

Contraindicações e complicações do uso da ventilação não invasiva no Departamento de Emergência: Revisão da Literatura

Lucas Certain^{1*}

¹ Médico do SAMU 192 Regional Bragança, São Paulo, Brazil.

* Autor correspondente. Endereço de e-mail: lucas_certain@hotmail.com

RESUMO

Introdução: A VNI consiste em se pressurizar as vias aéreas com o uso de uma interface paciente-ventilador externa. Compreendendo que a VNI é uma importante estratégia de suporte ventilatório, torna-se relevante identificar possíveis contraindicações e complicações dessa técnica. **Método:** Foram considerados artigos científicos publicados nos últimos 10 anos, utilizando fontes nacionais e internacionais, com a seguinte estratégia de busca: (NIV OR non-invasive OR noninvasive OR artificial) AND (ventilation OR respiration OR breathing) AND positive AND pressure AND emergency AND (contraindication OR complication), em inglês e português. **Resultados:** Foram identificados 22 artigos que responderam à estratégia de busca. Destes, 13 foram eliminados, restando 9 artigos para revisão. **Conclusões:** A VNI pode levar a um colapso do sistema cardiovascular quando não realizada adequadamente. Pacientes com estado mental alterado são considerados contraindicação à VNI, e recomenda-se que esta não seja realizada em pacientes com Escala de Coma de Glasgow inferior a 10,34. Outros problemas relacionados à VNI são redução da salivação, escape de ar, falta de sincronia entre o paciente e o aparelho de ventilação artificial, formação de úlceras por pressão relacionadas à própria interface respiratória, além de distensão e desconforto gástrico.

Palavras-chave: Emergência; Ventilação Não-Invasiva; VNI; Complicações; Contraindicações.

Introdução

Muitos pacientes se apresentam no Departamento de Emergência (DE) com desconforto respiratório ou insuficiência respiratória, seja aguda ou crônica agudizada. Para auxílio desses doentes, existem duas estratégias de suporte ventilatório, sendo que ambas, atualmente, utilizam pressão positiva nas vias aéreas. A diferença básica está na invasibilidade ou não da traqueia, isto é, se é colocada uma cânula com ou sem cuff além da abertura da via aérea inferior do paciente^{1,2}.

A Ventilação Não Invasiva (VNI) começou a ser utilizada na história da Medicina no século passado, entre os anos de 1930 a 1950, mediante surto de poliomielite da época. Inicialmente empregada como pressão negativa, os chamados pulmões de aço, a técnica foi sendo aprimorada, até que nos anos 1980, a VNI passou a ser mais

divulgada, principalmente com a utilização para os portadores de síndrome da apneia obstrutiva do sono. A partir de meados da década de 2010, a VNI passou a ser utilizada no atendimento de vítimas em sofrimento respiratório nos cenários pré-hospitalar, home care, sala de emergência, enfermaria e unidades de terapia intermediária e intensiva².

Na sala de emergência, a VNI ainda é pouco empregada, porém o manejo adequado das vias aéreas e o conhecimento em terapia respiratória são pilares do atendimento de médicos emergencistas. A prevalência de pacientes que poderiam se beneficiar dessa técnica no DE é alta, entretanto, a falta de familiaridade, de treinamento, de conhecimento e de equipamentos são os principais fatores para a não utilização do método³.

A VNI consiste em se pressurizar as vias aéreas com o uso de uma interface paciente-ventilador externa, podendo-se aplicar um ou dois

níveis pressóricos. Quando se utiliza dois níveis de pressão, temos um nível de suporte na inspiração (IPAP – inspiratory positive airways pressure) e outro ao final da expiração (EPAP ou PEEP – expiratory positive airways pressure). Quando se utiliza apenas um nível de pressão, é fornecida apenas a EPAP ou PEEP. Além de suporte pressórico, variadas frações inspiradas de oxigênio (FiO₂) são oferecidas para se adequar a saturação arterial de oxigênio acima de 92%^{1,2}.

A escolha da interface é primordial para o seu funcionamento, sendo que devem ser considerados o formato do rosto, o conforto do paciente e o tempo de utilização do dispositivo. As interfaces disponíveis são a nasal, a oronasal, a total, além de peças bucais e capacetes, sendo a máscara oronasal a primeira escolha e mais comumente utilizada^{1, 2, 5}.

