz de aumentar a ventilação alveolar sendo por esse motivo, em situações de hipercapnia, utilizado VMNI com dois níveis de pressão.^{47,48}

A ventilação por BIPAP trata-se de um modo que aplica suporte ventilatório por modo assistido em dois níveis pressóricos, ou seja, oferece uma pressão positiva na fase inspiratória e outra na expiratória.⁴⁹ O BIPAP possui benefícios similares ao CPAP, além de diminuir ainda mais o trabalho respiratório pela existência de pressão suporte durante a fase inspiratória do ciclo.⁵⁰ O BIPAP requer um ventilador para garantir dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas: pressão inspiratória positiva (IPAP) e pressão expiratória positiva final (EPAP).^{51,52} Alguns não só oferecem um modo de apoio de pressão espontânea, mas também pressão-limitada, ciclada a tempo e oferecem sensibilidade ajustável e duração inspiratória, todas características que podem aumentar a sincronia do paciente com o ventilador e o conforto.³⁹

2.1.7 Interfaces

Interfaces são dispositivos que conectam o ventilador à face facilitando a entrada de gás pressurizado na via aérea superior.³⁹

O sucesso da VMNI depende do desempenho apropriado da interface-ventilador. Para isso, o tipo de máscara deve ser adequado às características da face com o objetivo de otimizar a fixação e o conforto do paciente.⁵³

Embora frequentemente efetivas estas podem ser incômodas e causarem vários fracassos de VMNI que se devem ao desenvolvimento de elevado escape aéreo, desconforto das máscaras devido à má-adaptação e devido aos pontos de pressão gerados que podem causar lesões na pele.^{39,54}

Cada vez mais são desenvolvidas interfaces que busquem aliar eficácia e conforto ao paciente. Primeiramente eram usadas as máscaras de tipo nasal que tem como vantagens menor sensação de claustrofobia, permitem tosse e expectoração, porém a posição da boca durante a utilização é um fator decisivo para o sucesso da técnica.⁸ Hoje sua utilização é pouco frequente.

Outro tipo utilizado de interface é a máscara do tipo facial que apresenta como vantagens a permissividade de respiração pela boca, menor grau de vazamento e fugas, porém apresenta como limitações a maior sensação de claustrofobias.⁸ Tem se utilizado cada vez mais a máscara facial total que cobre o rosto inteiro não havendo pontos de pressão sobre o nariz. A pressão do ar permite circular por toda a máscara havendo uma circulação mais natural e confortável para o paciente.

O capacete surge como uma nova técnica, utilizada em baixa escala. O capacete não causa pressão direta na face e está associado a uma melhor oxigenação sanguínea, porém pode apresentar reabsorção de gás carbônico (CO₂).⁵⁵ Representa uma alternativa válida em relação à máscara facial em pacientes com IRA hipoxêmica, pois aumenta a tolerância do paciente (maior número de horas de uso contínuo sem interrupções) e diminui a taxa de complicações diretamente relacionadas à administração de VMNI.⁵⁶

2.1.8 Implementação

A implementação da VMNI pode necessitar de profissionais de saúde suplementares, mudança organizacional ou de recursos adicionais (equipamento e monitorização cardiopulmonar) para garantir a aplicação segura e adequada da VMNI. É preciso supervisão contante caso haja necessidade de uma IOT se a VMNI falhar. Estratégias para a implementação dessas diretrizes devem ser desenvolvidas para cada grupo clínico relevante (médicos em diferentes áreas clínicas e com diferentes níveis de formação e especialização, fisioterapeutas e enfermeiros) ^{57,58}.

Entre os profissionais envolvidos, segundo o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, o fisioterapeuta deve instituir e acompanhar a VMNI no ambiente de terapia intensiva.⁵⁹ A aplicação da VMNI requer atenção da equipe do CTI, principalmente nas horas iniciais de sua instituição.^{60,61} Um estudo demonstrou que o fisioterapeuta despende nas primeiras oito horas de VMNI, sessenta minutos ou mais na assistência ao paciente comparado ao tratamento convencional.⁶²

No cenário de CTI, o fisioterapeuta está mais atento a detalhes de ajustes de VM e parâmetros hemodinâmicos, o que auxilia no sucesso do cuidado⁶³ e, portanto, lhe é conferido papel essencial na implementação da VMNI.

2.2 Protocolos assistenciais

2.2.1 Definições

São definidos como declarações desenvolvidas sistematicamente para auxiliarem médicos e pacientes na decisão sobre cuidados adequados para circunstâncias clínicas específicas.^{5,64,65} São o consenso sobre a condução da terapêutica para determinada patologia.⁶⁶

Conjunto de orientações e princípios para auxiliar o profissional de saúde nas decisões, tanto no diagnóstico, terapêutica ou outros procedimentos clínicos para circunstâncias clínicas específicas.⁶⁷

2.2.2 Objetivos dos protocolos assistenciais

Para atenuar a variabilidade de condutas e garantir a qualidade de atendimento prestado, a implementação de protocolos surgiu com uma das medidas.⁵ Os protocolos envolvem uma análise do processo de atendimento do paciente com determinada patologia, visando a seleção da melhor prática, notadamente naquelas situações em que há maior variabilidade da prática clínica, relacionada a diferentes enfoques diagnósticos e procedimentos terapêuticos.⁶⁸ São consideradas formas estruturadas de suporte e manejo clínico que incluem a definição de objetivos terapêuticos e uma sequência temporal de cuidados e estratégias diagnósticas e terapêuticas definidas. A adoção de protocolos também proporciona uma situação adequada para

coletar dados do manejo – de forma que a equipe perceba quantos, quando e por que os pacientes não seguem um curso esperado durante suas internações.⁶⁸

A justificativa atribuída à utilização dos protocolos é a melhora da qualidade no cuidado dos pacientes. Os protocolos tentam executar isso, fazendo recomendações resumidas baseadas em evidências viáveis.⁶⁹ Seu desenvolvimento é com base, sempre que possível, nas evidências científicas da literatura e na experiência do corpo clínico adaptadas aos recursos locais disponíveis. Estas recomendações buscam fornecer um fluxograma padronizado para o manejo do paciente com determinada condição clínica, sendo elaborados por uma equipe multidisciplinar.⁶⁸

A estrutura e as características dos protocolos devem ser adaptadas a partir de protocolos publicados para incorporar as necessidades específicas do paciente, as preferências clínicas e os recursos institucionais. Protocolos não devem representar regras rígidas, mas sim, guias de atendimento ao paciente. Além disso, os protocolos podem evoluir ao longo do tempo com experiência clínica e institucional.⁷⁰

2.2.3 Protocolos assistenciais em Centro de Terapia Intensiva

O CTI é um local com pacientes criticamente doentes com alta morbidade, com enormes custos e utilização de recursos e, tradicionalmente, variabilidade de práticas.^{71,72} Variações desnecessárias aumentam a

probabilidade de erros e custos no cuidado.⁷³ Por esse motivo, tem se buscado uniformizar a assistência ao paciente, no intuito de melhorar os cuidados, resultados assistenciais e utilização dos recursos.⁷⁴

Ensaio clínico têm demonstrado que estratégias baseadas em protocolos podem reduzir a variação de custos no CTI, aumentar a adesão às intervenções baseadas em evidências e reduzir os erros, melhorando assim a morbidade e mortalidade dos pacientes em estado crítico.^{75,76,77}

Inúmeros estudos têm sido realizados em CTI, para verificar a efetividade de protocolos assistenciais. Um exemplo é o paciente em desmame de VM. Ensaio clínico randomizados têm demonstrado que protocolos conduzidos por profissionais da saúde não médicos, tem diminuído a duração de VM.⁷⁰ Nesse contexto, a importância do profissional não médico é cada vez maior em ambientes de terapia intensiva.

2.2.4 Protocolo de Ventilação Mecânica Não-Invasiva

Apesar de seu uso ser relativamente recente, o grande número de estudos publicados até o presente momento tornou a aplicação da VMNI mais “baseada em evidências” do que qualquer outra medida de suporte ventilatório. Hoje não há dúvidas de que o uso da VMNI em grupos selecionados de pacientes é responsável pela diminuição da necessidade de intubação, mortalidade e custos do tratamento, motivo pelo qual o seu uso vem se

tornando cada vez mais freqüente em uma população de pacientes com patologias heterogêneas.^{3,4}

A VMNI, no entanto, também tem riscos associados a seu uso e não deve ser considerada em substituto a ventilação mecânica invasiva, mas sim, uma modalidade adicional de suporte ventilatório. A utilização de protocolo assistencial pode otimizar o cuidado ao paciente, minimizar a desnecessária variação da prática clínica e direcionar o médico, principalmente o médico residente com menor experiência com o suporte ventilatório não-invasivo, a prosseguir apropriadamente na intubação de pacientes que não se beneficiariam com a VMNI por não apresentar critérios de elegibilidade ou incapacidade da reversão do quadro em tempo adequado.⁶

3. HIPÓTESE

A utilização de um protocolo assistencial no manejo de pacientes que utilizam VMNI em ambientes de terapia intensiva direciona sua aplicação estabelecendo critérios de acordo com as evidências disponíveis, aumentando índices de sucesso da técnica.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Avaliar se o uso de protocolo assistencial de VMNI comparado ao uso sem protocolo em pacientes internados no CTI aumenta o sucesso da técnica.

4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar os pacientes selecionados para VMNI quanto: diagnóstico, idade, escore APACHE II, tipo de IRpA que motivou o uso do suporte ventilatório não-invasivo em ambos os grupos.
- Descrever a utilização da VMNI: ventiladores, modo ventilatórios, interfaces utilizados em cada um dos grupos
- Verificar taxa de mortalidade e tempo de internação no CTI.

5. REFERÊNCIAS

- (1) Meduri GU, Conoscenti CC, Menashe P, et al. Noninvasive face mask ventilation in patients with acute respiratory ventilation. *Chest* 1989; 95(4): 865-870.
- (2) Meduri GH, Abou-Shala N, Fox RC, et al. Noninvasive face mask mechanical ventilation in patients with acute hypercapnic respiratory failure. *Chest* 1991; 100(2): 445-454.
- (3) Schettino GPP. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Ventilação Mecânica Não-invasiva com Pressão Positiva. *J BrasPneumol* 2007; 33(S2): S92-S105.
- (4) Brochard L, Carluci A, Richard J et al. Non invasive ventilation versus conventional mechanical ventilation. *Am J RespirCrit Care Med* 2001; 163: 874-880
- (5) Dent M. Professional judgement and the role of clinical guidelines and evidence-based medicine (EBM): Netherlands, Britain and Sweden. *J Interprofessional Care* 1999; 13: 151 – 164.

