

## **Edema Agudo de Pulmão Cardiogênico: Avaliação diagnóstica e evoluções terapêuticas – Análise da literatura atual**

**Acute Cardiogenic Pulmonary Edema: Diagnostic evaluation and therapeutic advances – Analysis of the current literature**

**Edema Pulmonar Agudo Cardiogênico: Evaluación diagnóstica y avances Terapéuticos – Análisis de la literatura actual**

Recebido: 13/03/2025 | Revisado: 23/03/2025 | Aceitado: 24/03/2025 | Publicado: 26/03/2025

**Marina Villela Freire**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0920-2068>

Universidade do Vale do Sapucaí, Brasil

E-mail: [marinavillelafreire@gmail.com](mailto:marinavillelafreire@gmail.com)

**Caroline Guimarães Dantas de Siqueira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5024-2524>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: [cgdsiqueira@gmail.com](mailto:cgdsiqueira@gmail.com)

**Marina Fernandes Xavier**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3351-6314>

Centro Universitário de Valença, Brasil

E-mail: [marinafxavier@hotmail.com](mailto:marinafxavier@hotmail.com)

**Augusto Vilehna Brianese**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8074-6701>

Universidade do Vale do Sapucaí, Brasil

E-mail: [augustovbrianese@gmail.com](mailto:augustovbrianese@gmail.com)

**Rafael Braga Correa Bomfim**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1846-8608>

Universidade Professor Edson Velano, Brasil

E-mail: [rafael.bonfim@aluno.unifernas.br](mailto:rafael.bonfim@aluno.unifernas.br)

### **Resumo**

**Introdução:** O edema agudo de pulmão cardiogênico (EAPC) é uma emergência médica caracterizada pelo acúmulo rápido de líquido nos pulmões, secundário ao aumento da pressão capilar pulmonar por disfunção cardíaca. A insuficiência ventricular esquerda é a principal causa, resultando em grave comprometimento respiratório que exige intervenção imediata. **Objetivo:** O presente estudo tem o objetivo de revisar a fisiopatologia, o diagnóstico e as estratégias terapêuticas do EAPC, com ênfase na abordagem emergencial. **Metodologia:** Realizou-se uma revisão integrativa da literatura em bases de dados indexadas como PubMed MEDLINE, SCIELO, Ebscohost, Google Scholar e a Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), utilizando os descritores “Edema de pulmão agudo cardiogênico”, “Insuficiência cardíaca” e “Tratamento”. Foram selecionados artigos publicados entre 2010 e 2024, priorizando estudos clínicos, revisões sistemáticas e diretrizes internacionais, com dados analisados criticamente, focando a apresentação clínica, diagnóstico e estratégias terapêuticas. **Resultados e Discussão:** A revisão evidenciou que o diagnóstico do EAPC se baseia em critérios clínicos — como dispneia súbita, estertores pulmonares e ortopneia — associados a achados radiológicos de infiltrado alveolar bilateral. O tratamento envolve suporte ventilatório, diuréticos de alça, vasodilatadores e, em casos refratários, o uso de inotrópicos. Novas evidências apontam o papel da ventilação não invasiva precoce como fator redutor de mortalidade. **Conclusão:** O EAPC permanece um desafio terapêutico, exigindo diagnóstico imediato e intervenção precoce para melhorar a sobrevida.

**Palavras-chave:** Edema Pulmonar; Insuficiência Cardíaca; Fisiopatologia.

### **Abstract**

**Introduction:** Acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE) is a medical emergency characterized by rapid accumulation of fluid in the lungs, secondary to increased pulmonary capillary wedge pressure due to cardiac dysfunction. Left ventricular failure is the main cause, resulting in severe respiratory impairment that requires immediate intervention. **Objective:** The present study aims to review the pathophysiology, diagnosis, and therapeutic strategies of ACPE, with emphasis on the emergency approach. **Methodology:** An integrative literature review was carried out in indexed databases such as PubMed MEDLINE, SCIELO, Ebscohost, Google Scholar, and the Virtual Health Library (VHL), using the descriptors “Acute cardiogenic pulmonary edema”, “Heart failure,” and “Treatment”. Articles published

between 2010 and 2024 were selected, prioritizing clinical studies, systematic reviews, and international guidelines, with data critically analyzed, focusing on clinical presentation, diagnosis, and therapeutic strategies. Results and Discussion: The review showed that the diagnosis of EAPC is based on clinical criteria — such as sudden dyspnea, pulmonary rales, and orthopnea — associated with radiological findings of bilateral alveolar infiltrate. Treatment involves ventilatory support, loop diuretics, vasodilators, and, in refractory cases, the use of inotropes. New evidence points to the role of early noninvasive ventilation as a factor in reducing mortality. Conclusion: EAPC remains a therapeutic challenge, requiring immediate diagnosis and early intervention to improve survival.

