

A APLICAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA COMO TERAPIA COMPLEMENTAR NO EDEMA AGUDO DE ORIGEM CARDÍACA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Gabriela Nunes da Cunha Rabelo¹; Júlia Naomi Tamanaha²; Lídia Mirella Marques Costa³; Sâmela da Silva Oliveira⁴; Breno Williams Wanderley Bezerra⁵; Milena de Oliveira Almeida⁶; Iann Barcellos Cordeiro Henriques⁷; Laura Coura Nardy⁸; Enedino Pinheiro Danda⁹; Alefe Pereira Diniz¹⁰; Caio Meireles Nunes¹¹; Maila Baracioli Catanozi¹²; Erick Oliveira Ferreira¹³

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

A Falência Cardíaca (FC) representa uma situação de urgência médica que pode desencadear o Edema Pulmonar Agudo Cardiogênico (EPAC), uma condição que resulta em distúrbios respiratórios graves, como falta de ar, respiração rápida, baixos níveis de oxigênio no sangue, coloração azulada da pele, suor excessivo, tosse e expectoração com coloração rosada. Para aliviar esses sintomas, a Ventilação Mecânica Não Invasiva (VMNI) surge como uma terapia adjuvante que evita procedimentos invasivos. Este estudo tem como objetivo examinar a aplicação da VMNI no tratamento do EPAC. Uma revisão bibliográfica foi conduzida, pesquisando nas principais bases de dados eletrônicas, como Scielo, Pubmed, Lilacs e Medline, por estudos relacionados à ventilação mecânica não invasiva no contexto do Edema Pulmonar Agudo Cardiogênico. Dos 115 artigos revisados, 12 foram selecionados para inclusão neste estudo, seguindo critérios de seleção que incluíram estudos publicados entre 2012 e 2022 que investigaram o uso da VMNI no tratamento do EPAC. Artigos que não atenderam aos critérios estabelecidos foram excluídos da análise. A avaliação dos estudos selecionados indica que a VMNI é uma abordagem eficaz para o tratamento do EPAC. Ao aplicar pressão positiva nas vias respiratórias, a VMNI melhora o padrão respiratório dos pacientes afetados por essa condição, resultando em benefícios clínicos significativos. Os resultados desta revisão sugerem que a VMNI é uma ferramenta valiosa no manejo do Edema Pulmonar Agudo Cardiogênico. Sua capacidade de melhorar o padrão respiratório dos pacientes oferece uma abordagem terapêutica eficaz e não invasiva para essa situação médica emergencial.

Palavras-chave: infiltração pulmonar; falência cardíaca; incapacidade respiratória; suporte ventilatório.

ABSTRACT

Heart failure (HF) is a medical emergency that can trigger acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE), a condition that results in severe respiratory disorders such as shortness of breath, rapid breathing, low oxygen levels in the blood, bluish skin color, excessive sweating, coughing and pink sputum. To alleviate these symptoms, Non-Invasive Mechanical Ventilation (NIMV) has emerged as an adjuvant therapy that avoids invasive procedures. This study aims to examine the application of NIMV in the treatment of EPAC. A literature review was conducted, searching the main electronic databases such as Scielo, Pubmed, Lilacs and Medline for studies related to non-invasive mechanical ventilation in the context of acute cardiogenic pulmonary edema. Its ability to improve patients' breathing patterns offers an effective, non-invasive therapeutic approach to this emergency medical situation.

Keywords: pulmonary infiltration; heart failure; respiratory incapacity; ventilatory support.

Instituição afiliada – Pontifícia Universidade Católica –PUC-Campinas- SP; Pontifícia Universidade Católica –PUC-Campinas- SP; Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL –AL; Pontifícia Universidade Católica- PUC-Paraná; Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas- UNCISAL-AL; Faculdade de Olinda-FMO-PE; Faculdade Dinâmica do Vale do Piranga-FADIP- MG; Universidade Federal da Paraíba-UFPB-PB; Universidade CEUMA-UNICEUMA- MA; Universidade de Buenos Aires-UBA-AR; Centro Universitário –FACISA-UNIFACISA-PB; Univassouras –UVA-RJ; Centro Universitário FIPMoc- AFYA-MG.