- (6) Sinuff T, Cook D, Randall J, Allen C. Evaluation of a practice guideline for noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure. *Chest* 2003; 123: 2062-73.
- (7) Barbas CSV, Schettino GPP. Ventilação Não-Invasiva com pressão positiva. In: Menna Barreto SS, Vieira SRR, Pinheiro CT. Rotinas em Terapia Intensiva. Porto Alegre: Artmed, 2001; p. 166-71.
- (8) Emmerich JC. Suporte Ventilatório Não-Invasivo (Conceitos Gerais). In: Suporte Ventilatório: Aplicação Prática. Rio de Janeiro: Revinter, 2000; p. 9-14.
- (9) Barbas CSV, Hoelz C, Rodrigues M. Insuficiência Respiratória Aguda: abordagem diagnóstica e terapêutica. In: Terapia Intensiva: pneumologia e fisioterapia respiratória. São Paulo: Atheneu, 2004; p. 1-136.
- (10) Brochard I, Mancebo J, Elliott MW. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *EurRespir J* 2002; 19(4): 712-721.
- (11) Agarwal R, Handa A, Ashutosh N, et al. Outcomes of noninvasive ventilation in acute hypoxemic respiratory failure in a respiratory intensive care unit in north india. *Respir Care* 2009; 54(12): 1679-1687.
- (12) Conti G, Costa R, Craba A, et al. Non-invasive ventilation in COPD patients. *Minerva anestesiol* 2004; 70: 145-150.
- (13) Soroksky A, Stav D, Shpirer I. A pilot prospective, randomized, placebo-controlled trial of bilevel positive airway pressure in acute asthmatic attack. *Chest* 2003; 123:1018-1025.
- (14) Turkington PM, Elliott MW. Rationale for use of noninvasive ventilation in chronic ventilatory failure. *Thorax* 2000; 55: 417-423.

- (15) Gomboski SM, Câmara FR. Ventilação Não-Invasiva. *Scientia Medica* 2004; 14(2): 192-198.
- (16) Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J RespirCrit Care Med* 2001; 163: 540-577.
- (17) Martini TJ, Hovis JD, Constantino JP et al. A randomized, prospective, evaluation of noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Am J RespirCrit Care Med* 2000; 161: 807-813.
- (18) Nava S, Carbone G, DiBatista N et al. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema. A multicenter randomized trial. *Am J RespirCrit Care Med* 2003; 168: 1432-1437.
- (19) Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995; 333(13): 817-822.
- (20) Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, et al. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J RespirCrit Care Med* 1995; 151(6): 1799-1806.
- (21) Celikel T, Sungur M, Ceyhan B, et al. Comparison of noninvasive positive pressure ventilation with standard medical therapy in hypercapnic acute respiratory failure. *Chest* 1998; 114(6): 1636-1642.
- (22) Plant PK, Owen JL, Elliot MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomized controlled trial. *Lancet* 2000; 355(9219): 1931-1935.
- (23) Dikensoy O, Ikidag B, Feliz A, et al. Comparison of noninvasive ventilation and standard medical therapy in acute hypercapnic respiratory

failure: a randomized controlled study a tertiary health centre in SE Turkey. *OntClinPract* 2002; 56(2): 85-88.

- (24) Benditt JO. Novel Uses of Noninvasive Ventilation. *Respir Care* 2009; 54(2): 212-219.
- (25) Rasanen J, Heikkila J, Downs J, et al. Continuous positive airway pressure by face mask in acute pulmonary cardiogenic edema. *Am J Cardiol* 1985; 55: 296-300.
- (26) Masip J, Roque M, Sanchez B, et al. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2005; 294: 3124-3130.
- (27) Vital FM, Saconato A, Ladeira MT, et al. Non-invasive positive pressure ventilation on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary edema. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; CD 005351.
- (28) Peter Jv, Moran JL, Philips-Hughes J et al. Effect of noninvasive positive pressure ventilation on mortality in patients with acute pulmonary oedema: a meta-analysis. *Lancet* 2006; 367: 1155-1163.
- (29) Winck JC, Azevedo LF, Costa-Pereira A, et al. Efficacy and safety of noninvasive ventilation in the treatment of acute pulmonary edema – a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2006; 10(2): 1 – 18.
- (30) Ferrer M, Esquinas A, Leon M et al. Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure: A randomized clinical trial. *Am J RespirCritCareMed* 2003; 168: 1438-1444.
- (31) Antonelli M, Conti G, Esquinas A, et al. A multiply-center survey of the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007; 35(1): 18-25.

- (32) Keenan SP, Metha S. Noninvasive ventilation for patients presenting with acute respiratory failure: the randomized controlled trials. *Respir Care* 2009; 54(1): 116-126.
- (33) Goodenberger DM, Couser JI JR, May JJ. Successful Discontinuation of Ventilation Via Tracheostomy by Substitution of Nasal Positive Pressure Ventilation. *Chest* 1992;102:1277-9.
- (34) Restrick LJ, Scott AD, Ward EM, et al. Nasal Intermittent Positive-Pressure Ventilation in Weaning Intubed Patients with Chronic Respiratory Disease from Assisted Intermittent, Positive-Pressure Ventilation. *RespMed* 1993; 87:199-204.
- (35) Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F et al. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure: A randomized controlled trial. *Am J RespirCrit Care Med* 2003; 168: 70-76
- (36) Trevisan CBE, Vieira SRR. Noninvasive mechanical ventilation may be useful in treating patients who fail weaning from invasive mechanical ventilation: a randomized clinical trial. *Crit Care* 2008; 12 (2): R51.
- (37) Evans TW. International Consensus Conference of Intensive Care Medicine: Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Acute Respiratory Failure. *Intensive Care Medicine* 2001; 27: 166-178.
- (38) American Thoracic Society ERS, European Society of Intensive Care, Societe De Reanimation De Langue Française. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine: Non Invasive Positive Pressure Ventilation in Acute Respiratory Failure. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine* 2001; 263: 283-291.
- (39) Metha S, Hill NS. State of the art – Noninvasive ventilation. *Am J RespirCrit Care Med* 2001; 163; 540-577.

- (40) David CM. Efeitos Adversos da Ventilação Mecânica. In: Ventilação Mecânica: da Fisiologia à Prática Clínica. Rio de Janeiro: Revinter, 2004; p. 365-72.
- (41) Denehy L, Berney S. The use of positive pressure device of physiotherapists. *EurRespir J* 2001; 17:821-829.
- (42) Bersten AD, Holt AW, Vedig AE, et al. Treatment of severe cardiogenic pulmonary edema with continuous positive airway pressure delivered by face mask. *N Engl J Med* 1991; 325(26): 11825-1830.
- (43) Lin M, Yang YF, Chiang HT, et al. Reappraisal of continuous positive airway pressure therapy in acute cardiogenic pulmonary edema. Short-term results and long-term follow-up. *Chest* 1995; 107: 1379-1386.
- (44) Santana ANC, Carvalho CRR. O uso do BIPAP no edema agudo de pulmão de origem cardíogênica. *Rev Bras Ter Intensiva* 2005; 17(4): 302-305.
- (45) L'Her E. Noninvasive mechanical ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *Curr Opin Crit Care* 2003; 9(1): 67-71.
- (46) Metha S. Continuous versus bilevel positive airway pressure in acute pulmonary edema? A good question! *Crit Care Med* 2004; 32(12): 2546-2548.
- (47) Masip J, Betbese AJ, Paez J et al. Non-invasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema a randomized trial. *Lancet* 2000; 356(9248): 2125-2132.
- (48) Park M, Sangean MC, Volpe S et al. Randomized, prospective Trial of oxygen, continuous positive pressure, and bilevel positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Crit Care Med* 2004; 32; 2407-2415.

- (49) Coimbra VRM, Lara RA, Flores EG, et al. Aplicação da ventilação não-invasiva em insuficiência respiratória aguda após cirurgia cardiovascular. *ArqBrasCardiol* 2007; 89(5): 298-305.
- (50) Cross AM, Cameron P, Kierce M. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure: a randomized comparison of continuous positive airway pressure and bi-level positive airway pressure. *Emerg Med* 2003; 20(6): 531-534.
- (51) Collins SP, Mielniczuk LM, Whittingham HA, Boseley ME, et al. The use of noninvasive ventilation in emergency departments patients with acute cardiogenic pulmonary edema: a systematic review. *Ann Emerg Med* 2006; 48(3): 260-269.
- (52) Pang D, Keenan SP, Cook DJ, et al. The effect of positive pressure airway support on mortality and the need for intubation in cardiogenic pulmonary edema: a systematic review. *Chest* 1998; 114(4): 1185-1192.
- (53) Martin UJ, Criner GJ. Noninvasive ventilation. In: Criner GJ (Ed.). *Critical Care Study Guide*; New York: Springer-Verlag 2002; 594-614.
- (54) Meduri GU, Turner RE, Abou-Shala N, Wunderink G, Tolley E. Noninvasive positive pressure ventilation via face mask: first-line intervention in patients with acute hypercapnic and hypoxemic respiratory failure. *Chest* 1996;109:179-193.
- (55) Taccone P, Hess D, et al. Continuous positive airway pressure delivered with a helmet: Effects on carbon dioxide rebreathing. *Crit Care Med* 2004; 32 (10): 2090-96.
- (56) Rocco M, Morelli A, Spadetta G, Dell Utri D, Morelli A, Spadetta G et al. Noninvasive Ventilation by Helmet or Face Mask in Immunocompromised Patients. *Chest* 2004; 126: 1508-15.

- (57) Sinuff T, Cook DJ, Giacomini M, et al. Facilitating clinician adherence to guidelines in the intensive care unit: a multicenter, qualitative study. *Crit Care Med* 2007; 35: 2083-9
- (58) Sinuff T, Kahnemoui K, Cook DJ, et al. Practice guidelines as multipurpose tools: a qualitative study of noninvasive ventilation. *Crit Care Med* 2007; 35: 776-82.
- (59) Sarmiento GJ. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Fisioterapia no paciente sobre ventilação mecânica. *J BrasPneumol* 2007; 33(2): 142-150.
- (60) Hill NS. Noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care* 2004; 49: 72-89.
- (61) Hess DR. The evidence for noninvasive positive pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respir Care* 2004; 49: 810-829.
- (62) Evans TW. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine: non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2001; 27: 166-178.
- (63) Koch LR, Therapist Driven Protocols: A Look Back and Moving into the Future. *Crit Care Clin* 2007; 23(2): 149-159.
- (64) Jackson R, Feder G. Guidelines for clinical guidelines: a simple, pragmatic strategy for development. *BMJ* 1998; 317: 427 – 428.
- (65) Pearson SD, Goulart-Fisher D, Lee TH. Critical pathways as a strategy for improving care: problems and potencial. *Ann Int Med* 1995; 123: 941 – 948
- (66) Secretaria do Estado de Saúde de Santa Catarina. Diretoria de assistência farmacêutica: Protocolos clínicos. 2008. Disponível em:

http://www.saude.sc.gov.br/DIAF/medexp/protocolos_clinicos.htm#oques
ao. Acesso em: 14 de março de 2010.

