

CENTRO UNIVERSITÁRIO CAMPO LIMPO PAULISTA
UNIFACCAMP

NATÁLIA APARECIDA RODRIGUES NERI
REGIANE MOREIRA DA SILVA

**O USO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA
NO TRATAMENTO COADJUVANTE NO EDEMA AGUDO
PULMONAR CARDIOGÊNICO: REVISÃO DE LITERATURA**

Campo Limpo Paulista
2022

NATÁLIA APARECIDA RODRIGUES NERI
REGIANE MOREIRA DA SILVA

**O uso da ventilação mecânica não invasiva no
tratamento coadjuvante no edema agudo pulmonar
cardiogênico: revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso
para obtenção do título de
bacharel em fisioterapia
apresentado a Unifaccamp Centro
Universitário de Campo Limpo
Paulista.

Orientadora Prof.(a) Cleidiane da
Silva Costa
Coorientador Prof. André José
Frucchi

Campo Limpo Paulista
2022

Agradecimentos

Em primeiro lugar a Deus, pela oportunidade, por permitir obstáculos para elevar nosso conhecimento e aprender com eles, por nos dar ânimo para alcançar nossos objetivos durante essa trajetória.

Aos nossos familiares que nos incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam nossas ausências em momentos de dedicação aos estudos e realização deste trabalho.

A todos os docentes que nos guiaram durante a construção do nosso aprendizado, em especial, aos professores Cleidiane Souza e André Fruchi por todas as orientações, dedicação, paciência e compromisso que exerceram com excelência como nossos orientadores.

O USO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA NO TRATAMENTO COADJUVANTE NO EDEMA AGUDO PULMONAR CARDIOGÊNICO: REVISÃO DE LITERATURA

NATÁLIA APARECIDA RODRIGUES NERI¹
REGIANE MOREIRA DA SILVA²

RESUMO:

Introdução: A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma emergência clínica que pode ocasionar edema agudo pulmonar cardiogênico (EAPC), patologia esta que acarreta distúrbios respiratórios como: a dispneia, taquipneia, hipoxemia, cianose, sudorese, tosse e expectoração rosada. Para auxiliar na reversão dos sintomas utiliza-se a ventilação mecânica não invasiva (VMNI), tratamento coadjuvante que minimiza métodos invasivos. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é de verificar a implementação do uso da ventilação mecânica não invasiva no tratamento do edema agudo pulmonar cardiogênico. **Método:** Trata-se de uma revisão de literatura. Foram pesquisados os seguintes bancos de dados eletrônicos: Scielo, Pubmed, Lilacs, Medline, sobre ventilação mecânica não invasiva no tratamento de edema agudo pulmonar cardiogênico. **Resultados:** Foram analisados 115 artigos e selecionados 20 destes para compor todo o artigo. Os critérios de inclusão foram artigos científicos dentro do período de 2012 a 2022 que abordaram o uso da VMNI no tratamento do EAPC, sendo excluídos os artigos que não se adequaram aos critérios do estudo realizado. **Conclusão:** A VMNI é eficaz pois, ao aplicar pressão positiva nas vias aéreas, beneficia os pacientes com EAPC, pois melhora o padrão respiratório. **Palavras chaves:** Edema pulmonar; insuficiência cardíaca; insuficiência respiratória; ventilação mecânica.

ABSTRACT

Introduction: Heart Failure (HF) is a clinical emergency with physiological consequences and the leading cause of the acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE) pathology, which in turn causes respiratory disorders. To aid in symptom reversal, non-invasive mechanical ventilation (NMVI) can be used as an adjunct treatment that diminishes invasive methods. **Objective:** the purpose of this research is to check the implementation of non-invasive mechanical ventilation as a treatment for acute cardiogenic pulmonary edema. **Method:** this is a literature review over internet databases (SciELO, PubMed, LILACS, MEDLINE) about non-invasive mechanical ventilation in the treatment of ACPE. **Results:** selection of 20 out of 115 articles to include in this one. Publication date of all selected papers ranges from 2012 to 2022 and their content addresses the use of NIMV in the treatment of ACPE. **Conclusion:** NIMV is effective because applying positive pressure ventilation in the airways, as it improves breathing pattern, proves to be beneficial for patients with ACPE. **Keywords:** Pulmonary edema; cardiac insufficiency; respiratory failure; mechanical ventilation.