Dados da publicação: Artigo publicado em Maio de 2024

DOI: <https://doi.org/10.36557/pbpc.v3i1.20>

Autor correspondente: gabriela.rabeloo@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Brasil observa uma quantidade expressiva de admissões hospitalares no contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) devido à falência cardíaca. Essa condição resulta em um impacto considerável na morbidade, afetando a qualidade de vida da população e incidindo sobre a mortalidade. Nos últimos dez anos, a falência cardíaca tem gerado anualmente aproximadamente 230 mil casos novos, aumentando o total de internações no sistema público para mais de 2.106.045 (BRASIL, 2022).

Essa crescente disseminação de novos casos de falência cardíaca é atribuída ao aumento da longevidade, o que, por sua vez, resulta do envelhecimento populacional, um fenômeno relacionado a uma maior suscetibilidade à morbidade. Após cinco anos do diagnóstico de falência cardíaca, a perspectiva de vida pode diminuir para 35%, um índice que diminui com o avanço da idade, como indicado pelas Diretrizes de Insuficiência Cardíaca (MADOXX *et al.*, 2017).

A falência cardíaca (FC) se evidencia por sinais como exaustão e dificuldade respiratória, frequentemente acompanhados por indicadores de congestionamento venoso, alterações nos pulmões e inchaço nas extremidades. Estes sintomas são desencadeados por uma anormalidade estrutural ou funcional do coração, resultando na diminuição do volume sanguíneo bombeado pelo coração e/ou aumento da pressão arterial em repouso ou durante atividades. A categorização da falência cardíaca varia dependendo da gravidade e da localização da lesão coronariana, incluindo tipos como falência diastólica ou sistólica, falência cardíaca devido a disfunção das câmaras atriais e/ou ventriculares direitas, entre outras (PONOKOWSKI *et al.*, 2016; CAMPEÃO *et al.*, 2018).

A Insuficiência Cardíaca Congestiva (FCC), especificamente, incide principalmente em indivíduos idosos com mais de 60 anos, sendo fatores genéticos ou adquiridos os principais determinantes, com destaque para o Diabetes *Mellitus* (DM) e a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS). Trata-se de uma síndrome clínica complexa, caracterizada por dificuldade respiratória durante o esforço, fadiga e frequentemente por inchaço nas extremidades. O aumento da frequência respiratória resulta da diminuição da elasticidade e capacidade pulmonar, decorrente de uma disfunção do ventrículo esquerdo. À medida que a eficácia da contração cardíaca diminui, mais sangue se acumula nos ventrículos, aumentando o volume durante a fase de relaxamento (pré-carga) no final de cada ciclo cardíaco (TORTORA, 2016).

Esse aumento na pré-carga, embora inicialmente estimule uma maior força de contração cardíaca (Lei de Frank-Starling), impõe uma carga extra ao coração, resultando na diminuição de sua capacidade de ejeção sanguínea dos ventrículos (FREITAS e CIRINO, 2017).

Quando ocorre insuficiência do ventrículo esquerdo, há um fluxo sanguíneo inadequado para os pulmões, resultando em um aumento da pressão hidrostática nas artérias pulmonares e nos capilares. Inicialmente, isso leva ao desenvolvimento de edema intersticial, seguido por um aumento na permeabilidade dos líquidos para os alvéolos, desencadeando o edema pulmonar agudo de origem cardíaca, que impacta diretamente na oxigenação e na eliminação de CO₂ do sangue, comprometendo a hematose (STEFANINI e FILHO, 2016).