**Keywords:** Pulmonary Edema; Heart Failure; Pathophysiology.

### Resumen

**Introducción:** El edema pulmonar cardiogénico agudo (EPAC) es una emergencia médica caracterizada por la rápida acumulación de líquido en los pulmones, secundaria al aumento de la presión capilar pulmonar debido a una disfunción cardíaca. La insuficiencia ventricular izquierda es la causa principal, dando lugar a un deterioro respiratorio grave que requiere intervención inmediata. **Objetivo:** El presente estudio tiene como objetivo revisar la fisiopatología, diagnóstico y estrategias terapéuticas del EAPC, con énfasis en el abordaje urgente. **Metodología:** Se realizó una revisión integradora de la literatura en bases de datos indexadas como PubMed MEDLINE, SCIELO, Ebscohost, Google Scholar y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS), utilizando los descriptores “Edema pulmonar agudo cardiogénico”, “Insuficiencia cardíaca” y “Tratamiento”. Se seleccionaron artículos publicados entre 2010 y 2024, priorizando estudios clínicos, revisiones sistemáticas y guías internacionales, con datos analizados críticamente, centrándose en la presentación clínica, diagnóstico y estrategias terapéuticas. **Resultados y discusión:** La revisión mostró que el diagnóstico de EAPC se basa en criterios clínicos, como disnea súbita, estertores pulmonares y ortopnea, asociados a hallazgos radiológicos de infiltrado alveolar bilateral. El tratamiento incluye soporte ventilatorio, diuréticos de asa, vasodilatadores y, en casos refractarios, el uso de inotrópicos. Nueva evidencia apunta al papel de la ventilación no invasiva temprana como factor en la reducción de la mortalidad. **Conclusión:** La EAPC sigue siendo un desafío terapéutico que requiere un diagnóstico rápido y una intervención temprana para mejorar la supervivencia.

**Palabras clave:** Edema Pulmonar; Insuficiencia Cardíaca; Fisiopatología.

## 1. Introdução

O edema agudo de pulmão de origem cardiogênica (EAPC) representa uma das grandes complicações da insuficiência cardíaca descompensada (ICAD) e é representado pelo acúmulo de fluidos nos alvéolos, no interstício pulmonar e nos bronquíolos, resultando no comprometimento severo da ventilação pulmonar e na funcionalidade da troca gasosa, sendo uma causa comum e potencialmente fatal de insuficiência respiratória aguda. O comprometimento sistólico e/ou diastólico do ventrículo esquerdo (VE), com ou sem outra patologia cardíaca adicional, é a causa mais comum que leva a ICAD, entretanto, outras condições podem levar ao EAPC na ausência de doença cardíaca preestabelecida, como por exemplo a sobrecarga de fluidos, hipertensão grave, estenose de artéria renal e doença renal grave (Zhu et al., 2024; Platz et al., 2015).

Sabe-se que o EAPC é uma condição de elevado risco de vida e associada a altas taxas de mortalidade, uma vez que sem o reconhecimento e tratamento imediatos, sua forma grave pode ser estabelecida rapidamente e causar hipóxia grave. Exemplificando a gravidade do caso, os pacientes acometidos pelo EAPC apresentam taxa de mortalidade hospitalar em cerca de 15% a 20%, com taxa de sobrevivência de 50% após um ano e taxa de mortalidade de 85% em 6 anos de acompanhamento. A prevalência do EAPC em pacientes com insuficiência cardíaca aguda de fração de ejeção reduzida varia entre 75% e 83%. No EAPC o acúmulo de fluido ocorre em virtude do aumento da pressão hidrostática capilar secundária à pressão venosa pulmonar elevada, que é resultante de pressões de enchimento cardíacas elevadas, portanto tudo aquilo que leva ao aumento da pressão no lado esquerdo do coração são etiologias viáveis para degradingar o quadro de EAPC (Degefu et al., 2023).

A diferença observada na fisiopatologia inicial do EAPC em relação ao edema pulmonar não cardiogênico está estabelecida no fato de que, no segundo ocorre aumento da permeabilidade do endotélio pulmonar sem pressão hidrostática capilar elevada, como ocorre em casos de pneumonia e sepse, porém, com o decorrer do quadro, mesmo no quadro de EAPC, pode acontecer o aumento da permeabilidade alvéolo-capilar (Zanza et al., 2023).

Dentre os principais fatores desencadeantes do EAPC estão a isquemia aguda ou IAM, hipertensão, arritmias (particularmente a fibrilação atrial) e doenças cardíacas valvulares regurgitantes agudas. A identificação rápida do quadro de

descompensação da insuficiência cardíaca é essencial para estabelecer o tratamento efetivo do EAPC, em que as bases da abordagem estão na terapia diurética, na ventilação não invasiva (VNI) em estágios iniciais, além de vasodilatadores, morfina e midazolam, que também estão dentro do arsenal terapêutico discutido na literatura atual (Dominguez-Rodriguez et al., 2023; Marcinkiewicz-Siemion *et al.*, 2013; Zanza et al., 2023). Em virtude disso, o presente estudo tem como objetivo elucidar as atualizações acerca dos métodos diagnósticos e do manejo desses pacientes, de acordo com as evidências científicas mais recentes, visando o diagnóstico precoce e preciso e as abordagens com maior eficácia.