¹ Bacharelado em Fisioterapia natalia.rodrigues.neri@gmail.com

² Bacharelado em Fisioterapia regyane_avyla@hotmail.com

Artigo apresentado ao Centro Universitário Unifaccamp, para obtenção do título de bacharel em fisioterapia, sob orientação da professora Cleidiane da Silva Costa e Coorientador professor André José Frucchi. Campo Limpo Paulista, 2022.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta um número substancial de internações hospitalares no Sistema Único de Saúde (SUS) por insuficiência cardíaca. A IC apresenta uma decorrência considerável na morbidade, alteração da qualidade de vida da população e mortalidade. ¹ A IC gerou anualmente aproximadamente 230 mil novos casos nos últimos dez anos, esse número já ultrapassou a marca de 2.106.045 de internações em rede pública. ²

Esse exacerbado número de novos casos de IC se dá ao aumento da expectativa de vida, conseqüentemente ao envelhecimento da população, que tem maior incidência de morbidade e após 5 anos de diagnóstico de IC pode cair para 35% a expectativa de vida, índice esse que regride com aumento da idade, segundo Diretriz de Insuficiência Cardíaca. ³

A IC é caracterizada por fadiga e dispneia que podem ser acompanhados por sinais de ingurgitamento jugular (estase), alterações pulmonares e edemas periféricos, que são causados por uma alteração cardíaca estrutural ou funcional, resultando na diminuição do débito cardíaco (DC) e/ou elevação da pressão arterial em repouso ou nos esforços. A IC é classificada de acordo com seu grau/local de acometimento coronariano, sendo eles: insuficiência cardíaca diastólica ou sistólica, insuficiência cardíaca decorrente a disfunção do átrio e/ou ventrículo direito, insuficiência cardíaca decorrente a disfunção do átrio e/ou ventrículo esquerdo, insuficiência cardíaca crônica, insuficiência cardíaca crônica descompensada, insuficiência cardíaca aguda e Insuficiência cardíaca congestiva (ICC). A ICC afeta prevalentemente idosos acima de 60 anos, por motivos hereditários ou adquiridos, que são evidenciados em pesquisas como fatores principais, sendo eles Diabetes Mellitus (DM) e Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS). ^{4,5,6}

A ICC é uma síndrome clínica complexa, caracterizada por dispneia ao esforço, fadiga e, frequentemente, por edema periférico, aumento da frequência respiratória decorrendo a diminuição da complacência e volume pulmonar, resultantes de uma disfunção ventricular esquerda. Há uma diminuição na efetividade de bombeamento do coração, quanto mais ineficaz o coração se torna, mais sangue permanece nos ventrículos aumentando o volume diastólico (pré-carga) no final de cada ciclo cardíaco. O aumento da pré-carga faz com que o coração aumente a sua força de contração (Lei de Frank), porém devido a esse distúrbio a pré-carga continua a ser aumentada, causando uma sobrecarga desacerbada ao coração, assim o mesmo perde força de contração para bombear o sangue para fora do ventrículo. Quando ocorre uma falha no ventrículo esquerdo, o coração não consegue bombear todo o sangue que recebeu do átrio esquerdo, ocasionando assim um retorno sanguíneo indevido para os pulmões, que geram o aumento da pressão hidrostática das artérias pulmonares e dos capilares. Inicialmente ocasiona edema intersticial, resultado deste exacerbado fluxo linfático no pulmão e evolui para uma maior permeabilidade de líquidos para dentro dos alvéolos, desencadeando o edema agudo de pulmão cardiogênico, que interfere diretamente na oxigenação e eliminação de CO₂ do sangue, devido ao comprometimento da hematose. O EAPC podem ser apresentados em pacientes que já tenham uma patologia cardíaca preexistente como insuficiência mitral aguda, síndrome coronariana e crise hipertensiva. ^{7,8}

Os sintomas mais comuns são dispneia, taquipneia, hipoxemia, cianose, sudorese, tosse e

expectoração rosada, decorrente ao aumento do fluido extravascular. Em casos mais graves podem apresentar dispneia paroxística noturna, dispneia aos mínimos esforços, ausculta pulmonar evidenciando estertores, na avaliação clínica turgescência venosa jugular aumentada, ausculta cardíaca com terceiro som cardíaco e fisicamente edema de membros inferiores (MMII) devido ao acometimento do retorno venoso decorrente da função cardíaca e linfática.³