- (67) National Library of Medicine – medical subject headings headings: practice guideline. Disponível em <http://www.nlm.nih.gov/cgi/mesh/2010/>. Acessado em 27/07/2010 as 10:12.
- (68) Polanczyk CA. Protocolos assistenciais como estratégia de adesão às melhores práticas clínicas e otimização de recursos. Disponível em http://inovacao.enap.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=108. Acesso em: 15 de março de 2010.
- (69) Woalf SH, Grol R, Hutchinson A et al. Clinical guidelines: potencial, benefits, limitation, and harms of clinical guidelines. *BMJ* 1999; 318: 527 – 530.
- (70) Ely WE, Meade MO, Haponik EF, et al. Mechanical Ventilator Weaning Protocols Driven by Nonphysician Health-Care Professionals. *Chest* 2001; 120(6): 454S-463S.
- (71) Knaus WA, Wagner DP, Zimmerman JE, et al., Variations in mortality and length of stay in intensive care units, *Ann Intern Med* 1993; 118 (10): 753–761
- (72) Wennberg JE, Freeman JL, Shelton RM, et al. Hospital use and mortality among Medicare beneficiaries in Boston and New Haven. *N Engl J Med* 1989; 321 (17): 1168–1173.
- (73) Wennberg JE. Unwarranted variations in healthcare delivery: implications for academic medical centres. *BMJ* 2002; 325 (7370): 961–964
- (74) Chia JY, Alyson CS. Effects of Respiratory-Therapist Driven Protocols on House-Staff Knowledge and Education of Mechanical Ventilation. *Clin Chest Med*. 2008;29(2):313-321.

- (75) Holcomb BW, Wheeler AP, Ely EW. New ways to reduce unnecessary variation and improve outcomes in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care* 2001; 7 (4): 304–311
- (76) Morris AH. Decision support and safety of clinical environments. *Qual Saf Health Care* 2002; 11 (1): 69–75
- (77) Chatburn RL, Deem S. Respiratory controversies in the critical care setting. Should weaning protocols be used with all patients who receive mechanical ventilation? *Respir Care* 2007; 52 (5): 609–619

**Efetividade de um protocolo de ventilação mecânica não-invasiva em
pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva de um hospital
geral**

Pletsch, Renata¹; Silva, Ana Carolina Teixeira da²; Condessa, Robledo²; Naue,
Wagner²; Guntzel, Adriana²; Fialkow, Lea³; Vieira, Silvia Regina Rios³

¹Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares,
Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do
Sul;

²Serviço de Medicina Intensiva, Hospital de Clínicas de Porto Alegre;

³Departamento de Medicina Interna, Faculdade de Medicina, Hospital de
Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Endereço para correspondência:

Silvia Regina Rios Vieira, MD, ScD

Serviço de Medicina Intensiva

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rua Ramiro Barcelos, 2350

Porto Alegre, RS – Brasil – 90035-007

Fone: 51 3223 4256

Fax: 51 2101 8657

E-mail: svvieira@terra.com.br

Resumo

Introdução: A adequada seleção dos pacientes que farão uso da ventilação mecânica não-invasiva é primordial para seu sucesso. Na busca da melhor prática, protocolos assistenciais têm sido implantados para otimizar o cuidado ao paciente.

Objetivos: Avaliar se o uso de protocolo assistencial de ventilação mecânica não-invasiva comparado ao uso sem protocolo em pacientes internados no centro de terapia intensiva aumenta o sucesso da técnica.

Pacientes e Métodos: Estudo de coorte com controles históricos que acompanhou pacientes que necessitaram de ventilação mecânica não-invasiva durante sua internação. Foram excluídos pacientes que apresentavam contraindicação ao seu uso. De ambos os grupos foram coletados as características da ventilação, dados de prontuário médico e variáveis cardiorrespiratórias.

Resultados: Foram incluídos 93 pacientes no grupo com protocolo e 48 no grupo sem protocolo. Doença pulmonar obstrutiva crônica, edema agudo de pulmão cardiogênico e desmame difícil foram as causas mais frequentes de uso no grupo com protocolo, enquanto no grupo sem protocolo foram doença pulmonar obstrutiva crônica, pneumonia e lesão pulmonar aguda/ síndrome da angústia respiratória do adulto. O tempo mediano de internação foi de 9 *versus*

13,5, o tempo mediano de ventilação de 2 *versus* 3,5 e a taxa de mortalidade de 17,2% *versus* 56,3%, menores no grupo com protocolo.

Conclusão: Os resultados sugerem que o uso protocolado pode diminuir o tempo de internação, necessidade de intubação e mortalidade. Portanto, o uso da ventilação mecânica não-invasiva em pacientes bem selecionados parece ser uma estratégia útil e segura.

Palavras-chave: protocolo assistencial, insuficiência respiratória aguda, ventilação mecânica não invasiva, assistência fisioterapêutica.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes avanços na ventilação mecânica nas duas últimas décadas, sem dúvida, foi o uso da ventilação mecânica não-invasiva (VNI)⁽¹⁾. Não há dúvidas de que o uso da VNI em grupos selecionados de pacientes é responsável pela diminuição da necessidade de intubação, mortalidade e custos do tratamento,^{1,2} assim como facilita a saída antecipada da ventilação mecânica (VM) evitando reintubações.³⁻⁶

A adequada seleção dos candidatos ao uso da VMNI é o primeiro passo para o sucesso da técnica.¹ O sucesso no uso da VMNI depende basicamente: saber indicar e contra-indicar, uma equipe adequadamente treinada, com monitoração do paciente e metas objetivas a serem atingidas num prazo definido.

Em busca da “melhor prática”, os serviços de saúde têm desenvolvido e implementado protocolos assistenciais.⁷ Sua utilização pode otimizar o cuidado ao paciente, minimizar a desnecessária variação da prática clínica e direcionar o profissional da saúde.⁸

Muitas são as evidências na literatura acerca da VMNI, no entanto, ainda é realizada em pacientes que não se beneficiam da técnica. Também não há nenhum estudo que demonstre que o uso de protocolos em pacientes que fazem uso de VMNI seja benéfico.

Levantando a hipótese de que um protocolo assistencial pode direcionar a aplicação da VMNI, estabelecer critérios de acordo com as evidências disponíveis e auxiliar o profissional que arca com a responsabilidade da decisão frente ao paciente, este estudo se propõe a avaliar um protocolo assistencial de VMNI em um Centro de Terapia Intensiva (CTI).

PACIENTES E MÉTODOS

Pacientes

Um estudo de coorte com controles históricos foi conduzido com pacientes internados no CTI do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Rio Grande do Sul, Brasil. Foram incluídos, prospectivamente, todos os pacientes que utilizaram VMNI durante sua internação, sem limite de idade, de ambos os sexos, no período de agosto de 2008 a julho de 2009, de acordo com o protocolo assistencial. Os controles históricos foram selecionados de julho de 2005 a junho de 2006, antes da introdução do protocolo assistencial. Estes pacientes foram acompanhados até a alta do CTI ou óbito. Foram excluídos pacientes que apresentavam alguma contraindicação ao uso de VMNI.

O desfecho principal foi o sucesso no uso da VMNI, que é caracterizado como pacientes que têm a resolução da causa da insuficiência respiratória aguda (IRpA) sem necessidade de intubação orotraqueal (IOT) e não necessitarem novamente do uso da VMNI após 24 horas de sua interrupção.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição. Os pesquisadores assinaram um Termo de Compromisso para Utilização dos dados.

Desenho do Estudo

Período sem protocolo

A decisão da instalação da VMNI foi da equipe médica assistente, assim como seu acompanhamento. Eram eleitos pacientes que chegavam com IRpA independente do diagnóstico médico e que a equipe entendesse serem beneficiados pela técnica.

Período com protocolo

A decisão pela instalação da VMNI foi realizada por toda equipe assistencial do paciente, equipe médica, enfermagem e fisioterapia. Sua instalação e acompanhamento foram realizados pela equipe de fisioterapia. Eram seguidas as recomendações do protocolo.

Protocolo Assistencial de VMNI

O protocolo foi elaborado a partir das recomendações baseadas em evidências em pacientes adultos. Para a elaboração do protocolo assistencial de VMNI da CTI do HCPA foi realizada uma pesquisa no PubMed, MedLine e

Cochrane em busca de artigos com maior nível de evidência e rigor metodológicos. Sua aplicação se iniciou a partir de julho de 2008.

O protocolo assistencial possui quatro grupos de indicação: doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), edema agudo de pulmão (EAP) cardiogênico, IRpAhipoxêmica e desmame difícil.

A avaliação do grupo sem protocolo assistencial foi realizada de forma sequencial no primeiro período. A avaliação do grupo com protocolo assistencial foi realizada no segundo período, após a implantação do protocolo assistencial no CTI.

De ambos os grupos foram coletados os seguintes dados: tipo de ventilador utilizado, interface, modo ventilatório, dados do prontuário médico e variáveis cardiorrespiratórias. Do prontuário foram coletados: data da internação na UTI, diagnóstico médico, idade, escore Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II). O escore APACHE II foi realizado pelo médico no momento da admissão do paciente no CTI. Todos os dados foram registrados em ficha de acompanhamento, na qual foram registradas possíveis complicações, tempo de VMNI, necessidade de reintubação, data de alta da UTI ou óbito.

Análise Estatística

As variáveis quantitativas são descritas por média, desvio padrão,

mediana e quartis. Já, as variáveis qualitativas, são descritas pelo número de pacientes e seus respectivos percentuais. As variáveis quantitativas são comparadas por grupos pelo teste t-student na presença de normalidade e as variáveis qualitativas pelo teste Qui-Quadrado.

Os tempos são comparados entre grupos pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney, devido a não normalidade dos dados. O sucesso na ventilação mecânica foi comparado entre os grupos pelo teste Qui-quadrado.

O tempo até a ocorrência de sucesso de ventilação não invasiva foi estimado por Kaplan-Meier e testado entre grupos pelo teste de log-rank.

RESULTADOS

De agosto de 2008 a julho de 2009 foram incluídos 93 pacientes no estudo caracterizando os pacientes estudados após a implantação do protocolo assistencial de VMNI, portanto, grupo com protocolo. Os controles históricos foram reunidos de julho de 2005 a junho de 2006, totalizando 48 pacientes no grupo sem protocolo de VMNI.