As indicações para o uso da VNI são baseadas em critérios clínicos e laboratoriais, como a deterioração das trocas gasosas com saturação de oxigênio menor que 92%, a falência da bomba respiratória com hipercapnia e acidose respiratória, a dispneia com uso de musculatura acessória ou respiração paradoxal, e a taquipneia com frequências acima de 24 incursões por minuto^{1, 2, 4}.

Uma série de trabalhos demonstrou os benefícios do uso da VNI. Em termos de vantagens fisiopatológicas, destacam-se a abertura das vias aéreas e de alvéolos com redução de atelectasias, a diminuição do esforço respiratório, a melhora das trocas gasosas com correção da hipoxemia e da hipercapnia, a redução do auto-PEEP, a melhora da complacência pulmonar, e a redução da pré e pós carga do ventrículo esquerdo. Esses mecanismos proporcionam efeitos diretos na redução de internações e custos hospitalares, menores índices de infecções nosocomiais, de lesões de estruturas da via aérea, de necessidade de intubação orotraqueal, e principalmente, redução de mortalidade^{1,2,4,5,6}.

Edema agudo de pulmão cardiogênico, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) exacerbada e pacientes imunossuprimidos que se apresentam com dispneia e hipoxemia são as situações que mais se beneficiam do uso da VNI. Essas etiologias demonstraram em estudos uma redução da necessidade de intubação orotraqueal (46-56% no edema agudo de pulmão cardiogênico e 60% no DPOC exacerbado) e de mortalidade (36% no edema agudo de pulmão cardiogênico e 50% no DPOC exacerbado)^{1,2,4,5,6,7}. Outras situações ainda estão sendo pesquisadas, sendo que a VNI pode ter um papel desde que não postergue a indicação de

ventilação invasiva. Neste cenário, estão agrupadas a asma, a síndrome do desconforto respiratório agudo, a pneumonia adquirida na comunidade, a falência respiratória pós extubação, o desmame ventilatório, os doentes sem indicação de intubação (paliativos), as bronquiectasias, a fibrose cística, as doenças intersticiais e as restritivas pulmonares^{1,2,4,5,7}.

Compreendendo que a VNI é uma importante estratégia de suporte ventilatório que deve ser aprendida e difundida entre os médicos que atendem pacientes críticos no Departamento de Emergência, torna-se relevante identificar possíveis contraindicações e complicações dessa técnica, pois assim será possível, por meio de evidências científicas, orientar de forma mais assertiva a prática médica.

Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura especializada, buscando selecionar trabalhos nacionais e internacionais que abordem as contraindicações e complicações da VNI no Departamento de Emergência

Método

Trata-se de uma revisão narrativa de literatura incluindo publicações científicas em periódicos. Foram considerados os artigos científicos publicados nos últimos 10 anos, compreendendo o período de 2010 a 2020, nos idiomas português e inglês, utilizando como fontes de pesquisa as bases de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (PUBMED / MEDLINE), Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e biblioteca digital Scientific Eletronic Library Online (SciELO).

As estratégias de busca utilizadas foram as seguintes: (NIV OR non-invasive OR noninvasive OR artificial) AND (ventilation OR respiration OR breathing) AND positive AND pressure AND emergency AND (contraindication OR complication), em inglês, e (não-invasiva OR “não invasiva” OR artificial) AND (ventilação OR respiração) AND pressão AND positiva AND emergência AND (contra-indicação OR contraindicação OR complicação). Vale ressaltar que estes termos foram testados a priori na plataforma Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), para os termos em português, e no Medical Subject Headings (MeSH), para os termos em inglês.

Após identificar os artigos científicos nas bases de dados mencionadas, foram avaliados os títulos e resumos dos trabalhos, de modo a

selecionar os artigos que farão parte da amostra. Em seguida, os artigos que atenderem ao objetivo do estudo foram inseridos em biblioteca eletrônica e resumidos, incluindo seus autores, objetivos, características metodológicas, resultados e conclusões.

Resultados

A busca pelos artigos ocorreu no dia 27 de fevereiro de 2020. Após a utilização da estratégia em inglês na base de dados PUBMED / MEDLINE, foram identificados 22 artigos que responderam à estratégia de busca. Destes, 13 foram eliminados por destoarem significativamente do foco central do trabalho, e não discutirem as complicações e contraindicações associadas à VNI. Após a busca na Scielo e na Lilacs, apenas um mesmo artigo foi identificado em ambas as bases. Porém, o trabalho não foi incluído na amostra visto que sua versão em inglês já havia sido recuperada na busca anterior. Sendo assim, esta revisão contou com 9 artigos, que são apresentados na seção a seguir em ordem cronológica de publicação.

