

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v4.34>**DIAGNÓSTICO E MANEJO DO EDEMA AGUDO DE PULMÃO NA EMERGÊNCIA****DIAGNOSIS AND MANEGEMENT OF ACUTE PULMONARY EDEMA IN THE EMERGENCY SETTING****BÁRBARA MARIA OLIVEIRA SANTOS MORAIS**

Discente do curso de medicina da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**BEATRIZ VIEIRA SILVA**

Discente do curso de medicina da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**BRUNO PEREIRA DE SOUZA**

Discente do curso de medicina da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**IALLE CAIRES AMORIM**

Discente do curso de medicina da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**JÚLIA ALMEIDA FREITAS**

Discente do curso de medicina da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**SANDRO LÚCIO NASCIMENTO ROCHA**

Discente do curso de medicina da Universidade Federal da Bahia

**TAMYRES ARAÚJO ANDRADE DONATO**

Docente do curso de medicina da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**RESUMO**

**Objetivo:** Reconhecer os pontos relacionados ao diagnóstico do edema agudo de pulmão no contexto da emergência e as principais formas de manejo nesses casos. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura utilizando as bases de dados PubMed, SCIELO, e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Como critérios de inclusão foram usados artigos gratuitos, publicados nos últimos 5 anos, nos idiomas inglês e português, e selecionados a partir dos descritores *Medical Subject Headings* (MeSH): “*Pulmonary Edema*”, “*Acute Pulmonary Edema*”, “*Diagnosis*”, “*Patient Management*”, “*Treatment*”, “*Emergency Medical Services*” e “*Emergency Treatment*”. Foram excluídos artigos de opinião, artigos focados em condutas pediátricas e estudos não disponibilizados na íntegra de forma gratuita. **Resultados e discussão:** O edema agudo de pulmão possui múltiplas causas, apresentações clínicas, diagnóstico complexo e estratégias terapêuticas variadas. À vista disso, pode-se destacar uso eficaz e seguro da nitroglicerina intravenosa em infusão contínua e da ventilação com pressão positiva não invasiva em casos específicos como o edema induzido por natação. Além disso, biomarcadores como SP-D (*Surfactant Protein-D*) e sRAGE (*Soluble Receptor for Advanced Glycation End Products*) surgem como ferramentas diagnósticas promissoras. Situações clínicas graves, como NPPE, REPE e EAP por pneumonia grave associada a COVID 19, reforçam a necessidade de suporte avançado, o que torna crucial intervenções precoces e personalizadas. **Considerações finais:** O edema agudo de pulmão permanece sendo um desafio crítico na prática emergencial, exigindo diagnóstico ágil e intervenções eficazes. Os avanços

recentes, tanto em estratégias terapêuticas quanto em ferramentas diagnósticas, vêm aprimorando o cuidado ao paciente, especialmente em contextos pré-hospitalares. A incorporação de novas tecnologias, biomarcadores e protocolos de atendimento podem contribuir significativamente para a redução da mortalidade e para uma abordagem mais personalizada e resolutiva dessa condição potencialmente fatal.

**Palavras-chave:** edema agudo de pulmão; diagnóstico; manejo do paciente; emergência.

### ABSTRACT

**Objective:** To identify key aspects related to the diagnosis of acute pulmonary edema in emergency settings and the main approaches to its management. **Methodology:** This is an integrative literature review using the databases PubMed, SCIELO, and the Virtual Health Library (VHL). Inclusion criteria consisted of free-access articles published in the last five years, in English and Portuguese, selected using the Medical Subject Headings (MeSH) descriptors: “Pulmonary Edema,” “Acute Pulmonary Edema,” “Diagnosis,” “Patient Management,” “Treatment,” “Emergency Medical Services,” and “Emergency Treatment.” Opinion articles, studies focused on pediatric care, and those not freely available in full were excluded. **Results and Discussion:** Acute pulmonary edema has multiple causes, clinical presentations, complex diagnostic processes, and varied therapeutic strategies. Noteworthy management strategies include the effective and safe use of continuous intravenous nitroglycerin infusion and non-invasive positive pressure ventilation in specific cases such as swimming-induced pulmonary edema. Furthermore, biomarkers like SP-D (Surfactant Protein-D) and sRAGE (Soluble Receptor for Advanced Glycation End Products) are emerging as promising diagnostic tools. Severe clinical conditions, such as NPPE, REPE, and pulmonary edema caused by severe COVID-19-related pneumonia, emphasize the need for advanced support, highlighting the importance of early and individualized interventions. **Final Considerations:** Acute pulmonary edema remains a critical challenge in emergency practice, requiring rapid diagnosis and effective interventions. Recent advances in both therapeutic strategies and diagnostic tools have improved patient care, especially in pre-hospital settings. The incorporation of new technologies, biomarkers, and care protocols can significantly contribute to reducing mortality and promoting a more personalized and effective approach to this potentially fatal condition.