A média de idade, sexo e APACHE II foram similares em ambos os grupos. As causas da insuficiência respiratória aguda que ocasionaram a necessidade do uso de VMNI foram diversas. No grupo sem protocolo houve um maior uso de VMNI em pacientes DPOC e que apresentavam quadros de lesão pulmonar aguda e síndrome da angústia respiratória aguda (LPA/SARA)

e pneumonia, enquanto no grupo com protocolo, paciente DPOC e em desmame difícil foram os que mais fizeram uso da VMNI. Quando comparadas taxa de reintubação e tempo de permanência dos pacientes no CTI, observa-se que é significativa a diferença entre os dois grupos demonstrando menores taxas no grupo com protocolo. A mortalidade, assim como tempo de uso de VMNI também apresentou-se menor no grupo com protocolo. Esses dados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Características dos pacientes

Características	Sem protocolo (n=48)	Com protocolo (n=96)	Valor p
Idade	57,29±16,57	60,25±15,88	0,304
Sexo, masculino	26(54,2%)	49(52,7%)	0,868
APACHE II	20,3±6,45	19,88±7,73	0,761
Patologia			
DPOC	11 (22,9%)	12 (12,9%)	0,127
EAP Cardiogênico	1 (2,9%)	9 (9,7%)	0,164
Desmame Difícil	0	35(37,6%)	<0,001
ICC	2(4,2%)	7(7,5%)	0,718
LPA/SARA	5 (10,4%)	2 (2,2%)	0,045
Pneumonia	13 (27,1%)	8 (8,6%)	0,003
PO cirurgia torácica	1 (2,3%)	3(3,2%)	1,000
Outros	7 (14,6%)	15 (16,1%)	0,811
Necessidade re(intubação)	25(52,1%)	32(34,4%)	0,043
Tempo internação CTI	13,5(6,25-20,75)	9(4-16,5)	0,023
Tempo VMNI	3,5(2-6)	2(2-4)	0,001
Mortalidade	27(56,3%)	16(17,2%)	<0,001

Valores expressos em média e desvio padrão, número de pacientes com respectivos percentuais e mediana e intervalos interquartis. APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II. Valores expressos em número de pacientes. DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica, EAP = edema agudo de pulmão, ICC = insuficiência cardíaca congestiva, LPA/SARA = lesão pulmonar aguda/síndrome da angústia respiratória do adulto, PO = pós-operatório, UTI=unidade de terapia intensiva, VMNI= ventilação mecânica não-invasiva. Os valores p foram calculados pelo teste t de student e teste exato de Fisher.

Comparando os dois grupos quando se trata de características da VMNI pode-se observar que houve diferenças significativas quanto a ventiladores e interfaces utilizadas entre os dois grupos. Essas diferenças ocorreram devido a mudança de tecnologia e aperfeiçoamento no tratamento da VMNI, como recursos da instituição para aquisição dos aparelhos.

Tabela 2. Características da Ventilação Mecânica Não Invasiva

Variável	Sem protocolo (n=48)	Com protocolo (n=96)	Valor p
Ventilador			
Vision®	0	77 (82,6%)	<0,001
Sincrony	0	12 (12,95)	<0,001
Breas	13(27,1%)	1(1,1%)	<0,001
Remstar	35(72,9%)	3(3,2%)	<0,001
Modo Ventilatório			
BiPAP	42(87,5%)	88(94,6%)	0,135
CPAP	6(12,5%)	5(5,4%)	0,146
Interface			
Facial	45(93,8%)	3(3,2%)	<0,001
Facial Total	0	90(96,8%)	<0,001
Complicações			
Ressecamento Nasal	2(4,2%)	3(3,2%)	0,104

Os valores da tabela estão expressos em número de pacientes e percentuais. CPAP: pressão positiva contínua em vias aéreas; BiPAP: Pressão positiva em duplo nível pressórico. Os valores de p foram calculados pelo teste t de student.

As taxas de sucesso foram estatisticamente significativas no grupo com protocolo. Quando relacionado o insucesso com as patologias que levaram ao uso de VMNI, nota-se que a pneumonia foi a grande causadora de insucesso em ambos os grupos, como descrito na tabela 3.

Tabela 3. Comparação de sucesso e insucesso entre os grupos

Patologia	Sem protocolo (n=48)			Com protocolo (n=96)		
	Sucesso (n=22)	Insucesso (n=26)	p	Sucesso (n=61)	Insucesso (n=32)	p
DPOC	9 (40,9%)	2(7,7%)	0,013	9(14,8%)	3(9,4%)	0,535
EAP	0	1(3,8%)	1,000	7(11,5%)	2(6,3%)	0,714
Desmame difícil	0	0	-	23(37,7%)	12(37,5%)	1,000
LPA/ SARA	1(4,5%)	4(15,1%)	0,357	2(3,3%)	0	
Pneumonia	6(27,3%)	7(26,9%)	1,000	4(6,6%)	4(12,5%)	0,440
Outros	1(4,5%)	6(23,7%)	0,106	7(11,5%)	8(25%)	0,136

Os valores da tabela estão expressos em numero de pacientes e percentuais. Os valores de p são calculados pelo teste t de Student. DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica, EAP = edema agudo de pulmão, LPA/SARA = lesão pulmonar aguda/síndrome da angústia respiratória do adulto.

Além de o sucesso ser maior nos pacientes do grupo com protocolo, o tempo para este ser alcançado também foi relevantemente menor, ou seja, o tempo de uso para se alcançar sucesso de VMNI foi menor no grupo com protocolo, como demonstrado no gráfico 1.

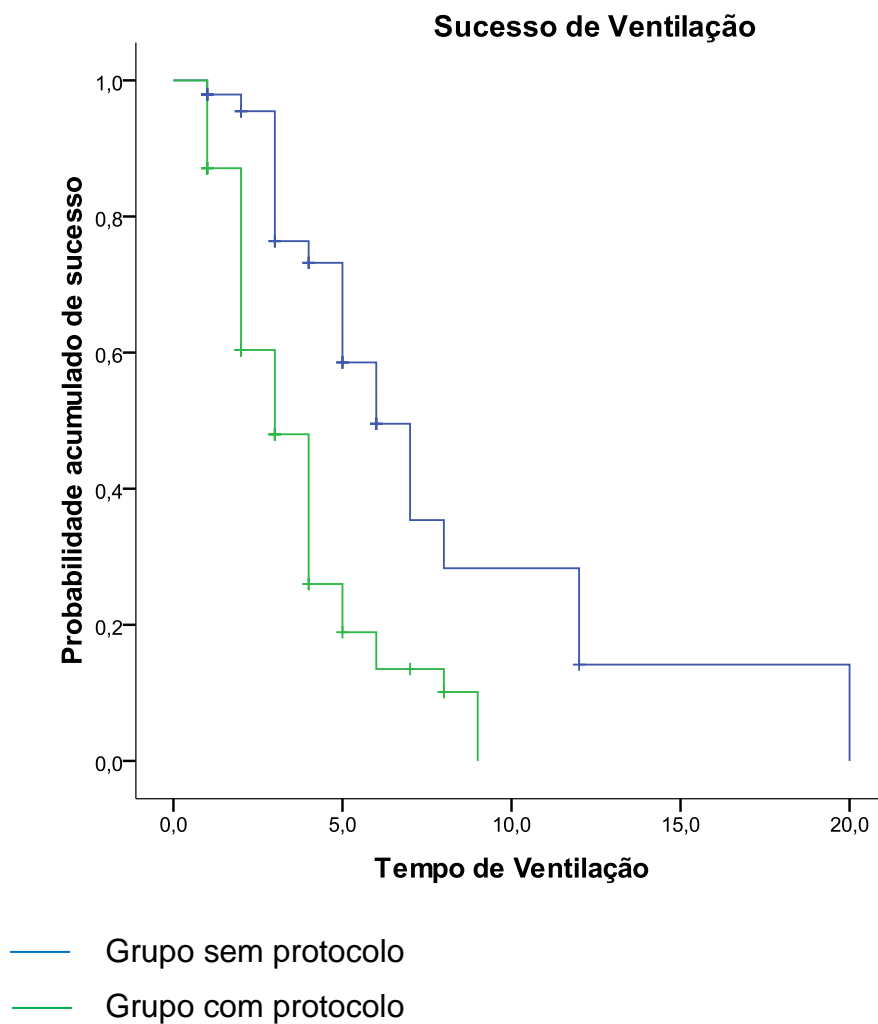


Figura 1. Tempo para alcançar sucesso na VMNI

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que o uso protocolado da VMNI aumentou índices de sucesso da técnica (65,8% *versus* 45,8%) e reduziu necessidade de reintubação (34,4% *versus* 52,1%), mortalidade (17,2 *versus* 56,3%) e tempo de internação no CTI.

Os maiores índices de sucesso, quanto a patologia, nesse estudo, foram verificados em pacientes com DPOC, EAP cardiogênico e desmame difícil,

situações a indicação onde o uso de VMNI já possuem fortes evidências de sucesso.⁹

Em estudos com pacientes DPOC, as taxas de intubação nesses pacientes reduzem em até 50% segundo estudo de Pladeck¹⁰ e em até 80% no estudo de Carratu¹¹ quando se tratando de pacientes com falência respiratória hipercápnica moderada a grave, assim como também reduzem média de dias de internação e mortalidade hospitalar significativamente.¹² Confalonieri¹³ em estudo com DPOC, excluídos pacientes com pneumonia, o uso da VMNI foi associado a uma redução IOT de 0/12 no grupo VMNI *versus* 5/12 no grupo controle ($p = 0,005$).

Inúmeros estudos são encontrados sobre VMNI em pacientes com EAP Cardiogênico. Uma metanálise acerca destes pacientes mostra que com o uso da VMNI ocorre uma diminuição significativa na taxa de intubação, no tempo de internação e na mortalidade.¹⁴ Meta-análises e revisões sistemáticas relataram diminuição de 47% na mortalidade.¹⁵

Já considerando pacientes em desmame difícil, Trevisan¹⁶ mostra que o uso de VMNI que seguiram com desmame em VMNI reduziu a incidência de pneumonia e a necessidade traqueostomia, assim como estudos de Nava e Ferrer.^{17,18}

Em contrapartida, patologias como LPA/SARA e pneumonia apresentaram maior índice de insucesso e necessidade de (re)intubação.