## 2. Metodologia

O presente estudo é de natureza quantitativa na quantidade de artigos selecionados e, qualitativa nas análises realizadas (Pereira et al., 2018). Este estudo constitui uma revisão exploratória integrativa da literatura, estruturada em seis etapas metodológicas adaptadas dos procedimentos propostos por Souza et al. (2010). A primeira etapa envolveu a delimitação do tema e a elaboração da questão orientadora: “Quais são as principais atualizações na literatura médica sobre o diagnóstico e tratamento do edema agudo de pulmão de origem cardiogênica?”. Na sequência, foram definidos critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos estudos, acompanhados da estratégia de busca na literatura. A terceira etapa consistiu na identificação dos dados a serem extraídos das publicações selecionadas. Após isso, os estudos foram agrupados em categorias temáticas e submetidos a uma análise crítica, cujos resultados foram interpretados e apresentados na revisão final, finalizando a construção por etapas defendida por Souza et al. (2010).

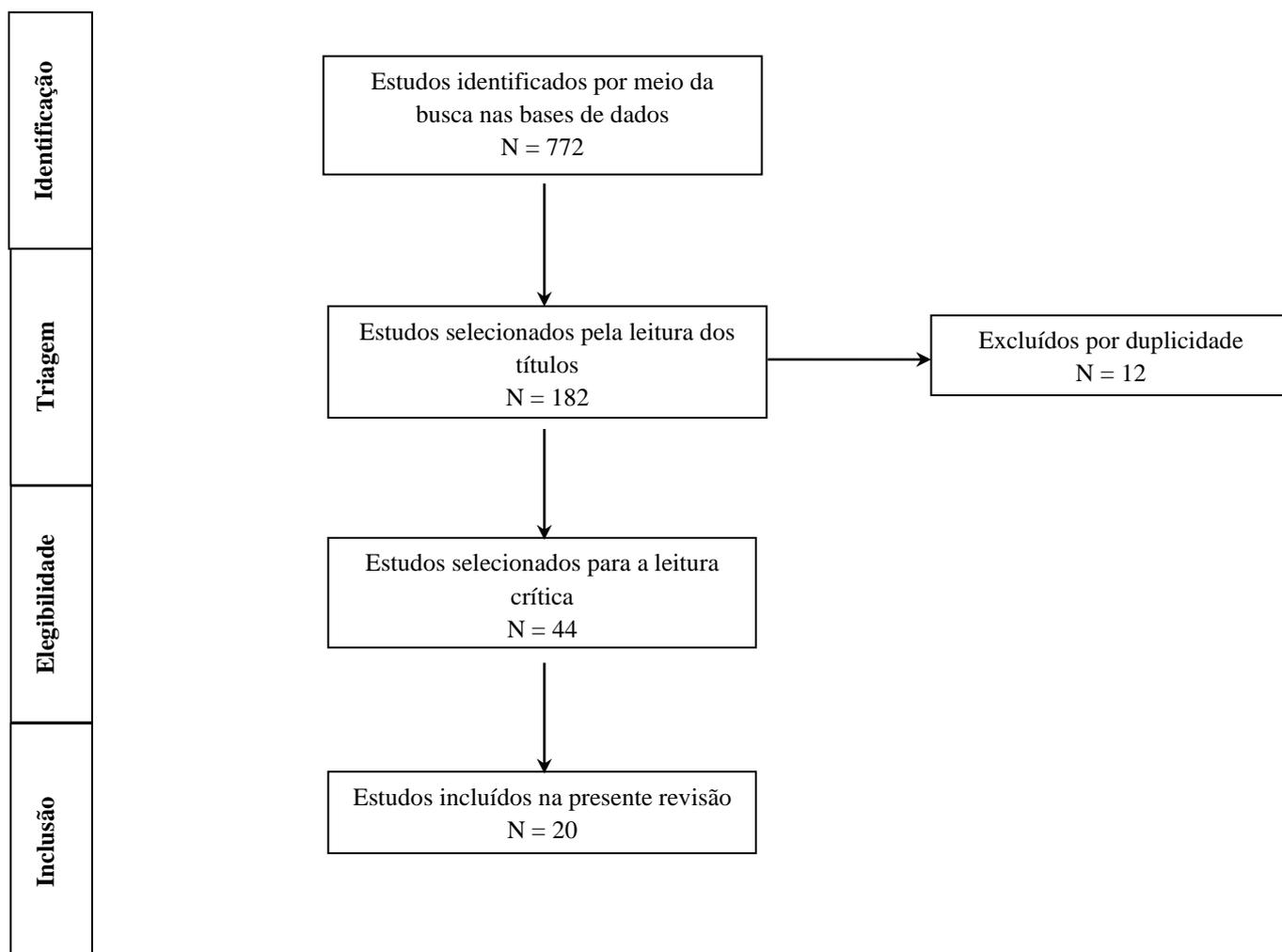
Para responder à questão de pesquisa, realizou-se uma busca eletrônica sistemática com descritores registrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), derivados do Medical Subject Headings (MeSH) da U.S. National Library of Medicine. Os termos utilizados foram “edema agudo de pulmão cardiogênico”, “insuficiência cardíaca” e “tratamento”, combinados por meio de operadores booleanos nas formas em português (“e”, “ou”, “não”), inglês (“and”, “or”, “not”) e espanhol, visando otimizar a precisão e a abrangência dos resultados.

