

Artigo Original – Fisioterapia

EFETIVIDADE DE UM PROTOCOLO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO- INVASIVA EM PACIENTES INTERNADOS EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA DE UM HOSPITAL GERAL

Renata Pletsch-Assunção¹, Vinicius Barroso Hirota², Marcelo Rodrigues da Cunha¹, Sílvia Regina Rios Vieira³

¹Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário Padre Anchieta.

²Departamento de Educação Física do Centro Universitário Padre Anchieta.

³Médica, Professora do Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Autor para correspondência: Prof^a. Dra. Renata Pletsch-Assunção. Av. Dr. Adoniro Ladeira, 94. Vila Nova Jundiainópolis. Jundiá - SP, 13210-800. Fone: 11 4527-3444
E-mail: renata.assuncao@anchieta.br

Resumo

A adequada seleção dos pacientes que farão uso da ventilação mecânica não-invasiva é primordial para seu sucesso. Na busca de melhores práticas, protocolos assistenciais têm sido implantados para otimizar o cuidado ao paciente. Assim, o objetivo foi avaliar os índices assistenciais em pacientes submetidos a um protocolo assistencial de ventilação mecânica não-invasiva. Estudo de coorte com controles históricos. Os pacientes foram acompanhados a partir do momento em que foi introduzida a ventilação mecânica não-invasiva ao seu tratamento. Os pacientes foram divididos em dois grupos, assim intitulados: com protocolo assistencial (grupo 1) e sem protocolo assistencial (grupo 2). Foram coletados diariamente de ambos os grupos as características da ventilação, dados de prontuário médico e variáveis cardiorrespiratórias. Foram incluídos 93 pacientes no grupo com protocolo assistencial e 48 pacientes no grupo sem protocolo assistencial. Entre as doenças mais prevalentes no grupo com protocolo assistencial, foram observadas: doença pulmonar obstrutiva crônica, edema agudo de pulmão cardiogênico e desmame difícil de ventilação mecânica invasiva; no grupo sem protocolo assistencial, as doenças mais prevalentes foram: doença pulmonar obstrutiva crônica e pneumonia. O tempo mediano de internação na unidade de terapia intensiva foi de nove dias (grupo 1) *versus* 13,5 dias (grupo 2), o tempo mediano de ventilação mecânica não-invasiva foi de 2 *versus* 3,5 dias e a taxa de mortalidade observada foi de 17,2% *versus* 56,3%. Os resultados sugerem que o uso de um protocolo assistencial pode diminuir o tempo de internação, a necessidade de intubação e a mortalidade. Portanto, o uso de 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.

EFFECTIVENESS OF A NON-INVASIVE MECHANICAL VENTILATION PROTOCOL IN PATIENTS INTO AN INTENSIVE THERAPY UNIT OF A GENERAL HOSPITAL

Abstract

The adequate selection of patient to use noninvasive mechanical ventilation is important to its success. In pursuit of the best practice, assistance protocols have been implemented to optimize patient care. To assess whether the use of a noninvasive mechanical ventilation assistance protocol, compared to the use without a protocol on patients in an intensive care unit, increases the success of the technique. Cohort study with background controls that followed up on patients that required noninvasive mechanical ventilation during their hospitalization. Patients who presented contraindications were excluded. The ventilation characteristics, medical chart and cardiorespiratory variables of both groups were collected. 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 the use in the protocol group; whereas in the group without protocol, they very chronic obstructive disease, pneumonia and acute pulmonary lesion. 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. The results suggest that the use of a protocol can reduce hospitalization time, and the need for intubation and mortality. Therefore, the use of noninvasive mechanical ventilation on well-selected patients seems to be a useful and safe strategy.

Keywords: assistance protocol, acute respiratory failure, physiotherapeutic assistance, noninvasive ventilation.

Introdução

Um dos grandes avanços na ventilação mecânica foi a introdução do uso da ventilação mecânica não-invasiva (VMNI)¹. 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 de tratamento^{1,2}, assim como facilita a saída antecipada da ventilação mecânica (VM), evitando reintubações³⁻⁶.

A adequada seleção dos candidatos ao uso da VMNI é o

primeiro passo para o sucesso da técnica¹, que depende basicamente de saber indicar e contraindicar, contar com uma equipe adequadamente treinada, monitoração atenta 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 assistências⁷. Protocolos Assistenciais são consideradas formas estruturadas de suporte do manejo clínico que incluem a definição de objetivos terapêuticos e uma sequência temporal de cuidados e

estratégias diagnósticas e terapêuticas definidas. A elaboração de protocolos é desenvolvida em cima de evidências científicas da literatura e experiência do corpo clínico, adaptadas aos recursos locais disponíveis, visando estabelecer uma padronização na abordagem diagnóstica e terapêutica, construída numa perspectiva intersetorial e multidisciplinar.²⁴Sua utilização visa otimizar o cuidado ao paciente, minimizar a desnecessária variação da prática clínica e direcionar o profissional da saúde⁸.

Muitas são as evidências na literatura acerca da VMNI, no entanto, ainda é utilizada, na prática clínica diária, em pacientes sem indicação recomendada.