Antonelli e cols.¹⁹ avaliaram a aplicação da VMNI em 354 pacientes com IRpA hipoxêmica num estudo de coorte, multicêntrico, realizado em 8 CTIs na Europa e nos EUA, sendo a taxa de sucesso da VMNI nos pacientes com SARA de 49%. Para pacientes com IRpA hipoxêmica, a falha da VMNI está associada a escore de gravidade da doença elevado, idade avançada, presença de SARA ou pneumonia, e incapacidade de melhorar parâmetros como frequência respiratória e gases arteriais após 1h de VMNI.^{20,21} Nesse estudo, a taxa de intubação foi de 86%, com mortalidade de 71%. Em estudo de Farha acerca de VMNI em IRpA hipoxêmica, os pacientes com pneumonia foram associados a um maior índice de falha (71,4%).²² Em estudo, publicado sobre diretrizes no que tange o uso da VMNI, os autores não aconselham usá-la em LPA/SARA devido a ausência de estudos que demonstrem algum benefício da técnica.⁹

Em estudo realizado com pacientes com pneumonia, estes foram separados em subgrupos, os que tinham DPOC associada ou não. No subgrupo pneumonia, sem DPOC a adição da VMNI não reduziu taxas de IOT e mortalidade hospitalar.¹³ Segundo Keenan, nenhuma recomendação sobre o uso da ventilação não invasiva em pacientes com pneumonias sem antecedentes de DPOC, deve ser feita, devido insuficiência de estudos.⁹

Quando abordadas questões, como interfaces, modos ventilatórios e ventiladores, ainda encontram-se muitas divergências.

Nesse estudo, a máscara facial ou facial total foi largamente mais utilizada, pelo motivo do paciente apresentar melhor tolerância a ela quando comparada à nasal, que também limita respiração oral. Poucos estudos randomizados e controlados são encontrados. Quanto à interface, dois estudos que compararam o uso de máscara nasal *versus* máscara facial demonstraram que embora não impactasse nos índices de IOT e mortalidade, a máscara facial foi melhor tolerada.^{23,24} O uso dos modos ventilatórios também tem sido diverso e escolhido muito de acordo com a experiência de cada serviço.

No que tange às variáveis como tempo de permanência na UTI, pacientes do grupo com protocolo apresentaram menor tempo de internação, o que possivelmente gerou diminuição das taxas de infecções e custos de internação. Há relatos de que a aplicação de VMNI reduz custo total e melhora a mortalidade no âmbito hospitalar, sendo um método, portanto, de melhor custo efetividade.^{25,26}

O sucesso de VMNI foi significativamente maior no grupo com protocolo, associado, inclusive a menores índices de mortalidade. Com a utilização de um protocolo assistencial objetivo, com estratégias pré-estabelecidas e com equipe treinada foram observados resultados positivos. Ferrer¹⁷ já havia encontrado em seu estudo comparando VMNI com terapia convencional, um menor índice na mortalidade dos pacientes em VMNI. Nossos dados também são corroborados por estudos que relatam que o motivo principal para a não utilização da VMNI seria a falta de conhecimento e sua falha associada a treinamento insuficiente dos terapeutas respiratórios e uso de equipamentos adequados.¹⁸ Um estudo

observacional com pacientes DPOC e EAP Cardiogênico submetidos a VM ou VMNI, durante um período de oito anos, objetivou realizar concomitantemente o treinamento e elaborar recomendações para facilitar o uso da VMNI. Os resultados demonstraram um aumento significativo da utilização da VMNI, além de resultados positivos como diminuição de pneumonia e risco de óbito.²⁷

Limitações potenciais foram identificadas neste estudo. Primeiramente, a mudança de tecnologia dos ventiladores mecânicos e interfaces o que pode influenciar na condução da VMNI. Estudos sugerem que a máscara facial total promove uma maior eficácia da VMNI do que a máscara facial em pacientes com IRpA, devido a facial total permitir o uso de níveis maiores de pressão e possui melhor desempenho em relação a vazamentos, além de diminuir o risco de lesões de pele em ponte nasal devido ao seu design.^{28,29} Esse fator ocorreu em decorrência da coleta de grupos não poder ter sido realizada com os mesmos materiais (ventiladores, máscaras).

Uma segunda e importante limitação foi a ausência de equipe de fisioterapeutas para aplicação da técnica no turno da noite o que acarretou em uso não protocolado neste período, potencializando prováveis insucessos. A instituição da VMNI costuma ser papel do fisioterapeuta.³⁰ Em pacientes que iniciam VMNI o fisioterapeuta despende sessenta minutos ou mais, quando comparado ao tratamento convencional.³¹ Em UTI, o fisioterapeuta está mais atento a ajustes de VM e parâmetros hemodinâmicos, o que auxilia no sucesso do cuidado, portanto determinando sua importância neste contexto.^{32,33}

Estudos novos já demonstram que novas patologias têm se beneficiado do uso de VMNI e, por isso, é interessante e necessário que os protocolos estejam sempre sendo revisados e atualizados.

CONCLUSÕES

O uso protocolado, ou seja, com objetivos pré-estabelecidos e indicações e condutas pré-fixadas pode diminuir o tempo de internação, necessidade de intubação e mortalidade. Em consequência pode diminuir as complicações associadas, como infecções e os custos relacionados a internação destes pacientes. Portanto, o uso da VMNI em pacientes bem selecionados, seguindo protocolos e utilizando aparelhos e interfaces adequadas pode ser uma estratégia útil e segura.

Em virtude de pesquisas acerca da VMNI estarem sendo desenvolvidas constantemente, é necessário que os pesquisadores e profissionais estejam sempre atentos a novas aplicações. Sendo assim, será preciso constante reformulação e reorganizações dos protocolos vigentes. Novos estudos que contemplem protocolos cada vez mais elaborados devem estar sendo continuamente estudados, portanto, havendo necessidade de estudos contínuos nessa área.

REFERÊNCIAS

- (1) Schettino GPP. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Ventilação Mecânica Não-invasiva com Pressão Positiva. *J BrasPneumol* 2007; 33(S2): S92-S105.
- (2) Brochard L, Carlucci A, Richard J et al. Non invasive ventilation versus conventional mechanical ventilation. *Am J RespirCrit Care Med* 2001; 163: 874-80.
- (3) Keenan SP, Powers C, McCormack DG, et al. Noninvasive positive pressure ventilation for post-extubation respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA* 2002; 287: 3238-44.
- (4) Esteban A, Ferguson ND, Frutos-Vivar F, et al. Non-invasive positive pressure ventilation does not prevent reintubation and may be harmful in patients with postextubation respiratory distress: results of a randomized controlled trial. *N Engl J Med* 2004; 350: 2452-60.
- (5) Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, et al. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit Care Med* 2005; 33: 2465-70.
- (6) Ferrer M, Sellares J, Valencia M, et al. Non-invasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorder: randomized controlled trial. *Lancet* 2009; 374: 1082-88.
- (7) Dent M. Professional judgement and the role of clinical guidelines and evidence-based medicine (EBM): Netherlands, Britain and Sweden. *J Interprofessional Care* 1999; 13: 151-64.
- (8) Sinuff T, Cook D, Randall J, Allen C. Evaluation of a practice guideline for noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure. *Chest* 2003; 123: 2062-73.

- (9) Keenan S, Sinuff T, Burns K, et al. Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure and acute care setting. *CAMJ* 2011; 183: 195-214.
- (10) Pladeck T, Hader C, Von Orde A, et al. Non-invasive ventilation: comparison of effectiveness, safety, and management in acute heart failure syndromes and acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *J PhysiolPharmacol* 2007; Suppl 5(Pt2): 539-49.
- (11) Carratu P, Bonfitto P, Dragonieri S, et al. Early and late failure of noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease with acute exacerbation. *Eur J Clin Invest* 2005;35:404-9.
- (12) Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995;333:817-22.
- (13) Confalonieri M, Potena A, Carbone G et al. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia: a prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. *Am J RespirCrit Care Med* 1999; 160:1585-91.
- (14) Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J et al. Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis. *Lancet* 2006;367:1155-63
- (15) Masip J, Betbese AJ, Paez J et al. Non-invasive ventilation pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomizes trial. *Lancet* 2000; 356:2096-132.

- (16) Trevisan CBE, Vieira SRR. Noninvasive mechanical ventilation may be useful in treating patients who fail weaning from invasive mechanical ventilation: a randomized clinical trial. *Crit Care*. 2008;12:R51
- (17) Nava S, Ambrosino N, Clini E, Orlando M, Vitacea G, Fracchia C, Rubini F. Noninvasive Mechanical Ventilation in the Weaning of Patients with Respiratory Failure Due to Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann Internal Med* 1998;128:721-28.
- (18) Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, Bauer TT, Gonzalez G, Carillo A, et al. Noninvasive Ventilation during Persistent Weaning Failure - A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine* 2003;168:70-6.
- (19) Antonelli M, Conti G, Moro ML et al. Predictor of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: A multicenter study. *Intensive Care Med* 2001; 21: 1718-28
- (20) Ferrer M, Esquinas A, Leon M et al. Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure: A randomized clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 1438-44.
- (21) Antonelli M, Conti G, Esquinas A, et al. A multiply-center survey of the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007; 35: 18-25.
- (22) Farha S, Ghamra ZW, Hoisington ER, Butler RS, Stoller JK. Use of noninvasive positive-pressure ventilation on the regular hospital ward: experience and correlates of success. *Respir Care* 2006; 51: 1237-43.
- (23) Know H, MComack J, Cece R, et al. Controlled trial of oronasal versus nasal mask ventilation in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2003; 31: 468-73.

- (24) Girault C, Briel A, Benichau J, et al. Interface strategy during noninvasive positive pressure ventilation for hypercapnic acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2009; 37: 124-31.
- (25) Plant PK, Owen JL, Parrott S, Elliott MW. Cost effectiveness of ward based non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: economic analysis of randomized controlled trial. *BMJ* 2003; 3: 326:956.
- (26) Rasche K, Hader C, Leidag M, Duchna HW, Orth M. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *J PhysiolPharmacol* 2004; 3: 115-9.
- (27) Ferrer M, Valencia M, Nicolas J et al. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk. *Am J RespirCrit Care Med*, 2006;173:164-70.
- (28) Girou E, Brun-Buisson C, Taille S, Lemaire F, Bochard L. Secular trends in nosocomial infections and mortality associated with noninvasive ventilation in patients with exacerbation of COPD and pulmonary edema. *JAMA* 2003; 290:2985-91.
- (29) Hill NS. Complications of noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care*. 1997;42:432-42.
- (30) Roy B, Cordova FC, Travaline JM, D'Alonzo GE Jr, Criner GJ. Full face mask for noninvasive positive-pressure ventilation in patients with acute respiratory failure. *J Am Osteopath Assoc*. 2007; 107: 148-56.
- (31) Sarmiento GJ. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Fisioterapia no paciente sobre ventilação mecânica. *J BrasPneumol* 2007; 33: 142-50

- (32) Evans TW. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine: non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2001; 27: 166-78.
- (33) Koch LR, Therapist Driven Protocols: A Look Back and Moving into the Future. *Crit Care Clin* 2007; 23: 149-59.