Discussão

Siddiqui et al. (2010)⁸, descreveram o caso de uma mulher fumante de 70 anos de idade, com doença pulmonar obstrutiva crônica conhecida, recebida no setor de emergência com dificuldades respiratórias. A gasometria arterial mostrou insuficiência respiratória com prenunciada acidose. Foi iniciada Ventilação Não-Invasiva (VNI) e, após 2 horas, a paciente sofreu parada cardíaca. Foram realizados quatro minutos de ressuscitação cardiopulmonar antes do retorno da circulação espontânea. A radiografia de tórax mostrou uma massa grande e repleta de ar, ocupando a maior parte do hemitórax esquerdo. Imagens transversais posteriores confirmaram um grande defeito diafragmático com hérnia de todo o estômago e cólon no tórax. A paciente foi ventilada durante a noite na unidade de terapia intensiva, e o estômago foi descomprimido com uma sonda nasogástrica. A hipótese dos autores sugeriu que a ventilação com pressão positiva hiperinflou o estômago, aumentou a pressão intratorácica e reduziu o enchimento ventricular, levando ao colapso cardiorrespiratório. Ainda, a ressuscitação cardiopulmonar pode ter comprimido o estômago, melhorando o débito cardíaco, mas aumentando o risco de ruptura

gástrica. A conclusão dos autores foi que, se uma inspeção radiográfica prévia do tórax tivesse sido realizada, a VNI não teria sido iniciada.

Segundo Bein, Francksen e Steinfath (2011)⁹, os dispositivos supraglóticos utilizados em vias aéreas, em contraste com os dispositivos de primeira geração, como o LMA “clássico” e o tubo de laringe, ofereciam um tubo de drenagem esofágico e / ou uma pressão de vazamento orofaríngea aprimorada durante a ventilação com pressão positiva, incluindo as versões descartáveis desses dispositivos. Porém, os autores ressaltaram que, embora a falta de proteção contra a aspiração ainda fosse considerada uma grande limitação, o valor terapêutico dos dispositivos de vias aéreas com um tubo de drenagem esofágico permanecia, naquela época, como padrão-ouro na realização de VNI com pressão positiva.

Segundo Oto, Imanaka e Nishimura (2011)¹⁰, a falta de umidade na cavidade da boca se mostra como uma complicação comum durante a VNI. Sendo assim, os autores mensuraram o que chamaram de “secura oral” dos pacientes, e realizaram um estudo experimental para investigar fatores relacionados à umidificação durante a VNI. No estudo, os pacientes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: configurações média (grupo Med) e máxima (grupo Max) do umidificador aquecido (HH). A umidade oral foi avaliada com a utilização de um dispositivo de verificação de umidade oral, e a sensação de secura oral foi avaliada com uma escala de classificação numérica de 0 a 10 (NRS) às 0, 12 e 24 horas desde o início da VNI, e às 12 e 24 horas após a suspensão da VNI. Experimentos foram realizados para avaliar os efeitos da pressão expiratória final positiva (PEEP), da fração de oxigênio inspirado (F (I) O (2)) e do vazamento de ar na umidade absoluta. Foram avaliadas três configurações de HH: sem HH, HH na configuração média e HH na configuração máxima. A temperatura na câmara de saída foi de 31°C a 32°C para o ajuste médio de HH e 38°C a 41°C para o ajuste máximo de HH. No estudo clínico, 12 pacientes foram designados para o grupo Med e 11 para o grupo Max. Como resultados, no grupo Med, a umidade oral diminuiu e o NRS aumentou significativamente em 12 e 24 horas em comparação com a avaliação basal. No grupo Max, nem a umidade oral nem o NRS mudaram ao longo do período do estudo, enquanto no estudo de bancada, elevado F (I) O (2), elevado PEEP e escape de ar diminuíram a umidade absoluta para as duas configurações de HH. Porém, os autores afirmaram que não está claro até que ponto esses fatores

afetaram a secreta oral dos pacientes porque as faixas de F (l) O (2) e PEEP eram estreitas. Por fim, concluíram que a secreta oral era um problema comum nos pacientes avaliados, e que a configuração HH afetou significativamente a umidificação e a secreta oral durante a VNI.