O edema pulmonar agudo de origem cardíaca pode ocorrer em pacientes com condições cardíacas pré-existentes, como insuficiência mitral aguda, síndrome coronariana e crise hipertensiva. Os sintomas mais comuns incluem dificuldade respiratória, respiração rápida, baixos níveis de oxigênio no sangue, coloração azulada da pele, sudorese, tosse e expectoração com sangue, resultantes do aumento do fluido fora dos vasos sanguíneos. Em casos mais graves, podem ser observados episódios de dificuldade respiratória súbita durante o sono, dificuldade respiratória com o mínimo de esforço, sons anormais nos pulmões ao serem auscultados, aumento da pressão venosa jugular ao exame clínico, terceira batida cardíaca audível durante a ausculta cardíaca e inchaço visível nos membros inferiores devido à dificuldade no retorno venoso causada pela disfunção cardíaca e linfática (COMITÊ ORGANIZADOR DA DIRETRIZ DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA, 2018).

O Edema Agudo de Pulmão Cardiogênico (EAPC) causa mudanças na circulação sanguínea que podem ser abordadas com fármacos como diuréticos, vasodilatadores e analgésicos opioides. A furosemida, um diurético intravenoso amplamente utilizado, é empregada para promover a dilatação dos vasos sanguíneos, reduzindo a carga de trabalho do coração, o volume de líquido no sistema circulatório e induzindo uma diurese intensa de 1,5 a 2,5 mL/kg/hora, o que alivia a congestão nos pulmões. A dobutamina, um agente inotrópico, tem como objetivo aumentar a capacidade de bombeamento do coração e deve ser administrada precocemente, aguardando a estabilização da circulação sanguínea, enquanto a ventilação mecânica não invasiva (VMNI) é empregada para compensar as deficiências respiratórias (ALIBERTI *et al.*, 2018).

Pacientes com EAPC frequentemente apresentam um esforço respiratório aumentado devido à acumulação de líquido nos pulmões, prejudicando a troca de gases. No entanto, a aplicação de suporte ventilatório não invasivo ajuda a diminuir a falta de oxigênio, melhora a ventilação, aumenta a capacidade residual funcional (CRF) e a elasticidade dos alvéolos. Ao chegar ao serviço de emergência com baixos níveis de oxigênio no sangue, é comum que o paciente receba oxigenoterapia por meio de cateter nasal ou máscara, com o objetivo de restabelecer os níveis normais de saturação de oxigênio no sangue. Em situações mais graves, quando a oxigenoterapia não é eficaz, a ventilação mecânica não invasiva é usada para ajudar na respiração, na troca de gases e na redução do acúmulo de líquido nos pulmões, frequentemente combinada com o tratamento medicamentoso convencional (VIEIRA *et al.*, 2017).

A terapia com Ventilação Mecânica Não Invasiva (VMNI) implica na aplicação de pressões positivas usando um respirador mecânico, com modos ventilatórios como a Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP) e a Pressão Positiva Bifásica nas Vias Aéreas (BPAP). O CPAP fornece uma pressão positiva constante durante todo o ciclo respiratório, promovendo a expansão dos alvéolos, diminuindo a pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO_2) e melhorando a troca gasosa (hematose). Por outro lado, o BPAP apresenta dois níveis de pressão, uma inspiratória (IPAP) e uma expiratória (EPAP ou PEEP), resultando na redução do esforço respiratório, melhoria da elasticidade pulmonar e aumento da capacidade residual funcional. A pressão ventilatória do BPAP é sincronizada com a respiração espontânea do paciente, podendo ser ajustada independentemente pelo respirador com base em alterações na pressão ou no fluxo nas vias aéreas (PONOKOWSKI *et al.*, 2016).

A Assistência Ventilatória Não Invasiva (AVNI) representa uma abordagem terapêutica que reduz a necessidade de intervenções invasivas, diminui ocorrências de shunt intrapulmonar e contribui para o equilíbrio do ambiente interno. Este método proporciona melhorias na relação ventilação/perfusão, aumento da capacidade residual funcional, alívio sintomático da dificuldade respiratória, auxílio na reversão do edema pulmonar agudo, insuficiência respiratória, redução do tempo de internação e diminuição da mortalidade (MADOXX *et al.*, 2021).