A pesquisa bibliográfica foi conduzida em fevereiro de 2025 nas bases de dados BVS, SciELO, Google Scholar e PubMed. Incluíram-se estudos publicados entre 2010 e 2024, redigidos em português, inglês ou espanhol, disponíveis na íntegra em formato digital e alinhados ao tema proposto. Foram excluídos artigos que não atenderam a esses critérios, como aqueles sem revisão por pares ou que não abordassem aspectos clínicos e da abordagem do EAPC, bem como aqueles que focaram no EAP não cardiogênico ou nas outras vertentes relacionadas a descompensação aguda da insuficiência cardíaca.

Inicialmente, a busca identificou 772 artigos. Após a triagem de títulos e resumos com base nos critérios estabelecidos, 182 publicações foram selecionadas para leitura do título e resumos, resultando em 44 artigos para leitura completa. Desses, 24 foram descartadas por não cumprirem os requisitos, resultando em uma amostra final de 20 estudos. As publicações escolhidas foram então submetidas a um fichamento detalhado para organizar as informações mais relevantes, fundamentando a construção da revisão integrativa.

A Figura 1 esquematiza a metodologia empregada, ilustrando as etapas realizadas para alcançar o objetivo desta revisão.

**Figura 1** - Organização e seleção dos documentos para esta revisão.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

### 3. Resultados e Discussão

Tabela 1 apresenta os principais estudos incluídos nesta revisão integrativa da literatura. Essa organização sistemática permite uma visualização clara dos dados que fundamentam a análise sobre a abordagem do EAPC, facilitando a comparação entre as diferentes abordagens metodológicas adotadas pelos pesquisadores.

**Tabela 1** – Informações relevantes acerca dos estudos que compõem o *Corpus* da pesquisa.

Autoria	Título	Metodologia
Bello et al., 2018	Non-invasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema	Revisão de Literatura
Deeb et al., 2014	Point-of-care Ultrasonography for Diagnosis of Acute Cardiogenic Pulmonary Edema in Patients Presenting with acute Dyspnea: A Systematic Review and Meta-analysis	Revisão sistemática e Meta-análise
Degefu et al., 2023	The Burden and Contributing Factors of Cardiogenic Pulmonary Edema Among Acute Heart Failure Patients Admitted to Tertiary Hospital, Eastern Ethiopia	Estudo transversal
Domínguez-Rodríguez et al., 2023	Effects of Midazolam versus Morphine in acute cardiogenic pulmonary edema and chronic obstructive pulmonary diseases: An analysis of MIMO trial	Ensaio Clínico Randomizado com análise pós-hoc
Inotani et al., 2018	Unilateral cardiogenic pulmonary edema	Relato de Caso e Revisão de Literatura

Jiang et al., 2020	Unilateral cardiogenic pulmonary edema caused by acute mitral valve prolapse	Relato de Caso e Revisão de Literatura
Marcinkiewicz-Siemion et al., 2013	Cardiogenic pulmonary oedema: alarmingly poor long term prognosis. Analysis of risk factors	Coorte Retrospectiva
Marcos, 2018	Ventilação Mecânica não invasiva no edema agudo de pulmão cardiogênico	Revisão de Literatura
Neri e Silva, 2022	O uso da ventilação mecânica não invasiva no tratamento coadjuvante no edema pulmonar cardiogênico: revisão de literatura	Revisão de Literatura
Omar, 2015	Acute cardiogenic pulmonary edema with normal BNP: the value of BNP testing	Relato de Caso e Revisão de Literatura
Platz et al., 2014	Assessment and prevalence of pulmonary oedema in contemporary acute heart failure trials: a Systematic review	Revisão Sistemática
Santos et al., 2022	O uso da morfina como fator de risco para o aumento da mortalidade no edema agudo de pulmão cardiogênico	Revisão de Literatura
Santos et al., 2020	Correlação entre BPAP, PSV e CPAP no tratamento de pacientes com edema agudo de pulmão cardiogênico	Revisão de Literatura
Shrestha et al., 2024	Cardiogenic Unilateral Pulmonary Edema: A Systematic Review of 192 cases	Revisão Sistemática
Skinner & McKinney, 2011	Acute cardiogenic pulmonary oedema: reflecting on the management of intensive care unit patient	Análise de Caso e Revisão de Literatura
Tsuchiya et al., 2018	Imaging findings of pulmonary edema: Part I. Cardiogenic pulmonary edema and acute respiratory distress syndrome	Revisão de Literatura
Witharana et al., 2022	Impact of morphine use in acute cardiogenic pulmonary oedema on mortality outcomes: a Systematic review and meta-analysis	Revisão sistemática e Meta-análise
Yu et al., 2013	Acute cardiogenic pulmonary edema induced by severe hypoglycemia – a rare case report	Relato de Caso
Zanza et al., 2023	Cardiogenic Pulmonary Edema in Emergency Medicine	Revisão de Literatura
Zhu et al., 2024	Point-of-care lung ultrasound optimization scheme for the assessment of cardiogenic pulmonary edema: A promising tool	Observacional Retrospectivo Transversal