Passarini et al. (2012)¹¹, conduziram um estudo que analisou a insuficiência respiratória aguda causada por edema agudo de pulmão, bem como a exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica, tratada com VNI, para identificar os fatores associados ao sucesso ou falha desse procedimento em urgência e emergência. No estudo foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idades maiores do que 18 anos, que utilizavam VNI devido à insuficiência respiratória aguda secundária ao edema pulmonar agudo ou exacerbação crônica da doença pulmonar obstrutiva. Os autores utilizaram pressões expiratórias entre 5 e 8 cmH₂O, e pressões inspiratórias entre 10 e 12 cmH₂O. Um total de 152 pacientes foram incluídos no estudo, e os resultados demonstraram que o tempo médio de VNI foi de 6 horas (intervalo de 1 a 32 horas) para pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (n = 60) e 5 horas (intervalo de 2 a 32 horas) para pacientes com edema agudo de pulmão (n = 92). A maioria dos pacientes progrediu com sucesso, no entanto, foram observados escores reduzidos do APACHE II e menor saturação periférica de oxigênio. Com base nestes e em outros resultados, os autores afirmaram que a VNI pode ser utilizada em serviços de emergência em casos de insuficiência respiratória aguda causada por edema agudo de pulmão, e exacerbação de doença pulmonar obstrutiva crônica, mas pacientes com variáveis relacionadas a uma porcentagem maior de intubação endotraqueal devem ser monitorados especialmente.

Em seu estudo, Riario-Sforza e colaboradores (2012)¹² afirmaram que a eficácia da VNI no tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda (IRA) já havia sido demonstrada por sua capacidade de diminuir a recorrência à intubação endotraqueal (ETI), a ocorrência de infecções pulmonares associadas à ETI e a mortalidade relacionada. Todavia, os autores citaram uma questão específica relacionada ao resultado da VNI em pacientes encaminhados ao Departamento de Emergência devido à IRA que recebem uma ordem de não intubar (DNI) devido a condições muito críticas ou idade avançada. Segundo os pesquisadores, dados recentes à época haviam demonstrado que pacientes idosos (idade média de 81 anos) com IRA sob DNI poderiam ser tratados com sucesso pela

VNI, como demonstrado por uma taxa de sobrevivência de 83%. Por fim, afirmaram que o resultado positivo foi confirmado por uma observação subsequente de três anos, que demonstrou uma taxa de sobrevivência global de 54%, e que esses achados sugeriam claramente o tratamento com VNI de pacientes idosos mesmo na presença de uma ordem de não intubar.

Suzuki e Takasaki (2014)¹³, iniciaram o artigo afirmando que a atelectasia pós-operatória deve ser evitada em pacientes cirúrgicos com função pulmonar comprometida. Segundo os autores, a terapia de alto fluxo nasal (NHF) é capaz de fornecer oxigênio aquecido e umidificado por uma cânula nasal. Com base nestas informações, descreveram o caso de um homem de 67 anos de idade com perfuração do aparelho digestivo superior, que foi submetido a uma cirurgia laparoscópica de emergência. A cirurgia proposta foi concluída sem intercorrências. Porém, no pós-operatório, o paciente apresentou atelectasia maciça do lobo inferior esquerdo com dessaturação para níveis abaixo de 90%. Após a restauração da oxigenação normal por sucção traqueal e drenagem postural, foi realizada VNI com pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) de 8 cm H₂O, para evitar atelectasias repetidas. Quinze horas após a cessação da VNI, o paciente desenvolveu recorrência de atelectasias maciças. A sucção broncoscópica removeu uma placa mucosa da árvore traqueobrônquica e a terapia com NHF a 40 L / min foi realizada posteriormente, fornecendo um baixo nível de CPAP, ao invés da VNI. A conclusão dos autores foi que o suporte respiratório com a terapia com NHF estabilizou melhor o paciente do que a VNI, fazendo com que a sua reabilitação respiratória continuasse sem intercorrências. Além disso, a terapia com NHF forneceu gás umidificado ideal, o que melhorou a qualidade da secreção brônquica, em comparação à VNI.