**Keywords:** acute pulmonary edema; diagnosis; patient management; emergency.

## 1 INTRODUÇÃO

O edema pulmonar é uma condição em que ocorre o acúmulo excessivo de líquido nos pulmões, especificamente nos espaços intersticiais e alveolares. Essa situação pode ocorrer através de falhas das forças de Starling, que controlam o fluxo de fluidos entre o sangue e os tecidos, ou devido a danos na barreira alveolocapilar, que normalmente impede o acúmulo de líquido capilar. Ambas as situações podem causar desconforto respiratório e outros problemas pulmonares (Zanza *et al.*, 2023).

O edema pulmonar tem duas formas de apresentação clínica, cada uma com uma etiologia diferente. O edema pulmonar cardiogênico tem uma relação íntima com o coração,

ocorrendo a elevação de pressão do enchimento cardíaco que, por sua vez, provoca um aumento de pressão hidrostática dos capilares pulmonares. Esse processo é diferente do que ocorre no edema pulmonar não cardiogênico, que não tem relação com a pressão hidrostática e surge devido ao aumento da permeabilidade dos capilares pulmonares (Zanza *et al.*, 2023).

Tanto o edema pulmonar não cardiogênico quanto o cardiogênico apresentam manifestações clínicas bastante semelhantes, por isso, torna-se essencial a realização de um diagnóstico diferencial bem conduzido, a fim de identificar a causa do quadro e determinar o tratamento mais adequado. Em ambos os casos, o paciente frequentemente apresenta dispneia, taquipneia, tosse, hipóxia, dor torácica pleurítica e, em casos mais graves, eliminação de escarro espumoso rosado (Saguil e Fargo, 2020; Zanza *et al.*, 2023).

Para realizar o diagnóstico diferencial do edema agudo pulmonar, é importante identificar a causa secundária que originou o quadro por meio da anamnese, exame físico e exames complementares. O edema pulmonar cardiogênico geralmente está associado à exacerbação da insuficiência cardíaca crônica, podendo apresentar achados no exame físico cardíaco, como a presença de um terceiro ruído cardíaco. Sua detecção pode ser feita por meio de diferentes avaliações, desde testes laboratoriais até o eletrocardiograma (Zanza *et al.*, 2023). Já o edema pulmonar não cardiogênico está relacionado principalmente com condições como sepse, pneumonia, trauma grave, aspiração de conteúdos gástricos, entre outras (Saguil e Fargo, 2020). No entanto, nem sempre é possível estabelecer o diagnóstico apenas com a história clínica. Nesses casos, exames de imagem, como a radiografia de tórax, tornam-se essenciais para confirmar a etiologia do quadro (Zanza *et al.*, 2023).

Sobre o manejo do edema pulmonar, em casos de edema pulmonar cardiogênico recomenda-se o tratamento do oxigênio suplementar, bem como o uso de diuréticos de alça intravenosos e vasodilatadores (Zanza *et al.*, 2023). Já em casos de edema pulmonar não cardiogênico, recomenda-se a prática da ventilação mecânica com o monitoramento rigoroso da oxigenação (Saguil e Fargo, 2020).