O propósito deste estudo foi investigar a eficácia da assistência ventilatória não invasiva na reversão e redução das consequências respiratórias associadas ao edema agudo pulmonar cardiogênico (EAPC).

1 METODOLOGIA

O presente trabalho trata de uma revisão de literatura sobre os efeitos da ventilação mecânica não invasiva (VMNI) no contexto do edema agudo pulmonar cardiogênico (EAPC).

Uma análise literária investiga os efeitos da assistência ventilatória não invasiva na administração do edema pulmonar agudo cardiogênico. As pesquisas se originaram de fontes de repositórios acadêmicos, tais como Google Scholar, Scielo, Pubmed, Lilacs e Medline, que foram realizadas empregando os Descritores: “*Edema Pulmonar*”, “*Insuficiência Cardíaca*”, “*Insuficiência Respiratória*” e “*Suporte Ventilatório*”, através da BVS (Biblioteca Virtual de Saúde (www.bvs.br), em ambas as línguas portuguesa e inglesa.

O levantamento inicial resultou em 115 obras relevantes, dentre as quais 12 foram escolhidas de acordo com critérios de seleção específicos. Estes critérios englobavam estudos publicados entre 2012 e 2022, que investigavam a utilização da assistência ventilatória não invasiva no manejo do edema pulmonar agudo cardiogênico e suas implicações clínicas. Critérios de exclusão foram aplicados para eliminar trabalhos que não se alinhavam com os critérios estabelecidos. As obras selecionadas para análise incluíam aquelas que tratavam de pacientes com edema pulmonar agudo cardiogênico e avaliavam a eficácia ou ineficácia da assistência ventilatória não invasiva.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os achados obtidos são delineados na **tabela 1.**, a seguir, demonstrando as conclusões deste estudo sobre a utilização da Assistência Ventilatória Não Invasiva (AVNI) como terapia complementar para o edema pulmonar agudo de origem cardíaca.

Tabela 1. Relação de artigos utilizados no trabalho: Autores, Ano de publicação, Objetivos, Resultados e Conclusão.

Autore s/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 artigos, com total de 1069 pacientes adultos.	garantem o mesmo efeito na melhora da função pulmonar. Não mantém relação com a permanência da internação e melhoraram o quadro de dispnéia para pacientes com EAPC.
Aliberti S, 2018	Estudo multicêntrico, prospectivo e observacional.	Comparar a eficácia no uso da oxigenoterapia, 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 amigos foram selecionados. com um total de 1.433 pacientes com EAPC.	Os dados mostraram mesmo efeito do BIPAP em comparação com o CPAP na moralidade, 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 oxigenoterapia na regulação dos parâmetros respiratórios e diminuição de outras complicações associadas.
Santos ACP S,2020	Revisão bibliográfica.	Analisar o uso da VNMI inserida no tratamento do EAP.	Encontrados 673 amigos e selecionados para uso apenas 8.	A VMNI é uma alternativa eficiente, mesmo que não haja vantagem em comparação as modalidades CPAP EBIPAP.
Ribeiro F GF, 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 Encontrados 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 O ₂ 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 PaO ₂ e SaO ₂ em comparação com CPAP e oxigenoterapia padronizada.

Fonte: Autores, 2024.

SIGLAS: 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.

Quanto ao manejo da Insuficiência Cardíaca (IC), é crucial reconhecer a importância da abordagem multidisciplinar e do uso de exames de imagem para orientar as decisões terapêuticas personalizadas para cada paciente. Identificar e tratar a causa subjacente da IC é fundamental, e os medicamentos desempenham um papel essencial nesse processo. No entanto, apesar da variedade de opções terapêuticas disponíveis, a taxa de mortalidade intra-hospitalar permanece elevada (CAMPELO *et al.*, 2018).