Mosier et al. (2015)¹⁴, buscaram avaliar as chances de uma complicação após falha na VNI em comparação com pacientes intubados principalmente na UTI. Tratou-se de um estudo de centro único que incluiu 235 pacientes, sendo 125 pacientes intubados após falha na VNI, contra 110 pacientes intubados sem VNI. Os dados relacionados à intubação foram coletados prospectivamente por meio de um programa de melhoria contínua da qualidade (CQI), e extraídos retrospectivamente do prontuário médico de todos os pacientes intubados. Foi utilizado um ajuste de propensão para os fatores que afetariam a decisão de usar inicialmente a VNI, e a análise de regressão multivariada ajustada foi realizada para avaliar as chances de uma complicação composta

(dessaturação, hipotensão ou aspiração) com intubação após falha na VNI em comparação com a intubação primária. Como resultados, uma análise de regressão multivariada ajustada à propensão revelou que as chances de uma complicação composta de intubação em pacientes que falham na VNI foram duas vezes maiores quando corrigidas pela presença de pneumonia ou síndrome do desconforto respiratório agudo, e ajustadas para fatores conhecidos por aumentar as complicações da intubação (total de tentativas e experiência do operador). Quando ocorreu uma complicação composta, as chances de morte não ajustadas na UTI foram de quase duas vezes mais com a VNI. Em conclusão, após o controle de possíveis fatores de confusão, os autores afirmaram que a análise por eles realizada, ajustada à propensão, demonstra uma chance maior de uma complicação composta com intubação após falha na VNI. Além disso, a presença de uma complicação composta durante a intubação está associada a um aumento da chance de morte na UTI.

Para Allison e Winters (2016)¹⁵, a VNI melhora a oxigenação e a ventilação, evita a intubação endotraqueal e diminui a taxa de mortalidade em pacientes selecionados com insuficiência respiratória aguda. Porém, embora a VNI seja comumente utilizada para exacerbações agudas de doença pulmonar obstrutiva crônica e edema pulmonar cardiogênico agudo, existem contraindicações emergentes para seu uso no departamento de emergência. Por exemplo, o estado mental alterado é frequentemente mencionado como uma contraindicação absoluta ou relativa à VNI. Recomenda-se que a VNI não seja utilizada usada em pacientes com uma pontuação na Escala de Coma de Glasgow inferior a 10,34.

Bambi e colaboradores (2017)¹⁶, relataram que a VNI se trata de uma técnica de suporte respiratório bem reconhecida para pacientes afetados por insuficiência respiratória aguda (IRA). Porém, deve-se manter uma forte adesão aos protocolos que definem os critérios de seleção dos pacientes, contraindicações relativas ou absolutas, além de operadores altamente qualificados e experientes, visto que todos esses fatores podem afetar o desempenho da VNI, incluindo as taxas de mortalidade. Para os autores, o resultado positivo do suporte respiratório da VNI depende da condição clínica do paciente, confiança dos funcionários com a tecnologia NIV, escolha e gerenciamento da interface mais adequada disponível, prevenção de complicações nessa interface, avaliação nutricional

(alimentação artificial, se necessário) e condicionamento de gás medicinal. Apesar desses problemas, o escape de ar representa a maior ameaça durante o apoio à VNI. De fato, para que se possa obter um resultado positivo, o gerenciamento da “solução de problemas da VNI” parece ser crucial. Problemas comuns como o escape de ar, assincronia paciente-ventilador, úlceras por pressão relacionadas à interface, desconforto e distensão gástrica devem ser prontamente detectados e solucionados. A análise desses problemas revela uma falta de prática baseada em evidências, resultando em intervenções clínicas ao lado do leito baseadas apenas no consenso de especialistas ou nas opiniões locais. Dessa forma, para melhorar essa lacuna de conhecimento, os autores recomendam a realização de ensaios clínicos randomizados controlados e multicêntricos para que se possa obter conhecimento adequado para alcançar o melhor resultado do paciente sob VNI.

Conclusão

Foi possível identificar que a VNI com pressão positiva pode insuflar o estômago, aumentar a pressão interna e reduzir o enchimento ventricular, que podem em conjunto levar a um colapso do sistema cardiovascular. Sendo assim, uma inspeção radiográfica prévia do tórax é importante para tomada da decisão de implantar ou não a VNI. A *secura* oral foi citada como um problema comum dos indivíduos submetidos à VNI, que por sua vez pode ser resolvida por meio da terapia de alto fluxo nasal, que fornece gás umidificado, e melhora a qualidade da secreção brônquica, quando comparada à VNI. Pacientes que apresentem variáveis que se relacionem a uma maior chance de necessidade de intubação endotraqueal precisam de monitoração especial.