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

A avaliação diagnóstica do paciente com possível quadro de EAPC envolve a avaliação de sinais e sintomas clínicos, como dispneia intensa, tosse produtiva, intolerância ao decúbito, dor torácica, além do quadro de descompensação da IC aguda. A abordagem deve conter um ECG de 12 derivações, radiografia de tórax, USG pulmonar e exames laboratoriais como gasometria arterial e marcadores cardíacos (BNP, NT-proBNP, bem como o ecocardiograma à beira leito tem valor importante para avaliação etiológica. Embora o RX de tórax seja importante, tem especificidade moderada (75% a 83%) e sensibilidade limitada (50%-68%) para o diagnóstico do EAPC, portanto as avaliações ultrassonográficas têm grande importância para diferenciação de outros quadros de envolvimento pulmonar sem relação cardíaca; a tomografia pode elucidar melhor a diferenciação entre quadros respiratórios agudos, mas nem sempre é viável em um contexto de emergência devido a necessidade de movimentação do paciente crítico. A quantidade de linhas-B identificadas correlaciona-se com a sobrecarga hídrica extravascular pulmonar e com as pressões de oclusão capilar pulmonar, além disso, sua presença pode prever níveis elevados de BNP e piores desfechos clínicos (Zanza et al., 2023; Tsuchiya 2019; Deeb et al., 2014).

Em um estudo institucional, Degefu et al., 2023, avaliaram 276 pacientes admitidos com quadro de IC aguda, sendo que a prevalência do EAPC foi de 47.8%, sendo que os fatores de risco para evolução do quadro para o EAPC foram: residir em área rural, devido ao acesso ao serviço de saúde mais precário em áreas remotas, o tabagismo ativo elevou as chances em até três vezes, a presença de múltiplas comorbidades duplicou as chances de EAPC e a presença de doença cardiovascular prévia (IAM, doença valvar reumática crônica e hipertensão com odds ratio respectivas de 6.71, 8.47 e 12,07). O estudo evidenciou a importância da identificação de múltiplas linhas-B ao POCUS para o diagnóstico, com 94.1% de sensibilidade e 92.4% de

especificidade para identificação do edema pulmonar cardiogênico, uma vez que os testes laboratoriais não têm alta especificidade nos casos de insuficiência cardíaca aguda.

Em relação à apresentação clínica, Shrestha et al. (2024) descrevem os achados de uma série de 192 casos de edema pulmonar cardiogênico unilateral. A idade média dos pacientes foi de 60 anos e o lado direito foi o mais acometido (cerca de 80% dos casos). Além disso, o sintoma mais referido foi o de dispneia e o achado de exame físico característico foi a crepitação associado com sopro sistólico, evidenciando o comprometimento cardiopulmonar. Os autores evidenciaram quase 100% de positividade no BNP, reforçando a recomendação de não se utilizar como teste independente. Nesse sentido, foi concluído que essa entidade clínica deve ser suspeita em pacientes com quadro respiratório que não respondem à terapia antimicrobiana inicial e que apresentam achados laboratoriais e de exame físico sugestivos.

De maneira complementar, o edema pulmonar cardiogênico unilateral pode ser entendido como uma condição clínica ameaçadora à vida se não bem manejado rapidamente. Inotani et al. (2017) relatam o caso de um homem de 45 anos que foi admitido com fadiga há dois dias, sendo solicitado um raio-X de tórax devido à hipoxemia severa. Com o achado de consolidação no campo pulmonar direito, o paciente foi tratado como um caso de pneumonia bacteriana, não havendo resposta ao tratamento antimicrobiano e ocorrendo uma rápida deterioração do quadro respiratório. Após ser transferido para o hospital de referência, foi realizado um ecocardiograma que evidenciou uma regurgitação mitral severa decorrente da ruptura do cordão valvar posterior. O paciente foi manejado em terapia intensiva e abordado cirurgicamente, não ocorrendo recidivas após um ano de acompanhamento.