O EAPC ocasiona alterações hemodinâmicas ao qual podem ser tratadas com medicamentos: diuréticos, vasodilatadores, analgésicos opioides. A furosemida, é considerado o principal diurético administrado por via intravenosa, e tem sido utilizada com objetivo a vasodilatação reduzindo a pré-carga cárdica, volume intravascular e diurese de 1,5 a 2,5 ml/kg/hora que oferece alívio da congestão pulmonar. A Dobutamina agente inotrópico tem como objetivo de melhorar o débito cardíaco e as drogas devem ser administradas na fase mais precoce, ao qual aguarda alcançar estabilidade hemodinâmica e o uso da VMNI com finalidade de compensação ventilatória.³

Pacientes com EAPC detêm de trabalho respiratório aumentado devido a congestão pulmonar, prejudicando a troca gasosa. Contudo, a administração de suporte ventilatório não invasivo, corroborara a reduzir a hipoxemia, o desconforto respiratório, aumenta a capacidade residual funcional (CRF) e complacência alveolar.¹⁰

O paciente ao dar entrada no serviço de emergência com o quadro de hipoxemia é comum ser submetido a oxigenioterapia com uso de cateter ou máscaras nasais, com a admissão do oxigênio o objetivo é de restabelecer a saturação normal de O₂ no sangue. Em quadro mais grave que a oxigenioterapia não se faz eficaz, nestes casos, são utilizados a VMNI, que auxilia no trabalho respiratório, troca gasosa e diminuição da congestão pulmonar, tratamento ventilatório este associado ao tratamento medicamentoso padrão.⁸

A conduta terapêutica com a utilização de VMNI consiste em administração de pressões, usufruindo de um ventilador mecânico, sendo os modos ventilatório: *continuous positive airway pressure* (CPAP) e *Bilevel Positive Airway* (BPAP).¹¹

O modo ventilatório CPAP oferece pressão positiva contínua em todo ciclo respiratório, portanto, permite a melhora da oxigenação através da reexpansão alveolar que está em exsudação, redução da pressão parcial de dióxido de carbono (Pao₂), benfeitoria na troca gasosa (hematose). O modo ventilatório de pressão positiva bifásica nas vias aéreas (BPAP), permite dois níveis de pressão, sendo uma pressão inspiratória (IPAP – *Inspiratory Positive Airways Pressure*) e um nível de pressão ao fim da expiração (EPAP ou PEEP *Expiratory Positive Airway*), traz o benefício de redução do trabalho respiratório, melhora da complacência pulmonar, melhora da capacidade residual funcional.¹²

A pressão ventilatória BPAP é aplicada em concomitância a respiração espontânea do paciente, por meio da constatação de mudanças da pressão ou fluxo nas vias aéreas, podendo também ser utilizado em uma regularidade mínima entre a ciclagem do IPAP e EPAP, de modo independente pelo ventilador.¹³

A VMNI é um tratamento terapêutico que minimizam uso de métodos invasivos, ocorrências como shunt intrapulmonar e objeção a homeostase. Proporciona uma melhora na relação ventilação/perfusão, aumenta a capacidade residual funcional, gera alívio sintomatológica da dispneia, auxilia na reversão de incidências de edema agudo pulmonar, insuficiências respiratórias, reduz tempo

de hospitalização, e diminui a mortalidade.^{14, 11}

OBJETIVO

Verificar a implementação do uso da ventilação mecânica não invasiva para reversão e minimização das repercussões ventilatórias, decorrente ao edema agudo pulmonar cardiogênico.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura, que viabiliza os efeitos da ventilação mecânica não invasiva no edema agudo pulmonar cardiogênico. As buscas por artigos científicos foram realizadas nas bases de dados google acadêmico, Scielo, Pubmed, Lilacs, Medline, mediante as palavras chaves: Edema pulmonar, insuficiência cardíaca, insuficiência respiratória, ventilação mecânica, nas línguas portuguesa e inglesa. em pesquisa bibliográfica, foram encontradas 115 referências, após o estudo destas referências, utilizamos 20 para compor o artigo por se adequar aos critérios de inclusão. Os critérios de inclusão: foram artigos científicos dentro do período 2012 a 2022 que abordassem o uso da VMNI no tratamento do EAPC e suas repercussões. Critérios de exclusão: os que não se adequaram aos critérios impostos. Os critérios de inclusão para compor a discussão foram as bibliografias que tem menções há pacientes com EAPC e estudos que testifica a eficácia ou ineficácia da VMNI.