Comentou-se que a terapia de alto fluxo nasal é capaz de estabilizar os pacientes de forma mais efetiva do que a VNI, permitindo reabilitar a função respiratória sem maiores complicações, embora apresente maiores chances de complicação quando é realizada após uma falha da VNI, aumento a mortalidade dos pacientes em UTI.

Foi verificado que pacientes com estado mental alterado são considerados contraindicação absoluta ou relativa à VNI. Ainda, é recomendado que esta não seja realizada em pacientes com Escala de Coma de Glasgow inferior a 10,34. Outros problemas relacionados à VNI são o escape de ar, falta de sincronia entre o paciente e o aparelho de ventilação artificial, formação de úlceras por pressão

relacionadas à própria interface respiratória, além de distensão e desconforto gástrico.

Por fim, buscando preencher algumas falhas em relação à VNI, sugere-se a realização de novos estudos, multicêntricos e controlados, no intuito de se obter conhecimento adequado sobre a terapia VNI, suas indicações e contraindicações, no sentido de se obter os melhores resultados para o paciente.

Referências

1. CARVALHO, C. R. R. DE; TOUFEN JUNIOR, C.; FRANCA, S. A. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 33, n. suppl 2, p. 54–70, 2007.
2. FERREIRA, S. et al. Ventilação não invasiva. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, v. 15, n. 4, p. 655–667, 2009.
3. MORTARI, D. M. et al. Prevalência de pacientes com indicação para uso de ventilação mecânica não-invasiva em uma unidade de emergência. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, v. 12, n. 1, p. 13–16, 2010.
4. CRUZ, M. R.; ZAMORA, V. E. C. Ventilação mecânica não invasiva. *Brazilian Journal of Health and Biomedical Sciences*, v. 12, n. 76, p. 92–101, 2013.
5. SCHETTINO, G. P. P. et al. Ventilação mecânica não invasiva com pressão positiva. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 33, n. 2, p. 92–105, 2007.
6. RAHAL, L.; GARRIDO, A. G.; CRUZ JR, R. J. Ventilação não-invasiva: quando utilizar? *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 51, n. 5, p. 245–246, 2005.
7. BARBAS, C. S. V. et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 26, n. 2, p. 89–121, 2014.
8. SIDDIQUI, F. M. et al. An unusual contraindication to the use of non-invasive ventilation in A&E. *Emergency medicine journal: EMJ*, v. 27, n. 8, p. 615, 2010.
9. BEIN, B.; FRANCKSEN, H.; STEINFATH, M. Supraglottic airway devices. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie: AINS*, v. 46, n. 9, p. 598–607, 2011.
10. OTO, J.; IMANAKA, H.; NISHIMURA, M. Clinical factors affecting inspired gas humidification and oral dryness during noninvasive ventilation. *Journal of Critical Care*, v. 26, n. 5, p. 535.e9-535.e15, 2011.
11. PASSARINI, J. N. DE S. et al. Use of non-invasive ventilation in acute pulmonary edema and chronic obstructive pulmonary disease exacerbation in emergency medicine: predictors of failure. *Revista Brasileira De Terapia Intensiva*, v. 24, n. 3, p. 278–283, 2012.
12. RIARIO-SFORZA, G. G. et al. Role of noninvasive ventilation in elderly patients with hypercapnic respiratory failure. *La Clinica Terapeutica*, v. 163, n. 1, p. e47-52, 2012.
13. SUZUKI, Y.; TAKASAKI, Y. Respiratory support with nasal high-flow therapy helps to prevent recurrence of postoperative atelectasis: a case report. *Journal of Intensive Care*, v. 2, n. 1, p. 3, 2014.
14. MOSIER, J. M. et al. Failed noninvasive positive-pressure ventilation is associated with an increased risk of intubation-related complications. *Annals of Intensive Care*, v. 5, p. 4, 2015.
15. ALLISON, M. G.; WINTERS, M. E. Noninvasive Ventilation for the Emergency Physician. *Emergency Medicine Clinics of North America*, v. 34, n. 1, p. 51–62, 2016.
16. BAMBI, S. et al. Noninvasive ventilation: open issues for nursing research. *Acta Bio-Medica: Atenei Parmensis*, v. 88, n. 1S, p. 32–39, 2017.

Informações sobre o Artigo

Recebido: 21/02/2022

Aceito: 29/03/2022

Conflitos de interesse: nenhum.

Agências financiadoras: nenhuma.