Nesse mesmo sentido, Jiang et al. (2020) discorrem sobre um caso semelhante. Um homem de 41 anos foi admitido com queixa de tosse e dispneia há 2 dias, associado com febre, taquicardia e hipoxemia, sem relato de comorbidades prévias. Foram solicitados exames complementares e a tomografia de tórax evidenciou achados compatíveis com um quadro de pneumonia grave, sobretudo, uma grande exsudação no pulmão direito. Rapidamente houve deterioração do estado clínico do paciente, sendo necessário o uso de ventilação não invasiva após a falha antimicrobiana. A equipe de emergência optou por realizar uma avaliação cardiovascular com ecocardiograma, o qual permitiu visualizar o prolapso de valva mitral responsável pelo edema agudo de pulmão cardiogênico. O homem foi abordado cirurgicamente e manejado com drogas cardiotônicas e diuréticos para o reestabelecimento do estado hígido.

Além da etiologia cardiovascular em essência, o edema agudo de pulmão cardiogênico pode ser provocado por causas metabólicas, reforçando a importância da realização do diagnóstico diferencial para o rápido manejo do quadro. O mecanismo fisiopatológico nesse contexto está amparado na falha da bomba em retirar o sangue da circulação pulmonar. Nesse cenário, a hipoglicemia pode induzir vasoconstrição linfática e agregação plaquetária, o que causa o aumento da pressão hidrostática nos capilares pulmonares. Além disso, a integridade da membrana alveolocapilar depende do metabolismo da glicose, podendo este estar comprometido em períodos de hipoglicemia. Essa combinação de arranjos metabólicos está presente da cardiomiopatia de Takotsubo, que provoca uma disfunção sistólica temporária do ventrículo esquerdo, responsável pelo quadro de edema agudo de pulmão (Yu *et al.*, 2013).

Dentre os exames laboratoriais que muitas vezes participam da avaliação do paciente com quadro de ICA está o BNP. Nesse sentido, Omar (2015), ressalta a importância de não utilizar o BNP como teste independente para gerenciar pacientes com dispneia, uma vez que ele possui meia vida de aproximadamente 23 minutos, fornecendo um atraso de cerca de duas horas antes da elevação dos seus níveis nos casos de ICA. Em seu relato, apresentou-se o caso de uma paciente com EAPC em devido à cardiomiopatia de Takotsubo com exame inicial de BNP, 1,5h após os primeiros sintomas, sem elevação, entretanto, após 24 horas o valor dosado foi de 746 pg/ml, sendo evidenciado a necessidade de testes repetidos.

Para avaliar o melhor método diagnóstico, Li Zhu et al. (2024) compararam a eficácia do protocolo PoCLUS na identificação do edema agudo de pulmão cardiogênico (EAPC) em relação ao método das Linhas B, ao protocolo ETUDES e

aos níveis séricos de NT-proBNP. O estudo demonstrou que o PoCLUS apresentou maior acurácia na diferenciação e estratificação da gravidade do EAPC em comparação ao método isolado das Linhas B e ao protocolo ETUDES, que apresentou a menor acurácia diagnóstica (AUC). A superioridade do PoCLUS (AUC = 0,926) decorre do fato de que, embora as Linhas B (AUC = 0,854) sejam um marcador clássico de EAPC, sua presença pode ser observada em outras doenças pulmonares e não reflete diretamente a gravidade do quadro. Diferentemente dos demais métodos avaliados, o PoCLUS engloba não apenas a análise das Linhas B, mas também a avaliação de alterações pleurais e torácicas, resultando em maior precisão diagnóstica e forte correlação com os níveis de NT-proBNP, biomarcador amplamente utilizado na estratificação prognóstica da insuficiência cardíaca.

Adentrando no espectro terapêutico, a ventilação não invasiva (VNI), especialmente a pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), é uma estratégia fundamental no tratamento do edema pulmonar cardiogênico agudo. É importante ressaltar a melhora da oxigenação, a redução do trabalho respiratório e o recrutamento alveolar, além de auxiliar na diminuição do edema pulmonar e na redução da pós-carga ventricular esquerda, favorecendo a função cardíaca. Embora possa haver desafios, como intolerância à máscara ou risco de distensão gástrica, a VNI é geralmente bem tolerada e pode reduzir significativamente a necessidade de intubação e ventilação invasiva. Nesse contexto, o CPAP tem se mostrado superior à ventilação com dois níveis de pressão (BiPAP) como primeira escolha terapêutica (Bello *et al.*, 2018; Skinner e McKinney, 2011).