RESULTADOS

Na tabela é possível observar os resultados encontrados, fruto do presente estudo que abordam o uso da VMNI no tratamento coadjuvante de edema agudo pulmonar cardiogênico.

Título: Relação de artigos utilizados no trabalho: Autores, Ano de publicação, Objetivos, Resultados e Conclusão.

Autores Ano	Métodos	Objetivos	Resultados	Conclusão
Stefanini E, 2016.	Revisão bibliográfica.	Relatar abordagens clínicas diante de congestão pulmonar aguda no cardiopata	31 estudos, que incluíram 2916 pacientes com edema agudo pulmonar cardiogênico,	A utilização VMNI, reduziu de forma significativa a mortalidade e a necessidade de intubação endotraqueal, com consequente redução nos tempos de permanência em UTI e no hospital.
Vieira V V, 2017.	Trata-se de uma revisão integrativa.	Comparação entre as modalidades CPAP e BPAP em pacientes com EAPC.	De 39 artigos selecionados, 3 foi utilizado para o estudo, que incluíram um total de 449 pacientes com EAPC.	As modalidades BIPAP e CPAP são eficazes e seguras para o tratamento de pacientes com EAPC.
Brito F C,	Revisão	Comparar o uso da	Foram incluídos	CPAP e BIPAP

2019.	Bibliográfica	CPAP e BIPAP em pacientes adultos com EAPC	13 artigo, com total de 1069 pacientes adultos.	garantem o mesmo efeito na melhora da função pulmonar. Não mantém relação com a permanência da internação e melhoram o quadro de dispneia para pacientes com EAPC.
Aliberti S, 2018	Estudo multicêntrico, prospectivo e observacional.	Comparar a eficácia no uso da oxigenioterapia, CPAP e BIPAP no tratamento de pacientes com EAPC.	1.293 pacientes italianos idade média de 81 anos, sendo 51% do sexo masculino.	A VMNI deve ser a primeira escolha para o tratamento da IRA por EAPC, mostrando alta eficácia clínica e representando uma opção de resgate para pacientes que não melhoraram com a oxigenoterapia convencional.
Hui Li MM 2013	Pesquisa bibliográfica.	Avaliar os potenciais efeitos benéficos e adversos do CPAP em comparação com o BIPAP em pacientes com EAPC	12 artigos foram selecionados. com um total de 1.433 pacientes com EAPC.	Os dados mostraram mesmo efeito do BIPAP em comparação com o CPAP na mortalidade, taxa de intubação e tempo de permanência no hospital em EAPC.
Marcos SBM 2018	Revisão bibliográfica.	Comparar CPAP e BIPAP entre si e/ou com a oxigenoterapia convencional.	Foram selecionados 16 ensaios clínicos com um total de 2.178 pacientes com EAPC.	Dentre os métodos de VMNI, o BIPAP e CPAP se mostraram mais indicado que a oxigenioterapia na regulação dos parâmetros respiratórios e diminuição de outras complicações associadas.
Santos A C P S, 2020	Revisão bibliográfica.	Analisar o uso da VNMI inserida no tratamento do EAP.	Encontrados 673 artigos e selecionados para uso apenas 8.	A VMNI é uma alternativa eficiente, mesmo que não haja vantagem em comparação as modalidades CPAP E BIPAP.
Ribeiro F G F, 2014	Estudo quali-quantitativo do tipo transversal descritivo.	Avaliar a conduta adotada por fisioterapeutas que atuam em unidade de terapia intensiva de um hospital de referência em cardiologia no EAPC.	Foram entrevistados um total de 11 fisioterapeutas.	Torna-se necessário a realização de mais estudos para que os fisioterapeutas percebam a necessidade de padronizar o atendimento.