Nos casos de Edema Agudo de Pulmão (EAP) decorrente de IC, a Ventilação Mecânica Não Invasiva (VMNI) emerge como uma ferramenta crucial no tratamento complementar dessa condição. Dada a complexidade da IC, que apresenta uma ampla gama de apresentações clínicas e classificações, a terapia é multifacetada, mas as evidências científicas respaldam os benefícios dos modos ventilatórios (RIBEIRO *et al.*, 2014).

Um estudo conduzido por Stefanini *et al.* (2016) avaliou a eficácia da assistência

ventilatória não invasiva com CPAP em pacientes com EAP, constatando uma redução significativa do trabalho respiratório, congestão pulmonar e melhora nas trocas gasosas. O tratamento com VMNI, quando associado aos cuidados padrão, demonstrou uma redução significativa na mortalidade e na necessidade de intubação endotraqueal, resultando em menor tempo de permanência na UTI e no hospital.

Outro estudo, realizado por Vieira *et al.* (2017), constatou uma redução significativa nas taxas de intubação endotraqueal e mortalidade com o uso da VMNI. Este método, ao aplicar uma pressão positiva nas vias aéreas, melhora o padrão respiratório, a oxigenação, a funcionalidade alveolar e a capacidade residual funcional, contribuindo para a oxigenação sanguínea e a função respiratória. Ambas as modalidades de VMNI, BIPAP e CPAP, mostraram-se eficazes e seguras no tratamento de pacientes com EAP.

Um estudo italiano realizado em 12 prontos-socorros avaliou a eficácia da oxigenoterapia, CPAP e BIPAP no tratamento de pacientes com EAP ao longo de quatro anos. Os resultados indicaram que a VMNI foi utilizada em cerca de 80% dos pacientes durante esse período, com a oxigenoterapia associada a três vezes mais risco de falha no tratamento durante a hospitalização (EL-REFAY *et al.*, 2015).

Concluiu-se que as modalidades BIPAP e CPAP são mais eficazes que a oxigenoterapia no tratamento do EAP (MARCOS, 2018).

Outros estudos corroboram a eficácia da VMNI, demonstrando sua capacidade de melhorar parâmetros respiratórios e reduzir a necessidade de intubação endotraqueal, tempo de internação e mortalidade. No entanto, alguns estudos identificaram um maior risco de infarto agudo do miocárdio associado ao uso de BIPAP em comparação com CPAP.

Em resumo, a VMNI desempenha um papel crucial no manejo do EAP decorrente de IC, oferecendo uma abordagem terapêutica eficaz e segura que melhora a oxigenação, reduz o trabalho respiratório e contribui para melhores desfechos clínicos e redução da mortalidade. De um total de 1433 indivíduos examinados em pesquisa, 1385 apresentaram propensão à necessidade de intubação entre pacientes submetidos a CPAP e BIPAP. Dos nove estudos analisados, um indicou uma incidência maior de infarto agudo do miocárdio (IAM) associada ao emprego do BIPAP, enquanto a comparação entre as duas modalidades em doze estudos revelou um risco de mortalidade hospitalar em pacientes tratados com CPAP (HIU LI *et al.*, 2018).

3 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 referidoe 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.

4 REFERÊNCIAS

ALIBERT, S.; ROSTI, V.D.; TRAVIERO, C.; BRAMBILLA, A.M.; PIFFER, F.; PETRELLI, G.; MINELLI, C.; CAMISA, D.; VOZA, A.; GUIOTTO, G.; CONSENTINI, R., e SIMEU, A.C.P.E. study group (2018). A real life evaluation of non invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: a multicenter, perspective, observational study for the ACPE SIMEU study group. *BMC emergency medicine*, n.1, v. 18, p.61, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30594135/>. Acesso em: 22 de abril. 2024.

COMITÊ COORDENADOR DA DIRETRIZ DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA. Diretriz Brasileira de insuficiência Cardíaca e Aguda. Arq Bras Cardiol., n. 3, v. 111, p. 436-539, 2018. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/portal/abc/portugues/2018/v11103/pdf/11103021.pdf> Acesso em: 18 de abril. 2024.