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 uma unidade de terapia intensiva de um hospital geral.

Métodos

Pacientes

Foi conduzido um estudo de coorte com controles históricos em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva (UTI) de um hospital geral. Foram incluídos prospectivamente todos os pacientes que utilizaram VMNI durante sua internação, sem limite de idade, de ambos os sexos, durante doze meses, de acordo com o protocolo assistencial implantado na instituição. Os controles históricos foram selecionados entre os pacientes que utilizaram a VMNI nos doze meses anteriores à implantação do protocolo assistencial. Estes pacientes foram acompanhados da implantação da VMNI até alta da UTI ou óbito.

O desfecho principal considerado foi o sucesso no uso da VMNI, ou seja, pacientes que obtiveram a resolução da causa da insuficiência respiratória que ocasionou o uso da VMNI sem necessidade de intubação orotraqueal (IOT) e não necessitaram reinstalação num período inferior a 24 horas.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição. Os pesquisadores assinaram um termo de compromisso para a utilização dos dados.

Desenho do Estudo

Os pacientes foram divididos em dois grupos intitulados: grupo com protocolo assistencial de VMNI, chamado grupo 1, e grupo sem protocolo assistencial de VMNI, chamado grupo 2.

Grupo 1 – O paciente eleito para uso da VMNI passou por avaliação de toda a equipe multidisciplinar (equipe médica assistencial, fisioterapeuta, enfermeiros). A instalação e o acompanhamento eram realizados pela equipe de fisioterapia e eram seguidas as recomendações do protocolo assistencial institucional para instalação da VMNI.

Grupo 2 – A decisão pelo uso da VMNI era realizada pelo profissional apto que se encontrasse responsável pelo paciente naquele momento. Não se seguia nenhum tipo de protocolo ou regra previamente discutida para sua instalação.

O protocolo utilizado pela equipe foi elaborado a partir das recomendações baseadas em evidências em pacientes adultos. Para a elaboração do protocolo assistencial de VMNI foi realizada uma pesquisa no PubMed, MedLine e Cochrane, em busca de artigos com maior nível de evidência e rigor metodológicos. O protocolo assistencial possui quatro grupos de indicação: doença pulmonar obstrutiva

crônica (DPOC), edema agudo de pulmão (EAP) cardiogênico, Insuficiência Respiratória Aguda hipoxêmica (IRpA) 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: tipos 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 AcutePhysiologyandChronic 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 à 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

Nos doze meses iniciais da implantação do protocolo assistencial, 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 nos doze meses exatamente anteriores à

implantação do protocolo, 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 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, pacientes DPOC e em desmame difícil foram os que mais fizeram uso da VMNI. Quando comparada a 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 o tempo de uso de VMNI, também se apresentou 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 à mudança de tecnologia e ao aperfeiçoamento no tratamento da VMNI, como recursos da instituição para aquisição dos aparelhos (tabela 2).

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.

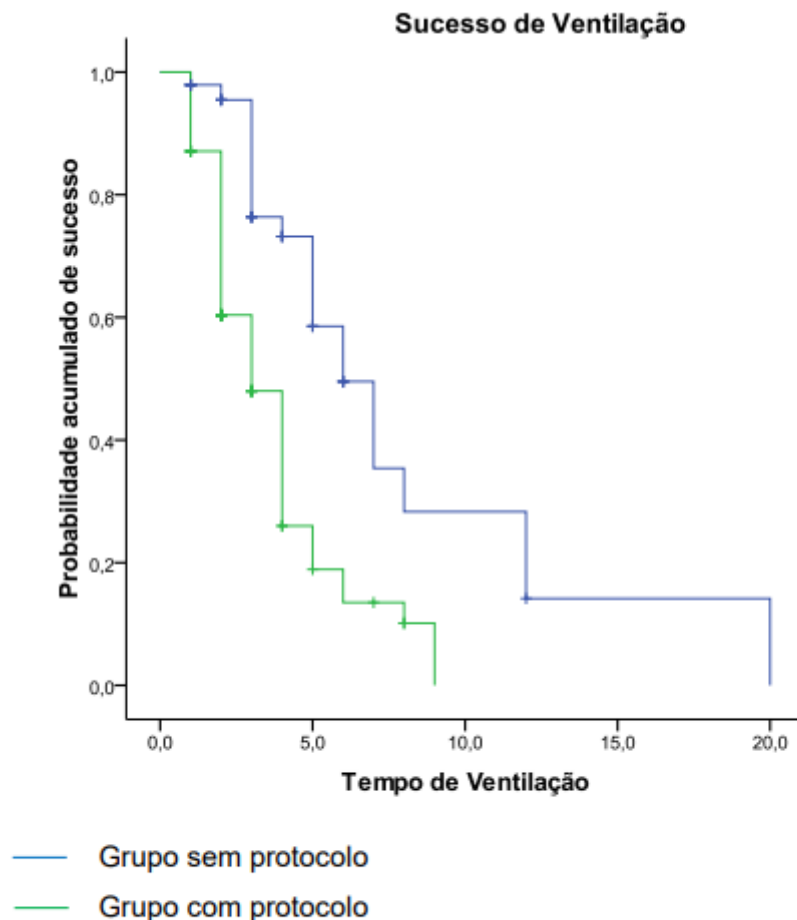


Figura 1. Tempo para alcançar sucesso na VMNI

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 às patologias, neste estudo, foram verificados em pacientes com DPOC, EAP cardiogênico e desmame difícil, situações onde o uso de VMNI já

possui fortes evidências de sucesso⁹. Em estudos com pacientes DPOC, as taxas de intubação 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 significativamente¹². Confalonieri, em estudo com DPOC, excluídos pacientes com pneumonia, mostrou que o uso da