O objetivo deste estudo é aprofundar a compreensão sobre o tema, proporcionando um enriquecimento no aprendizado de estudantes e profissionais de saúde que atuam na área de emergência, com ênfase na otimização da qualidade e eficiência no atendimento aos pacientes.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, a qual apresenta como objetivo fazer estudo acerca do que se há atualmente na literatura científica, e a partir deste, promover uma síntese das informações encontradas, demonstrando, assim, como analisar o diagnóstico e o

manejo do edema agudo de pulmão no contexto da emergência. que seguirá o preconizado por Dantas, *et al.* (2021), estruturando-se em 6 principais etapas: identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa; amostragem ou busca na literatura; extração de dados ou categorização; análise crítica dos estudos incluídos; interpretação dos dados; apresentação da revisão integrativa.

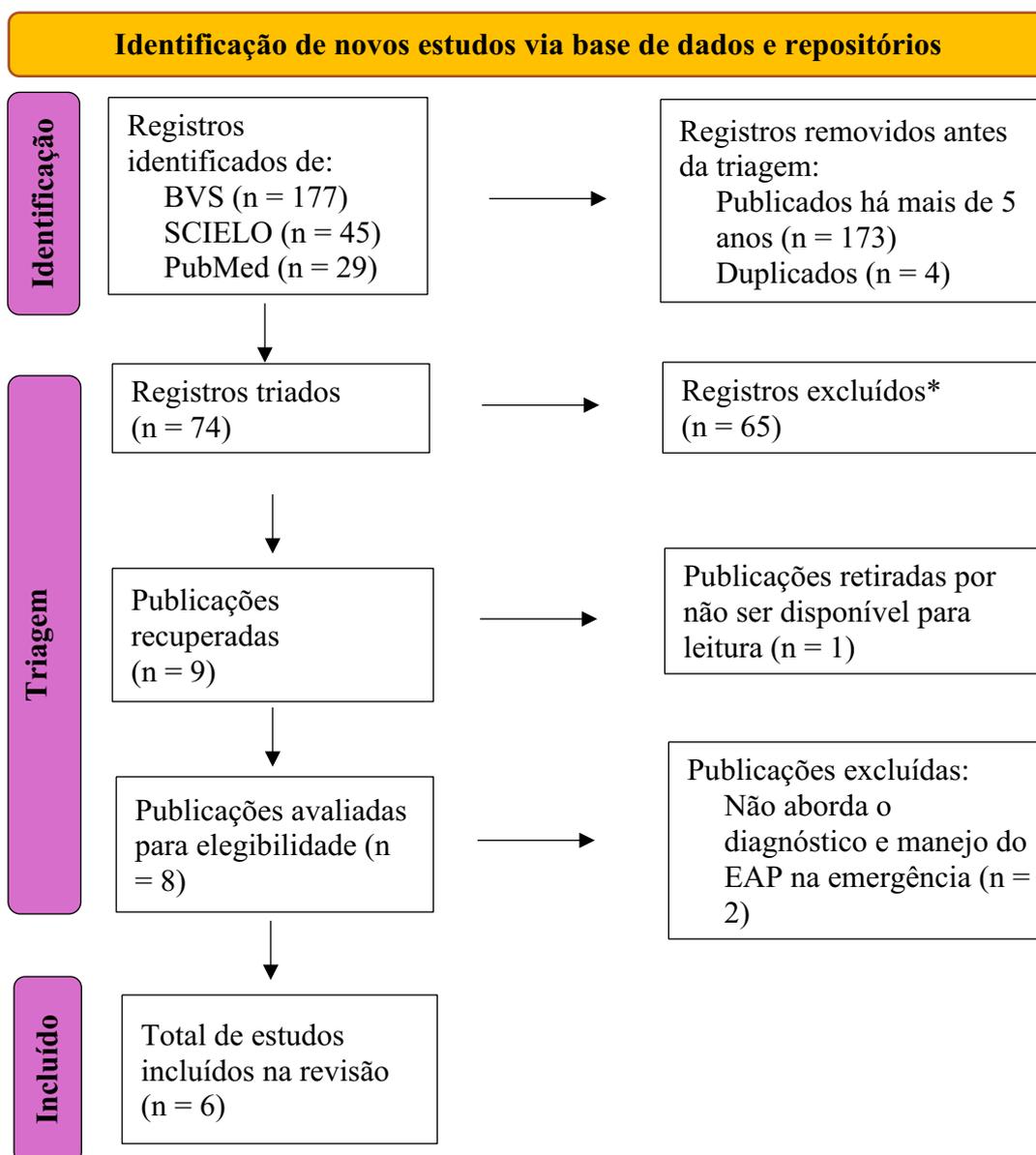
A partir disso, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: “Como realizar o diagnóstico e o manejo do edema agudo de pulmão, de maneira eficaz, a fim de minimizar complicações?”. Para responder a essa pergunta, utilizou-se as bases de dados: PubMed, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os seguintes descritores MeSH foram selecionados: "Pulmonary Edema", "Acute Pulmonary Edema", "Diagnosis", "Patient Management", "Treatment", "Emergency Medical Services" e "Emergency Treatment", juntamente com os operadores booleanos “AND” e “OR” para combinar os termos, com o objetivo de ampliar a gama de artigos encontrados.