Liesching T, 2013	Estudo randomizado	Avaliar a eficácia do BIPAP sem aumentar a taxa de infarto do IM em comparação com CPAP em pacientes com EAPC.	Um total 36 pacientes com diagnóstico de EAPC.	Não Foram Encontraram aumento da taxa de IAM em ambas as modalidades.
El-Refay B H	Estudo randomizado	Comparar a eficácia das modalidades CPAP, BIPAP e Oxigenoterapia nos pacientes com EAPC.	Designados 66 pacientes aleatoriamente para receber terapia padrão de O2 no total de 23 pacientes, sendo também 21 pacientes em modalidade, CPAP e 22 em BIPAP.	A terapia Bi-PAP teve melhora mais rápida e contínua no RR, com rápida melhora na PaO2 e SaO2 em comparação com CPAP e oxigenoterapia padronizada.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2022.

* IOT – Intubação Orotraqueal; TI - Tempo de intervenção em horas ou minutos; IAM - Infarto Agudo do Miocárdio; UTI - Unidade de Terapia Intensiva; FR - Frequência Respiratória; PaCO2 - Pressão Parcial de Gás Carbônico; PaO2 - Pressão Parcial de Oxigênio; IRA – Insuficiência Respiratória aguda.

DISCUSSÃO

O manejo da IC engloba o conhecimento multidisciplinar e solicitações de exames de imagens, para que se obtenha decisões benéficas para cada paciente, sendo suma importância identificar através de exames e tratar a causa da IC, sendo esse tratamento através de medicamentos. No entanto, mesmo com a grande variedade de medicamentos, a taxa de mortalidade intra-hospitalar permanece alta.

Em quadros de EAP decorrente de uma IC, o uso da VMNI emerge como uma ferramenta importante no tratamento coadjuvante dessa patologia, levando em conta a ampla variedade de formas para diagnosticar e classificá-la, a terapêutica é complexa, no entanto, contamos com evidências científicas que comprovam os benefícios dos modos ventilatórios.

No estudo feito por Stefanini et al 2016, o objetivo foi avaliar a eficácia da assistência ventilatória não invasiva com a modalidade CPAP em pacientes com EAPC, que gerou como resultado a redução do trabalho respiratório, congestão pulmonar e melhora nas trocas gasosas. O Tratamento com VMNI associado aos cuidados padrão, reduz significativamente a mortalidade e a necessidade de intubação endotraqueal, reduzindo assim o tempo na UTI e permanência hospitalar.⁸

Segundo estudo realizado por Vieira et al 2017, o tratamento com a VMNI gerou uma redução significativa nas intubações endotraqueais e mortalidades. A VMNI concebe uma pressão positiva nas vias aéreas, e como benefícios melhora o padrão respiratório, a oxigenação, melhora a funcionalidade alveolar e a capacidade residual funcional, favorece a oxigenação sanguínea e a capacidade

respiratória, restabelece uma melhora na ventilação/perfusão. No estudo em questão foram avaliadas as modalidades BIPAP e CPAP e se mostram eficazes e seguras no tratamento de pacientes com EAPC. Em conclusão o BIPAP gerou uma melhora mais rápida na dispneia e elevou os níveis de oxigenação, contudo manifestou-se risco maior de infarto agudo do miocárdio. Em comparação com CPAP, demonstrou redução nos índices de intubação e mortalidade.¹⁰

A VMNI proporciona efeitos fisiológicos como o aumento de débito cardíaco e oportunidade de fornecer oxigênio, melhorando a capacidade residual funcional e a função respiratória com menor esforço respiratório. VMNI associado ao tratamento medicamentoso proporciona recuperação mais rápida dos sinais vitais e resultados benéficos na gasometria. Brito et al 2019, conclui que a VMNI seja ela aplicada por BIPAP ou CPAP são eficazes para os pacientes com EAPC e ambas as modalidades ventilatórias positivas demonstraram o mesmo resultado na melhora da função pulmonar e da dispneia, sem alterações significativas de tempo de internação, intubação, repercussão ao IAM ou a mortalidades.¹⁵

Na Itália 12 prontos socorros, captaram dados quanto aos métodos utilizados no tratamento da população com EAPC, durante o período de 2009 a 2013 com VMNI, com o objetivo de compararam a eficácia da oxigenioterapia, CPAP e BIPAP no tratamento destes pacientes. Em um total de 1.293 pacientes italianos, com IRA foram utilizadas as seguintes condutas: oxigenoterapia para 273 pacientes, CPAP para 788 e BIPAP para 232. Logo, 66 pacientes de 273 que iniciaram com oxigênio logo obtiveram conduta alterada para VMNI. Destes, 29 pacientes foram submetidos à intubação endotraqueal de toda a população do estudo. Em conclusão deste estudo consta que, foram aplicados a VMNI em torno de 80% dos pacientes durante este período e que a oxigenioterapia está associada a 3 vezes o risco de falha no tratamento durante a hospitalização, sendo assim as modalidades BIPAP e CPAP se mostram mais eficaz que a oxigenioterapia na conclusão do autor Alberti et al 2018, no tratamento dos pacientes com EAPC.¹⁶