EL-REFAY, B.H.; GWADA, R.F.; IBRAHIM, B.S. Bi-level Versus continuous positive airway pressure in acutecardiogenic pulmonary edema: a randomized control trial. *Clinical medicine research*., n. 6, v. 4, p. 221, 2015. Disponível em: <https://www.sciencepublishinggroup.com/article/10.11648/j.cmr.20150406.19>. Acesso

em: 03 de maio. 2024.

FREITAS, A.K.E.; CIRINO, R.H.D. **Manejo Ambulatorial da insuficiência cardíaca crônica**. Rev. Med, n. 3, v. 4, p. 123-136, 2017.

HUI LI, M.M.; CHUNLIN HU, M.D.; JIMMING XIA, M.M.; XIN LI, M.D.; HONGYAN WEI, M.M.; XIAOYUN ZEN, M.M.; XIAOLI JING, M.D. A comparison of bilevel and continuous positive airway pressure noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *American Journal of Emergency Medicine*. n.9, v. 31, p. 1322-1327, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23928327/>. Acesso em: 04 de abril. 2024.

MADOXX, T.M.; JANUZZI, J.L.; ALLEN-JUNIOR, L.A.; BREATHER, K.; BUTLER, J.; DAVIS, L.L.; FONAROW, G.C.; IBRAHIM, N.E.; LINDENFELD, J.; MASOUDI, F.A.; MOTIWALA, S.R.; OLIVEIROS, E.; PATTERSON, J.H.; WALSH, M.N.; WASSERMAN, A.; YANCY, C.W., e YOUMANS, Q.R. 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: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *Journal of the American College of Cardiology*, n.6, v.77, p.772-810, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33446410/>. Acesso em: 12 de janeiro. 2024. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 02 de fevereiro. 2024.

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; p. 5-31, 2018. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/113980/2/277428.pdf>. Acesso em: 05 de março. 2024.

PONIKOWSKI, P.; VOORS, A.A.; ANKER, S.D.; BUENO, H.; CLELAND, J.G.F.; COATS, A.J.S.; FALKS, V.; GONZÁLES-JUANATEY, J.R.; HARJOLA, V.P.; JANKOWSKA, E.A.; JESSUP, M.; LINDE, C.; NIHOYANNOPOULOS, P.; PARISSIS, J.T.; PIESKE, B.; RILEY, J.P.; ROSANO, G.M.C.; RUILOPE, L.M.; RUSCHITZKA, F.; RUTTEN, F.H. Scientific Document Group ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*, n.27, v. 37, p. 2129–2200, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27206819/>. Acesso: 28 janeiro, 2024.

RIBEIRO, F.G.F.; MONTEIRO, P.N.S.; BARROSO, 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.* n. 2, v. 7, p. 14-18, 2014. https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conbracis/2017/TRABALHO_EV071_MD4_SA9_ID1853_02052017220745.pdf. Acesso em: 17 de maio. 2024.

STEFANI, A.K.E.; CIRINO, R.H.D.; Manejo ambulatorial pulmonar agudo na

cardiopatias. *Rev Soc Card.* n. 1, v. 26, p. 39-45, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revmedicaufpr/article/view/56397>. Acesso em: 20 de março. 2024.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON. **Princípios de anatomia e fisiologia**. Guanabara Koogan; 14ª edição, 2016. 1216p.

VIEIRA, V.V.; SILVA, O.J.; SANTOS, B.C.A.C.; MORAIS, S.A.P.; PEREIRA, H.N. **Eficácia da ventilação mecânica não invasiva no tratamento do edema agudo de pulmão cardiogênico: revisão integrativa**. Anais do II Congresso de Ciências da Saúde-II COMBRACIS. p. 2-7, 2017. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conbracis/2017/TRABALHO_EV071_MD4_SA9_ID1853_02052017220745.pdf. Acesso em: 11 de fevereiro. 2024.