VMNI foi associado a uma redução de intubação orotraqueal (IOT) de 0/12 no grupo VMNI versus 5/12 no grupo controle ($p = 0,005$)¹³. Inúmeros estudos são encontrados sobre VMNI em pacientes com EAP Cardiogênico. Uma meta-análise acerca destes pacientes mostra que com o uso da VMNI ocorre uma diminuição significativa na taxa de intubação, no tempo de internação e na mortalidade¹⁴. Meta-análises e revisões sistemáticas relataram diminuição de 47% na mortalidade¹⁵. Já considerando pacientes em desmame difícil, Trevisan¹⁶ mostra que o uso de VMNI que seguiu com desmame em VMNI reduziu a incidência de pneumonia e a necessidade de 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 colaboradores¹⁹ avaliaram a aplicação da VMNI em 354 pacientes com IRpAhipoxêmica num estudo de coorte, multicêntrico, realizado em oito CTIs na Europa e nos EUA, sendo a taxa de sucesso da VMNI nos pacientes com SARA de 49%. Para pacientes com IRpAhipoxêmica, 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 IRpAhipoxêmica, os pacientes com pneumonia foram associados a um maior índice de falha (71,4%)²². Em estudo publicado sobre diretrizes no que tange ao uso da VMNI, os autores não aconselham usá-la em LPA/SARA devido à ausência de estudos que demonstrem algum benefício da técnica⁹. 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 hospitalar¹³. Segundo Keenan, nenhuma recomendação sobre o uso da VMNI em pacientes com pneumoniassem antecedentes de DPOC deve ser feita, devido à insuficiência de estudos⁹. Quando abordadas questões como interfaces, modos ventilatórios e ventiladores, ainda se encontram muitas divergências. Neste 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 a 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 à variável 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 diminui a mortalidade no âmbito hospitalar, sendo um método, portanto, de melhor relação entre custo e 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 preestabelecidas e com equipe treinada, foram observados resultados positivos. Ferrer já havia encontrado em seu estudo, comparando VMNI com terapia convencional, um menor índice na mortalidade dos pacientes em VMNI¹⁷. 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 fisioterapeutas respiratórios e uso de equipamentos inadequados¹⁸. 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 de risco de óbito²⁷.

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, pois a facial total permite 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 decorreu 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 fisioterapeuta³⁰. Em pacientes que iniciam VMNI, o fisioterapeuta despende 60 minutos ou mais, quando comparado ao tratamento convencional³¹. 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 o tratamento de 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.

Conclusão

O uso protocolado, ou seja, com objetivos preestabelecidos, indicações e condutas prefixadas, pode diminuir o tempo de internação, necessidade de intubação e mortalidade. Em consequência pode diminuir as complicações associadas, como infecções e os custos relacionados à

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 feitos, 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;163:874-880.
3. Keenan SP, Powers C, McCormack DG, et al. Noninvasive positive pressure ventilation for post-extubation

respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA*.2002;287:3238-3244.

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;350:2452-2460.

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;374:1082-1088.

7. Dent M. Professional judgement and the role of clinical guidelines and evidence-based medicine (EBM): Netherlands, Britain and Sweden. *J Interprofessional Care* 1999;13:151-164.

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;123:2062-2073.

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;35:404-409.

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;160:1585-1591.

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 edema: a meta-analysis. *Lancet*. 2006;367:1155-1163.

15. Masip J, Betbese AJ, Paez J et al. Non-invasive ventilation pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary edema: a randomized 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;128:721-728.

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;168:70-76.

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. *IntensiveCare Med*.2001;21:1718-1728

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;168:1438-1444.

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;51:1237-1243.

23. Know H, MCComack J, Cece R et al. Controlled trial of oronasal versus nasal mask ventilation in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2003;31:468-473. 455

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: 124-131.

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;3:115-119.

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;173:164-170.

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;290:2985-2991.

29. Hill NS. Complications of noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care*. 1997;42:432-442.

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 AmOsteopath Assoc*. 2007;107:148-156.

31. Sarmiento GJ. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Fisioterapia no paciente sobre

ventilação mecânica. *JBrasPneumol*. 2007; 33:142-150

32. Evans TW. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine: non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med*. 2001;27:166-178.

33. Koch LR, Therapist Driven Protocols: A Look BacPearson SD, G.-F.D., Lee TH, Critical pathways as a strategy form improving care: Problems and potential. *Ann Intern Med*. 1995;123(12): 941-948.