Para o filtro e a escolha dos artigos, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: estudos publicados entre 2020 e 2025, no formato de revisões, relatos de caso, estudos de coorte e estudos retrospectivos ou prospectivos, nos idiomas português e inglês. Como critérios de exclusão, foram adotados: artigos de opinião, artigos focados em condutas pediátricas, estudos não disponibilizados na íntegra de forma gratuita. Após a triagem inicial, foram selecionados 6 artigos, sendo estes lidos na íntegra e unidos para a formação da base de dados para a realização da revisão.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na análise qualitativa, foram incluídas 5 publicações encontradas na base de dados PubMed e uma na BVS. A maior proporção dos artigos foi publicada no ano de 2020 (33,33%) e 2021 (33,33%), um do ano de 2022 (16,66%) e um de 2023 (16,66%). As publicações selecionadas apresentam abordagem quantitativa (66,66%) e qualitativa (33,33%), sendo a maioria descrita no idioma inglês (83,33%) e somente uma delas em português (16,66%). Acerca da área de conhecimento, os artigos coletados estão associados à área de saúde, em específico à emergência médica, que engloba a proposta deste livro. As etapas do processo de seleção estão detalhadas na figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma PRISMA



\* Registros excluídos dessa revisão, após leitura de título e resumo, considerando os critérios de inclusão.

Fonte: Autoria própria

A seguir, apresenta-se no Quadro 1, as publicações qualitativas e quantitativas selecionadas para a revisão integrativa segundo o critério metodológico descrito anteriormente, identificadas quanto ao título, autor (es) e ano de publicação.

**Quadro 1** – Apresentação de artigos incluídos na Revisão integrativa

Título	Autores	Ano
Prehospital Treatment of Acute Pulmonary Edema with Intravenous Bolus and Infusion Nitroglycerin	Pearlmutter <i>et al.</i>	2020

Swimming-Induced Pulmonary Edema Evaluation of Prehospital Treatment With CPAP or Positive Expiratory Pressure Device	Seiler <i>et al.</i>	2022
Biomarkers of alveolar epithelial injury and endothelial dysfunction are associated with scores of pulmonary edema in invasively ventilated patients	Atmowihardjo <i>et al.</i>	2023
Near-fatal negative pressure pulmonary oedema successfully treated with venovenous extracorporeal membrane oxygenation performed in the hybrid emergency room	Matsumura <i>et al.</i>	2020
Severe re-expansion pulmonary edema after chest tube insertion for the treatment of spontaneous pneumothorax	Song <i>et al.</i>	2021
Caracterização do comprometimento pulmonar associado à COVID-19 em pacientes com necessidade de ventilação mecânica	Virost <i>et al.</i>	2021

Fonte: autoria própria

Os estudos analisados nesta revisão abordaram múltiplas formas de manifestação, diagnóstico e estratégias terapêuticas para o edema agudo de pulmão (EAP), destacando avanços tanto em contextos hospitalares quanto pré-hospitalares. Um dos estudos mais relevantes investigou o uso de nitroglicerina intravenosa em bolus (NTG IVB) e em infusão contínua no ambiente pré-hospitalar para o manejo de pacientes com EAP. Os resultados indicaram melhora significativa nos parâmetros hemodinâmicos e na oxigenação dos pacientes após administração do NTG IVB de 400 mcg, repetido conforme necessário, e infusão subsequente a 80 mcg/min durante o transporte. A saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) aumentou de 88% para 94% e a pressão arterial sistólica caiu de 191 mmHg para 152 mmHg até a chegada ao hospital. Apenas um evento de hipotensão transitória foi registrado, sugerindo boa segurança da intervenção (Perlmutter *et al.*, 2020).