Corroborando o papel da VNI, Neri e Silva (2022) conduziram uma revisão de literatura para verificar seu papel no tratamento do edema agudo de pulmão cardiogênico. As autoras concluíram que essa modalidade terapêutica beneficia os pacientes por melhorar o padrão respiratório geral, além de favorecer o recrutamento alveolar e melhorar a relação ventilação/perfusão. Em adição a isso, foi constatado que a VNI desempenha um papel adjuvante essencial junto ao tratamento medicamentoso, promovendo a melhora da diurese, da vasodilatação e inclusive auxiliando na analgesia do paciente. Uma questão também levantada por Santos *et al.* (2020) é se existe diferenciação entre o CPAP e o BiPAP no tratamento do edema agudo de pulmão cardiogênico. Nesse contexto, após uma extensa revisão de literatura, os autores concluíram que ambas são técnicas eficazes para o manejo dessa entidade clínica. Contudo, isso vai de encontro ao defendido por Marcos (2018), o qual ressalta a superioridade do BiPAP em pacientes hipercápnicos.

Além do manejo respiratório, a terapia medicamentosa é de suma importância no tratamento do edema pulmonar agudo cardiogênico. O uso de diuréticos de alça, como a furosemida, é fundamental para reduzir a sobrecarga da bomba cardíaca por meio da eliminação do excesso de líquido, permitindo o alívio da congestão pulmonar. Nesse sentido, é necessário que haja a monitorização rigorosa de eletrólitos, com especial atenção para o potássio, a fim de prevenir complicações como hipocalcemia, hipotensão e desidratação (Skinner e McKinney, 2011).

Outro alicerce utilizado no manejo do edema agudo de pulmão cardiogênico é a morfina. A administração desse opioide tem sido historicamente empregada para aliviar a dispneia, por meio da redução da pré-carga e, em menor medida, da pós-carga. Por outro lado, estudos recentes têm demonstrado que o uso dessa medicação está associado com um aumento significativo da mortalidade hospitalar, bem como uma maior necessidade de intervenções ventilatórias e suporte com drogas vasoativas e inotrópicos (Santos *et al.*, 2022). Diante disso, a Sociedade Europeia de Cardiologia e o Instituto Nacional de Saúde e Cuidado de Excelência não recomendam o uso rotineiro de opioides na falha cardíaca aguda devido aos seus efeitos dose-dependentes, o que se evidenciou ao analisar estudos observacionais que corroboraram pior prognóstico em pacientes submetidos ao tratamento com morfina (Witharana *et al.*, 2022).

#### 4. Considerações Finais

De modo geral, a avaliação diagnóstica do edema agudo de pulmão cardiogênico exige uma abordagem ampla e completa, que integra a análise clínica, exames laboratoriais e de imagem. Enquanto o raio-X de tórax apresenta limitações em

termos de sensibilidade e especificidade, as técnicas ultrassonográficas, sobretudo por meio da identificação de múltiplas linhas-B, têm se destacado pela elevada acurácia na diferenciação do quadro, refletindo a sobrecarga hídrica e correlacionando-se com piores desfechos. Além disso, fatores epidemiológicos e clínicos, tais como a presença de comorbidades, tabagismo e má resposta antimicrobiana, evidenciam a necessidade de um diagnóstico precoce e preciso, a fim de direcionar o manejo terapêutico de forma eficaz, inclusive em apresentações atípicas como o edema unilateral.

No âmbito terapêutico, a utilização da ventilação não invasiva, especialmente o CPAP, surge como estratégia essencial para a melhora da oxigenação e a redução do trabalho respiratório, mesmo diante de desafios como a intolerância à máscara. Paralelamente, a administração de diuréticos de alça continua a ser um pilar no alívio da congestão pulmonar, demandando um rigoroso monitoramento dos eletrólitos para evitar complicações. Em contrapartida, o uso de morfina, historicamente empregado para amenizar a dispnéia e a ansiedade, tem sido associado a desfechos clínicos adversos – incluindo o aumento da mortalidade hospitalar e a necessidade de suporte ventilatório e hemodinâmico –, fato que tem levado as diretrizes internacionais a desencorajarem sua utilização rotineira.

A presente revisão enfatiza, também, a necessidade de investigações de alto rigor científico sobre essa doença, promovendo uma abordagem multidisciplinar e abrangente. A análise detalhada do processo fisiopatológico e dos aspectos clínicos e terapêuticos envolvidos é fundamental para a compreensão aprofundada dos casos clínicos. Em termos prospectivos, a realização de estudos longitudinais e de análises epidemiológicas minuciosas é indispensável para que cenários similares possam ser enfrentados com excelência, permitindo uma avaliação precisa dos resultados e dos contextos de aplicação.