ANEXO A

**The effectivity of a non-invasive mechanical ventilation protocol for
patients in an intensive care unit at a general hospital**

Pletsch, Renata¹; Silva, Ana Carolina Teixeira da²; Condessa, Robledo²; Naue,
Wagner²; Guntzel, Adriana²; Fialkow, Lea³; Vieira, Silvia Regina Rios³

¹Postgraduate Program in Cardiology and Cardiovascular Sciences, Hospital de
Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul;

²Intensive Medicine Service, Hospital de Clínicas de Porto Alegre; ³Department
of Medicine, Medical School, Faculdade de Medicina, Hospital de Clínicas de
Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Mailing address:

Silvia Regina Rios Vieira, MD, ScD
Serviço de Medicina Intensiva
Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Rua Ramiro Barcelos, 2350
Porto Alegre, RS – Brasil – 90035-007
Phone: 55 51 3223 4256
Fax: 55 51 2101 8657
E-mail: svieira@terra.com.br

Abstract

Introduction: The adequate selection of patients to use non-invasive mechanical ventilation is important to its success. In pursuit of the best practice, assistance protocols have been implemented to optimize patient care.

Objectives: To assess whether the use of a non-invasive mechanical ventilation assistance protocol, compared to the use without a protocol on patients in an intensive care unit, increases the success of the technique.

Patients and Methods: Cohort study with background controls that followed up on patients that required non-invasive mechanical ventilation during their hospitalization. Patients who presented contraindications were excluded. The ventilation characteristics, medical chart and cardiorespiratory variables of both groups were collected.

Results: In the study 93 patients were included in the protocol group and 48 in the group without protocol. Chronic obstructive pulmonary disease, cardiogenic acute lung edema and difficult weaning were the most frequent causes for use in the protocol group; whereas in the group without protocol, they were chronic obstructive pulmonary disease, pneumonia and acute pulmonary lesion/adult respiratory distress syndrome. The mean hospitalization time was 9 *versus* 13.5, the mean ventilation time was 2 *versus* 3.5, and the mortality rate of 17.2% *versus* 56.3%, was lower in the group with protocol.

Conclusion: The results suggest that the use of a protocol can reduce hospitalization time, and the need for intubation and mortality. Therefore, the use of non-invasive mechanical ventilation on well-selected patients seems to be a useful and safe strategy.

Key words: assistance protocol, acute respiratory failure, physiotherapeutic assistance, noninvasive ventilation.

INTRODUCTION

One of the major advances in mechanical ventilation in the last two decades was undoubtedly the use of non-invasive mechanical ventilation (NIV)⁽¹⁾. There is no question that the use of NIV on selected groups of patients is responsible for the reduction in the need for intubation, mortality and treatment costs,^{1,2} and also in facilitating early release from mechanical ventilation (MV), and avoiding reintubation.³⁻⁶

Adequate selection of candidates to use NIV is the first step towards the success of the technique.¹ Successful use of NIV basically depends on knowing when to indicate and contraindicate, an adequately trained team, patient monitoring and objective aims attained within an established time period.

In pursuit of the “best practice”, health services have developed and implemented assistance protocols.⁷ Their use can optimize patient care, minimize unnecessary clinical practice variation and guide the health professional.⁸

There is plenty of evidence in the literature about NIV, however, it is still carried out on patients who do not benefit from the technique. Also, there are no studies showing that the use of protocols is beneficial on patients who make use of NIV.

In this study, the hypothesis is focused on how an assistance protocol may guide the application of NIV, establish criteria according to available evidence and assist professionals in taking decisions in front of patients. It proposes to assess a NIV protocol at an Intensive Care Unit (ICU) and measure its effectiveness.

PATIENTS AND METHODS

Patients

A cohort study with background controls was carried out with patients hospitalized at the ICU of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Rio Grande do Sul, Brazil. Prospectively, in the period from August 2008 to July 2009, all patients of both sexes and all ages who used NIV during their stay were included, according to the assistance protocol. The background controls were selected from July 2005 to June 2006, before the introduction of the assistance protocol. This study followed the patients until discharge from ICU or death. Patients who presented any contraindications to NIV were excluded.

The main outcome was the level of success in the use of NIV, which was characterized by the patient's cause for acute respiratory failure (ARF) being resolved without the need for endotracheal tube (ETT) and by not requiring further use of NIV 24 hours after being interrupted.

The study was approved by the Institution Committee for Ethics and Research. The researchers signed a Term of Commitment to use the data.

Study Design

Period without protocol

The decision to install NIV was made by the assistant medical team as well as its follow-up. Patients arriving with ARF were elected, regardless of the medical diagnostic and whom the team understood would benefit from the technique.

Period with protocol

The decision to install NIV was made by the entire patient assistance team, medical, nursing and physiotherapeutic team. Its installation and follow-up were done by the physiotherapeutic team. Protocol recommendations were followed.

NIV Assistance Protocol

The protocol was formulated from recommendations based on adult patient evidence. To formulate the NIV, assistance protocol for the HCPA ICU survey was made in PubMed, MedLine and Cochrane, in search of articles of a

higher level of methodological evidence and strictness. Its application started in July 2008.

The assistance protocol features four indication groups: chronic obstructive pulmonary disease (COPD); cardiogenic pulmonary edema (CPE); hypoxemic ARF; and difficult weaning.

Assessment of the group without assistance protocol was performed sequentially in the first period. Assessment of the group with assistance protocol was performed in the second period, after implementation of the ICU assistance protocol.

The following data were collected from both groups: type of ventilator used; interface; ventilation mode; medical chart data; and cardiorespiratory variables. The following were collected from the chart: date entered ICU, medical diagnostic, age, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score. The APACHE II score was done by the physician at the moment the patient was admitted into ICU. All the data were recorded on a follow-up sheet containing records of possible complications, NIV time, need for reintubation, date discharged from ICU or of death.

Statistical Analysis

The quantitative variables are described in average, standard deviation, mean and quartiles. Qualitative variables, in turn, are described in the number

of patients and their respective percentages. Quantitative variables are compared by groups with the Student's t-test in the presence of normality, and the qualitative variables with the Chi-Square test.

The times are compared between groups with the Mann-Whitney U test, due to the non-normality of data. Successful mechanical ventilation was compared between groups with the Chi-Square test.

The time period up to success occurring in non-invasive ventilation was estimated by Kaplan-Meier and tested between groups with the log-rank test.

RESULTS

Between August 2008 and July 2009, 93 patients were included in the study, after implementation of the NIV assistance protocol, the protocol group. Background controls were gathered between July 2005 and June 2006, totaling 48 patients in the group without NIV protocol.

Men age, sex and APACHE II were similar in both groups. The causes of acute respiratory failure that resulted in the need to use NIV were numerous. In the group without protocol there was greater use of NIV on patients with COPD patients showing acute lung injury or acute respiratory distress syndrome (ALI/ARDS) and pneumonia, while in the protocol group COPD patients and those being weaned were the ones who used NIV the most. When comparing the reintubation rate and time of patients remaining in ICU, there

was a significant difference between the two groups, with lower rates in the group with protocol. Mortality, as well as time of NIV use, was also lower in the group with protocol (table 1).

Table 1. Patient characteristics

Characteristics	Without protocol (n=48)	With protocol (n=96)	p-value
Age	57,29±16,57	60,25±15,88	0,304
Sex, male	26(54,2%)	49(52,7%)	0,868
APACHE II	20,3±6,45	19,88±7,73	0,761
Pathology			
COPD	11 (22,9%)	12 (12,9%)	0,127
CPE	1 (2,9%)	9 (9,7%)	0,164
Difficult Weaning	0	35(37,6%)	<0,001
CHF	2(4,2%)	7(7,5%)	0,718
ALI/ARDS	5 (10,4%)	2 (2,2%)	0,045
Pneumonia	13 (27,1%)	8 (8,6%)	0,003
PO thoracic surgery	1 (2,3%)	3(3,2%)	1,000
Others	7 (14,6%)	15 (16,1%)	0,811
Need for re(intubation)	25(52,1%)	32(34,4%)	0,043
Time in ICU	13,5(6,25-20,75)	9(4-16,5)	0,023
NIV time	3,5(2-6)	2(2-4)	0,001
Mortality	27(56)	16(17,2%)	<0,001

Values expressed in average and standard deviation, number of patients with respective percentages and median and interquartile intervals. APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II. Values expressed in number of patients. COPD = chronic obstructive pulmonary disease, CPE=cardiogenic pulmonary edema, CHF = congestive heart failure, ALI/ARDS = acute lung injury /adult respiratory distress syndrome, PO = post-operative, ICU=intensive care unit, NIV= non-invasive mechanical ventilation. P-values were calculated with Student's t-test and Fisher's exact test.

When both groups are compared in regards to NIV characteristics, it can be observed that there were significant differences concerning ventilators and

interfaces used between the two groups. Those differences occurred due to changes in technology and enhancement of NIV treatment and resources from the institution used to purchase the equipment (table 2).

Table 2. Non-Invasive Mechanical Ventilation Characteristics

Variable	Without protocol	With protocol (n=48)	p-value (n=96)
Ventilator			
Vision®	0	77 (82,6%)	<0,001
Synchrony	0	12 (12,95)	<0,001
Breas	13(27,1%)	1(1,1%)	<0,001
Remstar	35(72,9%)	3(3,2%)	<0,001
Ventilation Mode			
BiPAP	42(87,5%)	88(94,6%)	0,135
CPAP	6(12,5%)	5(5,4%)	0,146
Interface			
Facial	45(93,8%)	3(3,2%)	<0,001
Full Facial	0	90(96,8%)	<0,001
Complications			
Nasal Desiccation	2(4.2%)	3(3,2%)	0,104

The table values are expressed in number of patients and percentages. P-values were calculated with Student's t-test. CPAP = continuous positive airway pressure; BIPAP = Bilevel positive airway pressure.