Outro estudo observacional avaliou o tratamento pré-hospitalar do edema pulmonar induzido por natação (SIPE), uma forma menos comum de EAP. A ventilação com pressão positiva não invasiva (NPPV), administrada por CPAP ou dispositivos de pressão expiratória positiva (PEP), mostrou-se eficaz e segura. Cerca de 91% dos pacientes tratados com NPPV puderam ser liberados do atendimento no local, com melhora significativa na SpO<sub>2</sub> (de 91% para 97%) e nos sintomas respiratórios subjetivos. No entanto, não houve mudanças significativas nos achados de ausculta pulmonar ou ultrassonografia pulmonar (LUS) durante o tratamento (Seiler *et al.*, 2022).

O uso de biomarcadores também foi abordado como ferramenta diagnóstica emergente. Um estudo prospectivo associou níveis elevados de SP-D (Surfactant Protein-D) e sRAGE

(soluble Receptor for Advanced Glycation End Products) com maiores escores de edema pulmonar avaliados por radiografia (RALE) e ultrassonografia (LUS), sugerindo que a lesão epitelial alveolar desempenha papel central na fisiopatologia do EAP. A angiopoietina-2, marcador de disfunção endotelial, teve associação menos consistente (Atmowihardjo *et al.*, 2023).

Casos clínicos também ampliam o espectro das apresentações do EAP. Um deles relatou um quadro grave de edema pulmonar negativo (Negative Pressure Pulmonary Edema - NPPE) após tentativa de respiração contra obstrução de via aérea, tratado com sucesso com ECMO venovenoso, evidenciando a necessidade de estratégias avançadas em casos refratários (Matsumura *et al.*, 2020). Outro caso envolveu edema pulmonar por reexpansão (REPE) após drenagem torácica, que evoluiu com necessidade de ventilação mecânica invasiva (Song, 2021).

Além disso, um outro artigo de coorte retrospectiva, ao estudar o uso de termodiluição transpulmonar como medida de reconhecimento das características de edema agudo pulmonar associado a pneumonia grave por COVID 19, evidencia novas formas de avaliação para o diagnóstico precoce e preciso do EAP. Neste estudo, 12 pacientes foram monitorados com dispositivos PiCCO™ inseridos na artéria radial ou femoral para avaliar a termodiluição pulmonar, sendo compreendidas características compatíveis com edema agudo de pulmão não cardiogênico ou sobrecarga de fluidos (Virost *et al.*, 2021).

Os resultados desta revisão evidenciam a diversidade etiológica e clínica do EAP, destacando avanços em diferentes frentes de diagnóstico e tratamento. A utilização de nitroglicerina intravenosa em altas doses no ambiente pré-hospitalar representa um avanço significativo, permitindo intervenções rápidas e eficazes, com impacto direto sobre a oxigenação e pressão arterial, dois fatores críticos na fase aguda do EAP.

A ventilação não invasiva permanece como abordagem terapêutica de primeira linha, inclusive em situações específicas como o SIPE. Sua aplicação segura em contextos não hospitalares reforça o potencial da estratégia para evitar internações desnecessárias e reduzir a sobrecarga hospitalar.

O uso de biomarcadores, como SP-D e sRAGE, traz uma perspectiva inovadora para o diagnóstico e classificação do EAP, sobretudo no contexto de pacientes críticos sob ventilação invasiva. Esses dados podem contribuir na identificação precoce de subtipos do edema e na personalização do tratamento.