De 1433 pacientes avaliados em estudo, 1385 predispõem a risco de intubação em pacientes tratados com CPAP a BIPAP. De 9 estudo, 1 demonstrou maior índice de IAM associado ao uso do BIPAP e comparando as duas modalidades doze estudos demonstrou risco de mortalidade hospitalar em pacientes tratados com CPAP segundo Hui li et al 2013.¹⁷

Em estudo, Marcos 2018 evidenciou o apoio da VMNI no tratamento de EAPC, em comparação a oxigenioterapia convencional, o mesmo se sobressaiu na velocidade e melhora fisiológica dos parâmetros respiratórios. Somente 5 estudos evidenciaram o uso do BPAP no tratamento de doentes hipercápnicos, que apresentou uma melhora mais rápida comparado com o uso do CPAP.⁹

Santos et al 2020, em seu estudo constatou que a VMNI reduz a necessidade de IOT, diminuindo as taxas de mortalidade. Comparando as duas modalidades CPAP E BIPAP não houve vantagens entre elas no tempo de internação. No estudo de Ribeiro et al 2014, a maioria dos entrevistados relatou utilizar a VMNI como escolha de tratamento fisioterapêutico, sendo 4 utilizam CPAP no tratamento do EAP cardiogênico, O BIPAP evidenciou vantagens sobre CPAP, resultando melhora da dispneia e ventilação. Entretanto Liesching et al 2013 obteve resultados que demonstraram irrelevantes na repercussão a intubação ou mortalidade, e maior incidência de IAM associado ao BIPAP, contudo demonstrou melhora da dispneia e oxigenação.^{14,18,19}

El-Refay et al 2015, em seus resultados constatou que pacientes qual obteve BIPAP tiveram melhora significativa na PaO₂, SaO₂ e FC e FR dentro de 90 minutos do início da terapia. Todavia o BIPAP otimizou melhora na insuficiência respiratória em comparação ao CPAP.²⁰

CONCLUSÃO

Ventilação mecânica não invasiva com pressão positiva, é a prática exercida como principal conduta terapêutica por muitos fisioterapeutas e médicos que exercem função em unidades de terapia intensiva.

Após feito análises dos artigos incluídos nesta pesquisa, conclui-se, que sim a VMNI é eficaz pois, ao aplicar pressão positiva nas vias aéreas, beneficia os pacientes com EAPC, pois melhora o padrão respiratório, favorece ao recrutamento alveolar, aumenta a complacência alveolar e a capacidade residual funcional, coadjuva na oxigenação, reduz o Shunt intrapulmonar, melhora a relação ventilação/perfusão, com a técnica ventilatória mais adequada na avaliação do quadro clínico do paciente, que fica a cargo do médico e do fisioterapeuta responsável. A VMNI é um tratamento coadjuvante eficaz em conjunto com o tratamento medicamentoso, que tem como efeitos fundamentais a diurese, a vasodilatação e a analgesia do paciente com EAPC.

Na elaboração deste estudo, ficou evidente a carência de mais estudos sobre o tema referido e quanto as repercussões que geraram intubação endotraqueal e óbitos, após o tratamento com a VMNI de pacientes com EAPC, mesmo que o número de falhas evidenciou-se pequeno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maddox T, Januzzi J, Allen LL, Butler j, Davis LL, Fonarow GC, 2021 Update to the 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway for Optimization of Heart Failure Treatment: Answers to 10 Pivotal Issues About Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: Journal of the American College of Cardiology. Journal of the American College of Cardiology 2021; 7(6):772-810
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.022>
2. Brasil, Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS. acesso: 06/07/22 Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
3. Comitê Coordenador da Diretriz de Insuficiência Cardíaca. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. Arq Bras Cardiol. 2018; 111(3):436-539. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/abc.20180190>
4. Freitas AKE, Cirino RHD. Manejo ambulatorial da insuficiência cardíaca crônica. Revmed UFPR. 2017; 4(3): 123-136. doi.org/10.5380/rmu.v4i3.56397
5. Ponikowski P, Anker S D, Bueno H, Voors A A, Cleland JGF, Coats AJS. et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. European Heart Journal, 2016. doi:10.1093/eurheartj/ehw128
6. Campelo RC, Silva WC, Batista NJCB. Atuação do enfermeiro nas orientações para a prevenção de fatores agravantes na insuficiência cardíaca congestiva: revisão integrativa. BJSCR. 2018; 24(2): 176-180. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20181006_151416.pdf
7. Tortora, Gerard J. Princípios de anatomia e fisiologia / Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson; tradução