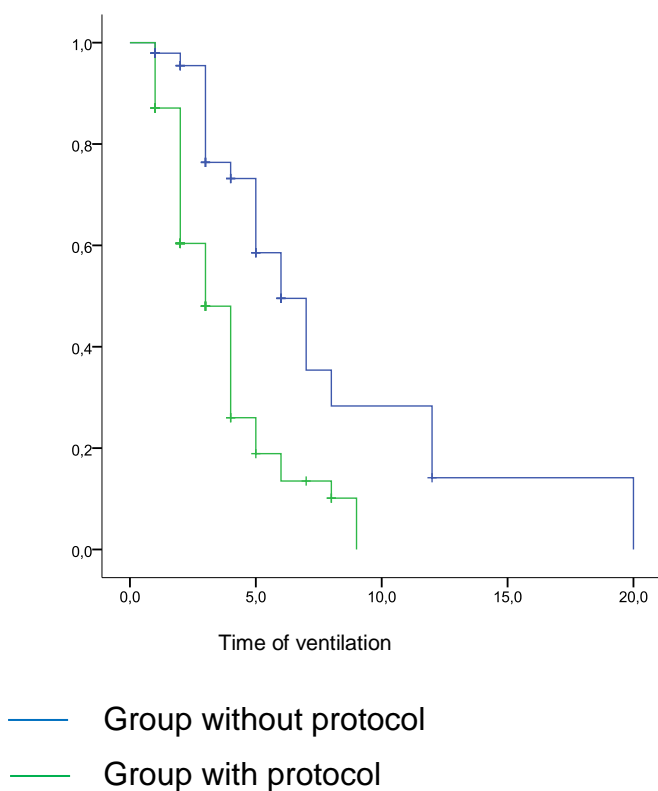
Success rates were statistically significant in the group with protocol. When relating failure rate with the pathologies that led to the use of NIV, it is noticed that pneumonia was the major cause of failure in both groups, as described in table 3.

Table 3. Success and failure comparison between groups

Pathology	Without protocol (n=48)		p	With protocol (n=96)		p
	Success (n=22)	Failure (n=26)		Success (n=61)	Failure (n=32)	
COPD	9 (40,9%)	2(7,7%)	0,013	9(14,8%)	3(9,4%)	0,535
CPE	0	1(3,8%)	1,000	7(11,5%)	2(6,3%)	0,714
Difficult weaning	0	0	-	23(37.7%)	12(37.5%)	1.000
ALI/ARDS	1(4.5%)	4(15.1%)	0.357	2(3.3%)	0	
Pneumonia	6(27.3%)	7(26.9%)	1.000	4(6.6%)	4(12.5%)	0.440
Others	1(4.5%)	6(23.7%)	0.106	7(11.5%)	8(25%)	0.136

The table values are expressed in number of patients and percentages. P-values were calculated with Student's t-test. COPD = chronic obstructive pulmonary disease, CPE=cardiogenic pulmonary edema, ALI/ARDS = acute lung injury /adult respiratory distress syndrome

Besides a higher success rate for patients in the protocol group, the time to attain it was also relatively shorter, that is, the time of use to attain NIV success was shorter in the protocol group, as shown in figure 1.

**Figure 1.** Time to attain NIV success

DISCUSSION

The results from this study show that the use of NIV protocol increased the success rates of the technique (65.8% *versus* 45.8%) and reduced the need for reintubation (34.4% *versus* 52.1%), mortality (17.2% *versus* 56.3%) and time in ICU.

The highest success rates regarding pathologies in this study were found on patients with COPD, CPE and difficult weaning, situations for which the indication of NIV use already have strong evidence of success.⁹

In studies with COPD patients, with hypercarpnic respiratory failure, intubation rates are reduced by up to 50% according to Pladeck's study¹⁰ and by up to 80% in Carratu's study¹¹. In those patients there is also a significant reduction in length of hospital stay.¹² Confalonieri¹³, in a study with COPD that excluded patients with pneumonia, shows that the use of NIV was associated with an ETT reduction of 0/12 in the NIV group *versus* 5/12 in the control group (p = 0,005).

Countless studies can be found on NIV on patients with CPE. A metanalysis of those patients shows that with the use of NIV there is a significant reduction in intubation rate, hospitalization time and mortality.¹⁴Metanalysis and systematic revisions reported a reduction of 47% in

mortality.¹⁵ When considering patients with difficult weaning, Trevisan¹⁶ shows that the use of NIV, followed by weaning under NIV, reduced the incidence of pneumonia and the need for tracheostomy, as did studies by Nava & Ferrer.^{17,18}

On the other hand, pathologies such as ALI/ARDS and pneumonia, which still present controversial indications, showed a higher rate of failure and need for (re)intubation. Studies on hypoxemic respiratory failure show that ARDS still features as one of the major failure rates, 63.2%. Antonelli & cols.¹⁹ assessed the application of NIV on 354 patients with hypoxemic ARF in a cohort, multicentric study carried out in eight ICU in Europe and the USA. NIV success rate on patients with ARDS was of 49%. On patients with hypoxemic ARF, NIV failure is associated with a high-disease seriousness score, advanced age, presence of ARDS or pneumonia, and inability to improve parameters such as breathing frequency and arterial gases after 1h under NIV.^{20,21} In these studies patients with ARDS, presented an intubation rate of 86%, and a mortality rate 71%. A study by Farha about NIV on hypoxemic ARF, patients with pneumonia were associated to higher rate of failure (71.4%).²² In guidelines regarding the use of NIV, the authors do not advise its use for ALI/ARDS due to the lack of studies showing any benefit from the technique.⁹ In another study carried out on patients with pneumonia, they were separated into subgroups, those who presented associated COPD and those who didn't. In the pneumonia without COPD subgroup, the inclusion of NIV did not reduce the ETT and hospital mortality rates.¹³ According to Keenan, no recommendation about the use of non-invasive ventilation on patients with pneumonia and no history of COPD should be made due to insufficient studies.⁹

When issues such as interfaces, ventilation modes and ventilators are approached, many discrepancies are found.

In this study, the facial or full facial masks were more widely used due to patient higher tolerance to them in comparison with the nasal mask, which also limits oral breathing. Few randomized, controlled studies are found. Regarding the interface, two studies comparing the use of nasal mask *versus* facial mask showed that, although it had no impact on the ETT and mortality, the facial mask was better tolerated.^{23,24} The use of ventilation modes has also been diverse and chosen very much according to experience at each service.

Where variables such as time in ICU are concerned, patients in the protocol group presented lower hospitalization time, which possibly generated a reduction in the infection rates and hospitalization costs. There are reports that the application of NIV reduces the total cost and improves mortality within the hospital scope, being therefore a method with better effectiveness cost.^{25,26}

The success of NIV was significantly higher in the protocol group, even being associated to lower mortality rates. With the use of an objective assistance protocol with pre-established strategies and a trained team, positive results were observed. In his study comparing NIV with conventional therapy, Ferrer¹⁷ had already found a lower mortality rate for patients under NIV. Our data are also substantiated by studies that report that the main reason for not using NIV would be the lack of knowledge and its failure associated to

insufficient training of respiratory therapists and adequate equipment use.¹⁸ An observational study with COPD and CPE patients submitted to MV or NIV during an eight-year period aimed at concomitantly performing training and formulating recommendations to facilitate the use of NIV. The results showed a significant increase in the use of NIV, as well as positive results such as the reduction of pneumonia and risk of death.²⁷

Potential limitations were identified in that study. Firstly, the technology changes in mechanical ventilators and interfaces that may have an influence in carrying out NIV. Studies have suggested that the full facial mask promotes greater effectiveness of NIV than the facial mask on patients with ARF because the full facial mask allows for the use of higher pressure levels and features better performance concerning leaks, as well as reducing the risk of skin lesions on the nasal bridge due to its design.^{28,29} This factor happened because data collection was done in different periods during which materials (ventilators and masks) have changed.

A second and important limitation was the absence of a team of physiotherapists when applying the technique during the night shift, which brought about the use without protocol during that period, potentializing probable failures. The institution of NIV is usually the role of the physiotherapist.³⁰ On patients who start with NIV, the physiotherapist dedicates 60 minutes or more, when compared with conventional treatment.³¹ In ICU, the physiotherapist dedicates more attention to MV adjustments and hemodynamic

parameters, which aids successful care, therefore determining its importance in that context.^{32,33}

New studies have shown that new pathologies have benefitted from the use of NIV, and it is therefore interesting and necessary that protocols are always being reviewed and updated.

CONCLUSIONS

The use of a protocol which means working with pre-established objectives, preset indications and conducts may reduce hospitalization times, the need for intubation and mortality. Consequently, it may also reduce associated complications such as infections and costs related to the hospitalization of those patients. Therefore, the use of NIV based on protocols in properly selected patients can be a useful and safe strategy when using adequate devices and interfaces.

In function of research about NIV is constantly being developed, it is crucial for all researchers and professionals to diligently pay attention to new applications. Thus, there is a need for constant reformulation and reorganization of valid protocols. New studies including updated protocols must be continuously done in this area.

REFERENCES

- (1) Schettino GPP. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Ventilação Mecânica Não-invasiva com Pressão Positiva. *J BrasPneumol* 2007; 33(S2): S92-S105.
- (2) Brochard L, Carlucci A, Richard J et al. Non invasive ventilation versus conventional mechanical ventilation. *Am J RespirCrit Care Med* 2001; 163: 874-80.
- (3) Keenan SP, Powers C, McCormack DG, et al. Noninvasive positive pressure ventilation for post-extubation respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA* 2002; 287: 3238-44.
- (4) Esteban A, Ferguson ND, Frutos-Vivar F, et al. Non-invasive positive pressure ventilation does not prevent reintubation and may be harmful in patients with postextubation respiratory distress: results of a randomized controlled trial. *N Engl J Med* 2004; 350: 2452-60.
- (5) Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, et al. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit Care Med* 2005; 33: 2465-70.
- (6) Ferrer M, Sellares J, Valencia M, et al. Non-invasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorder: randomized controlled trial. *Lancet* 2009; 374: 1082-88.
- (7) Dent M. Professional judgement and the role of clinical guidelines and evidence-based medicine (EBM): Netherlands, Britain and Sweden. *J Interprofessional Care* 1999; 13: 151-64.
- (8) Sinuff T, Cook D, Randall J, Allen C. Evaluation of a practice guideline for noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure. *Chest* 2003; 123: 2062-73.

- (9) Keenan S, Sinuff T, Burns K, et al. Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure and acute care setting. *CAMJ* 2011; 183: 195-214.
- (10) Pladeck T, Hader C, Von Orde A, et al. Non-invasive ventilation: comparison of effectiveness, safety, and management in acute heart failure syndromes and acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *J PhysiolPharmacol* 2007; Suppl 5(Pt2): 539-49.
- (11) Carratu P, Bonfitto P, Dragonieri S, et al. Early and late failure of noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease with acute exacerbation. *Eur J Clin Invest* 2005;35:404-9.
- (12) Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995;333:817-22.
- (13) Confalonieri M, Potena A, Carbone G et al. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia: a prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. *Am J RespirCrit Care Med* 1999; 160:1585-91.
- (14) Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J et al. Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis. *Lancet* 2006;367:1155-63
- (15) Masip J, Betbese AJ, Paez J et al. Non-invasive ventilation pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomizes trial. *Lancet* 2000; 356:2096-132.