## Referências

- Al Deeb, M., Barbic, S., Featherstone, R., Dankoff, J., & Barbic, D. (2014). Point-of-care ultrasonography for the diagnosis of acute cardiogenic pulmonary edema in patients presenting with acute dyspnea: a systematic review and meta-analysis. *Academic Emergency Medicine*, 21(8), 843-852.
- Bello, G., De Santis, P., & Antonelli, M. (2018). Non-invasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema. *Annals of translational medicine*, 6(18), 355.
- Degefu, N., Jambo, A., Nigusse, S., Dechasa, M., Gashaw, T., & Getachew, M. (2023). The Burden and Contributing Factors of Cardiogenic Pulmonary Edema Among Acute Heart Failure Patients Admitted to Tertiary Hospital, Eastern Ethiopia. *Open Access Emergency Medicine*, 405-414.
- Domínguez-Rodríguez, A., Hernandez-Vaquero, D., Suero-Mendez, C., Burillo-Putze, G., Gil, V., Calvo-Rodríguez, R., ... & Miró, Ò. (2023). Effects of Midazolam versus Morphine in acute cardiogenic pulmonary edema and chronic obstructive pulmonary disease: An analysis of MIMO trial. *The American Journal of Emergency Medicine*, 73, 176-181.
- Jiang, X., Cheng, X., & Zhang, W. (2021). Unilateral cardiogenic pulmonary edema caused by acute mitral valve prolapse: a case report. *Medicine*, 100(7), e24622.
- Inotani, S., Kubokawa, S. I., Nakaoka, Y., Kotani, T., Matsuda, H., Yamamoto, S., ... & Doi, Y. (2018). Unilateral cardiogenic pulmonary edema. *Journal of Cardiology Cases*, 17(3), 85-88.
- Marcinkiewicz-Siemion, M., Ponikwicka, K., Szpakowicz, A., Musiał, W. J., & Kamiński, K. A. (2013). Cardiogenic pulmonary oedema: alarmingly poor long term prognosis. Analysis of risk factors. *Polish Heart Journal (Kardiologia Polska)*, 71(7), 712-720.
- Marcos, S. B. M. (2018). *Ventilação mecânica não invasiva no edema agudo do pulmão cardiogênico* [Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto].
- Neri, N. A. R., & Silva, R. M. (2022). *O uso da ventilação mecânica não invasiva no tratamento coadjuvante no edema agudo pulmonar cardiogênico: Revisão de literatura* [Trabalho de conclusão de curso, Centro Universitário Campo Limpo Paulista — UNIFACCAMP].
- Omar, H. R. (2015). Acute cardiogenic pulmonary edema with normal BNP: the value of repeat BNP testing. *The American journal of emergency medicine*, 33(4), 605-e5.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]*. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Platz, E., Jhund, P. S., Campbell, R. T., & McMurray, J. J. (2015). Assessment and prevalence of pulmonary oedema in contemporary acute heart failure trials: a systematic review. *European journal of heart failure*, 17(9), 906-916.
- Santos, D. R. P., Medeiros Filho, O. B., & Sousa, M. N. A. (2022). *O uso da morfina como fator de risco para o aumento da mortalidade no edema agudo de pulmão cardiogênico. Contemporânea — Revista de Ética e Filosofia Política*, 2(3), 345–361.
- Santos, W. P., Souza, F. L. D., Vinha, E. D. C. M., de Abreu Ferreira, L., & de Oliveira, P. L. (2020). Correlação entre BPAP, PSV e CPAP no tratamento de pacientes com edema agudo de pulmão cardiogênico. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (45), e2814-e2814.

Skinner, J., & McKinney, A. (2011). Acute cardiogenic pulmonary oedema: reflecting on the management of an intensive care unit patient. *Nursing in Critical Care*, 16(4), 193-200.

Shrestha, B., Nguyen, B., Poudel, B., & Donato, A. (2024). Cardiogenic unilateral pulmonary edema: a systematic review of 192 cases. *Journal of the American College of Cardiology*, 83(13\_Supplement), 2633-2633.

Souza, M. T. D., Silva, M. D. D., & Carvalho, R. D. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8, 102-106.

Tsuchiya, N., Griffin, L., Yabuuchi, H., Kawanami, S., Shinzato, J., & Murayama, S. (2020). Imaging findings of pulmonary edema: Part 1. Cardiogenic pulmonary edema and acute respiratory distress syndrome. *Acta Radiologica*, 61(2), 184-194.

Witharana, T. N., Baral, R., & Vassiliou, V. S. (2022). Impact of morphine use in acute cardiogenic pulmonary oedema on mortality outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*, 16, 17539447221087587.

Yu, S. H., Su, H. M., Lin, T. H., Lee, K. T., Voon, W. C., Lai, W. T., ... & Hsu, P. C. (2013). Acute cardiogenic pulmonary edema induced by severe hypoglycemia—a rare case report. *International Journal of Cardiology*, 168(3), e94-e95.

Zanza, C., Saglietti, F., Tesauro, M., Longhitano, Y., Savioli, G., Balzanelli, M. G., ... & Racca, F. (2023). Cardiogenic pulmonary edema in emergency medicine. *Advances in Respiratory Medicine*, 91(5), 445-463.

Zhu, L., Zhong, H., Liu, P., & Xu, Z. (2024). Point-of-care lung ultrasound optimization scheme for the assessment of cardiogenic pulmonary edema: A promising tool. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 17(2), 100859.