Ana Cavalcanti C. Botelho... [et al.]. – 14. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016

8. Stefanini E, Filho JT. Abordagem clínica da congestão pulmonar aguda no cardiopata. *Rer soc cardiol.* 2016;26(1):39-45. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/08/429720/05_revistasocesp_v26_01.pdf
9. Marcos S. Ventilação mecânica não invasiva no edema agudo do pulmão cardiogênico. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto; 2018.
10. Vieira, VV, Silva O J, Santos BCAC., Morais SAP, Pereira HN. Eficácia da ventilação mecânica não invasiva no tratamento do edema agudo de pulmão cardiogênico revisão integrativa; 2017. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conbracis/2017/TRABALHO_EV071_MD4_SA9_ID1853_02052017220745.pdf
11. Bittencourt HS, Reis HF, Lima MS, Gomes Neto M. Non-Invasive Ventilation in Patients with Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arq Bras Cardiol.* 2017;108(2): 161-168. DOI: 10.5935/abc.20170001
12. Bundchen DC, Gónzales AI, Noronha M, Brüggemann AK, Sties SW, Carvalho T. Noninvasive ventilation and exercise tolerance in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Braz J Phys Ther.* 2014;18(5):385-394. <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0039>
13. Oliveira LLCO, Santos WP, Souza FLD, Vinha ECMV, Ferreira LA, Oliveira PL. Correlação entre BPAP, PSV e CPAP no tratamento de pacientes com edema agudo de pulmão cardiogênico. *REAS/EJCH.*2020; sup(45):1-8. DOI:<https://doi.org/10.25248/reas.e2814.2020>.
14. Santos A C P, Nery F P O S, Souza R G, Eugenio S. Ventilação mecânica não invasiva no edema agudo de pulmão: revisão sistemática da literatura; *RevCiên Saúde.* 2020;5(2):8-14 Issn 2448-3036
15. Brito FC, Martinez BP, Gomes Neto M, Saquetto MB, Conceição CS, Silva CMS. Efeitos da pressão positiva contínua e de dois níveis na via aérea em edema agudo de pulmão cardiogênico: uma revisão sistemática. *Rev. Pesqui. Fisioter.* 2019;9(2):250-263. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v9i2.2178
16. Aliberti S, Rosti V D, Travierso C, Brambilla A M, Piffer F, Petrelli G, et al. A real life evaluation of non invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *BMC Medicina de Emergência* 2018. DOI.org/10.1186/s12873-018-0216-z
17. Hui Li MM, Chunlin Hu MD, Jinming Xia MM, Xin Li MD, Hongyan Wei MM, Xiaoyun Zeng MM, Xiaoli Jing MD. A comparison of bilevel and continuous positive airway pressure noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *American Journal of Emergency Medicine.* 2013; 31(2013): 1322-1327 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2013.05.043>
18. Ribeiro F G F, Monteiro P N S, Barrozo A F. Tratamento de edema agudo de pulmão cardiogênico de um hospital de referência em cardiologia de belém do pará. *Braz. J. Surg. Clin. Res.* 2014;7(2): 14-18. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20140701_143459.pdf
19. Liesching T, Nelson DL, Cormier KL, Sucov A, Short K, Warburton R, Hill NS. Randomized trial of bilevel versus continuous positive airway pressure for acute pulmonary edema. *The journal of emergency medicine;*46(1):130-40. DOI: 10.1016/j.jemermed.2013.08.015
20. El-Refay B H, Gwada R F, Ibrahim B S. Bi-level Versus continuous positive airway pressure in acute cardiogenic pulmonary edema: a randomized control trial. *Clinical medicine research* 2015;4(6):221. <https://doi.org/10.11648/j.cmr.20150406.19>Clinical Medicine Research.