- (16) Trevisan CBE, Vieira SRR. Noninvasive mechanical ventilation may be useful in treating patients who fail weaning from invasive mechanical ventilation: a randomized clinical trial. *Crit Care*. 2008;12:R51
- (17) Nava S, Ambrosino N, Clini E, Orlando M, Vitacea G, Fracchia C, Rubini F. Noninvasive Mechanical Ventilation in the Weaning of Patients with Respiratory Failure Due to Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann Internal Med* 1998;128:721-28.
- (18) Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, Bauer TT, Gonzalez G, Carillo A, et al. Noninvasive Ventilation during Persistent Weaning Failure - A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine* 2003;168:70-6.
- (19) Antonelli M, Conti G, Moro ML et al. Predictor of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: A multicenter study. *Intensive Care Med* 2001; 21: 1718-28
- (20) Ferrer M, Esquinas A, Leon M et al. Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure: A randomized clinical trial. *Am J RespirCrit Care Med* 2003; 168: 1438-44.
- (21) Antonelli M, Conti G, Esquinas A, et al. A multiply-center survey of the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007; 35: 18-25.
- (22) Farha S, Ghamra ZW, Hoisington ER, Butler RS, Stoller JK. Use of noninvasive positive-pressure ventilation on the regular hospital ward: experience and correlates of success. *Respir Care* 2006; 51: 1237-43.
- (23) Know H, MComack J, Cece R, et al. Controlled trial of oronasal versus nasal mask ventilation in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2003; 31: 468-73.

- (24) Girault C, Briel A, Benichau J, et al. Interface strategy during noninvasive positive pressure ventilation for hypercapnic acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2009; 37: 124-31.
- (25) Plant PK, Owen JL, Parrott S, Elliott MW. Cost effectiveness of ward based non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: economic analysis of randomized controlled trial. *BMJ* 2003; 3: 326:956.
- (26) Rasche K, Hader C, Leidag M, Duchna HW, Orth M. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *J PhysiolPharmacol* 2004; 3: 115-9.
- (27) Ferrer M, Valencia M, Nicolas J et al. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk. *Am J RespirCrit Care Med*, 2006;173:164-70.
- (28) Girou E, Brun-Buisson C, Taille S, Lemaire F, Bochar L. Secular trends in nosocomial infections and mortality associated with noninvasive ventilation in patients with exacerbation of COPD and pulmonary edema. *JAMA* 2003; 290:2985-91.
- (29) Hill NS. Complications of noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care*. 1997;42:432-42.
- (30) Roy B, Cordova FC, Travaline JM, D'Alonzo GE Jr, Criner GJ. Full face mask for noninvasive positive-pressure ventilation in patients with acute respiratory failure. *J Am Osteopath Assoc*. 2007; 107: 148-56.
- (31) Sarmiento GJ. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Fisioterapia no paciente sobre ventilação mecânica. *J BrasPneumol* 2007; 33: 142-50

- (32) Evans TW. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine: non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2001; 27: 166-78.
- (33) Koch LR, Therapist Driven Protocols: A Look Back and Moving into the Future. *Crit Care Clin* 2007; 23: 149-59.

ANEXO B

Termo de Compromisso para Utilização dos Dados

Nós, Renata Pletsch, Sílvia Regina Rios Vieira, abaixo assinados, pesquisadores no projeto Efetividade de um protocolo assistencial de ventilação mecânica não-invasiva em um centro de tratamento intensivo, temos conhecimento e cumprimos os requisitos da resolução 196/96 do CNS e suas resoluções complementares.

Como pesquisadores responsáveis pela pesquisa comprometemo-nos a manter a privacidade e confidencialidade dos dados utilizados dos pacientes, dos quais não foi possível obter o consentimento informado previamente, preservando integralmente o anonimato dos pacientes e da equipe de saúde envolvida no atendimento prestado. Os dados colhidos dos prontuários serão somente os referentes às variáveis em estudo previstas no projeto de pesquisa e somente poderão ser utilizados para o projeto ao qual se vinculam.

Porto Alegre, 10 de dezembro de 2009

Renata Pletsch

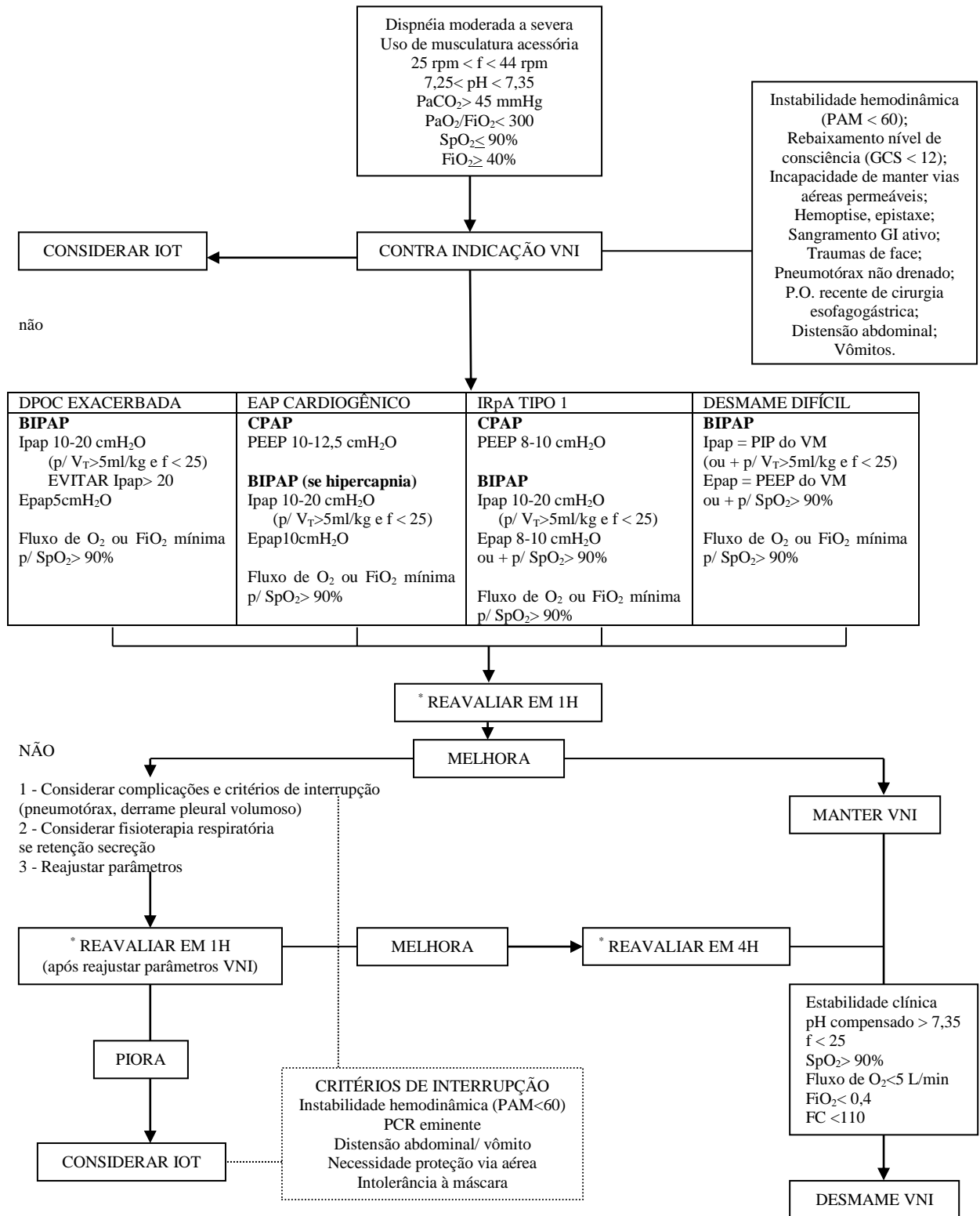
RG

Sílvia Regina Rios Vieira

RG

ANEXO C

FLUXOGRAMA DE VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA



* Reavaliações devem ser clínica (f, SpO₂, FC, PAM, padrão ventilatório e sincronia paciente-ventilador) e gasométrica.

ANEXO D

VNI – FICHA DE ACOMPANHAMENTO

Paciente: _____ Prontuário: _____ Leito: _____
 APACHE: _____ Data Internação CTI: _____ Data Alta CTI: _____
 Óbito: (1) Sim Data _____ (2) Não _____
 IOT: (1) Sim (2) Não Data IOT: _____ Data extubação: _____
 Data início VNI: _____ Hora início VNI: _____
 Data fim VNI: _____ Hora fim VNI: _____ Tempo VNI: _____
 Diagnóstico: (1) DPOC (6) Pneumonia (11) SIDA
 (2) EAP cardiogênico (7) P.O. cirurgia abdominal (12) LPA
 (3) Desmame difícil (8) P.O. cirurgia torácica (13) SARA
 (4) Asma (9) Transplante de órgão (14) Terapia de expansão pulmonar
 (5) IC (10) Neutropênicos / TMO () atelectasia () obesidade () prevenção
 (15) Outros _____

IRpA: (1) Tipo 1 (2) Tipo 2 (3) Mista

Interface: (1) Nasal (2) Oronasal (3) Facial total

Ventilador: (1) Gerador de Fluxo (3) Remstar Pro / Auto - Bipap (5) Synchrony
 (2) RemstarC_Flex - Cpap (4) Breas (6) Vision

Modo ventilatório: (1) CPAP (2) BIPAP (3) PAV

	Pré VNI	Baseline	+1H	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Nível consciência (Glasgow)											
FC											
FR											
SpO2											
PAM											
FiO2 ou Fluxo O2											
Ve	X										
Vt	X										
Fuga	X										
IPAP	X										
EPAP	X										
CPAP	X										
Rampa	X										

Gasometria Arterial:

	Pré-VNI (1) Sim(2) Não	1H (1) Sim(2) Não	1H (após reajuste VNI) (1) Sim(2) Não	4H (1) Sim(2) Não
pH				
PaCO2				
PaO2				
SatO2				
PaO2/FiO2				
HCO3				

Motivo Interrupção VNI: (1) Intolerância à máscara
 (2) Secreção abundante
 (3) Não melhora das trocas gasosas após 4 horas
 (4) Diminuição do sensorio
 (5) PCR
 (6) Outras _____

IOT (1) Sim Data / Hora IOT _____ (2) Não _____

Complicações VNI: (1) Distensão abdominal
 (2) Necrose facial
 (3) Ressecamento nasal, oral, conjuntiva

GLASGOW	
AO – Espontânea = 4	
À voz = 3	
À dor = 2	
Nenhuma = 1	
RV – Orientado = 5	
Confuso = 4	
Inapropriada = 3	
Incompreensível = 2	
Nenhuma = 1	
RM – Obedece comandos = 6	
Localiza à dor = 5	
Retirada = 4	
Flexão anormal = 3	
Extensão anormal = 2	
Nenhuma = 1	