Casos clínicos extremos, como NPPE, REPE e EAP por pneumonia grave associada a COVID 19, ressaltam a importância do reconhecimento precoce e do manejo adequado, muitas

vezes envolvendo suporte avançado como ECMO e UTI ou medidas inovadoras como a termodiluição pulmonar.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O edema agudo de pulmão representa uma condição clínica complexa e de múltiplas etiologias. A identificação e manejo eficaz são essenciais para a redução da morbimortalidade, especialmente em situações de emergência. A utilização de recursos diagnósticos complementares, como exames laboratoriais, de imagem (radiografia, ecocardiografia, ultrassonografia pulmonar), além de biomarcadores específicos como SP-D e sRAGE, tem se mostrado fundamental para a diferenciação dos subtipos do EAP. Esses instrumentos diagnósticos não apenas auxiliam na confirmação do quadro clínico, mas também possibilitam um manejo mais direcionado e eficaz.

A aplicação de intervenções terapêuticas individualizadas, fundamentadas na singularidade de cada caso, demonstra-se como um dos pilares para a melhoria dos desfechos clínicos. O avanço no uso de estratégias emergenciais, como a administração de nitroglicerina intravenosa em ambiente pré-hospitalar, e a ampliação do uso da ventilação não invasiva em situações específicas (edema pulmonar induzido por esforço físico ou aspiração) evidenciam o potencial dessas abordagens para estabilizar o paciente de forma rápida e segura.

Dessa forma, é possível destacar que o manejo adequado do EAP depende do reconhecimento preciso da sua etiologia, da utilização de recursos diagnósticos complementares e da aplicação de intervenções terapêuticas individualizadas. O avanço no uso de estratégias emergenciais e o desenvolvimento de novas ferramentas diagnósticas têm o potencial de melhorar os desfechos clínicos, além de oferecer meios importantes à prática médica.

#### **REFERÊNCIAS**

ATMOWIHARDJO, L. N.; HEIJNEN, N. F. L.; SMIT, M. R. *et al.* Biomarkers of alveolar epithelial injury and endothelial dysfunction are associated with scores of pulmonary edema in invasively ventilated patients. **American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology**, v. 324, n. 1, p. L38–L47, 1 jan. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajplung.00185.2022>. Acesso em: 17 abr. 2025.

DANTAS, H. L. L.; COSTA, C. R. B.; COSTA, L. M. C. *et al.* **Como elaborar uma revisão integrativa: sistematização do método científico**. São Paulo: Rev Recien. 2021; 12(37):334-345. Acesso em 02 de abril de 2025.

MATSUMURA, K.; TOYODA, Y.; MATSUMOTO S.; *et al.* Near-fatal negative pressure pulmonary edema successfully treated with venovenous extracorporeal membrane oxygenation performed in the hybrid emergency room. **BMJ Case Reports**, v. 13, n. 9, p. e234651–e234651, 1 set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-234651>. Acesso em: 14 abr. 2025.

PERLMUTTER, M. C.; COHEN, M. W.; STRATTON, N. S. *et al.* Prehospital Treatment of Acute Pulmonary Edema with Intravenous Bolus and Infusion Nitroglycerin. **Prehospital and Disaster Medicine**, v. 35, n. 6, p. 1–6, 7 out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1049023X20001193>. Acesso em: 14 abr. 2025.

SAGUIL, Aaron; FARGO, Matthew V. Acute Respiratory Distress Syndrome: Diagnosis and Management. **American Family Physician**, [s. l.], 15 maio 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32538594/>. Acesso em: 30 mar. 2025.

SEILER, C.; KRISTIANSOON, L.; KLINGBERG, C.; *et al.* Swimming-Induced Pulmonary Edema: Evaluation of Prehospital Treatment With CPAP or Positive Expiratory Pressure Device. **Chest**, 11 mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2022.02.054>. Acesso em: 17 abr. 2025

SONG, I. H. Severe re-expansion pulmonary edema after chest tube insertion for the treatment of spontaneous pneumothorax. **Medicine**, v. 100, n. 50, p. e28259, 17 dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000028259>. Acesso em: 14 abr. 2025.

VIROT, E.; CYRILLE, M.; POINTURIER, V. *et al.* Characterization of pulmonary impairment associated with COVID-19 in patients requiring mechanical ventilation. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 33, p. 75–81, 19 abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210007>. Acesso em: 14 abr. 2025.

ZANZA, Christian; SAGLIETTI, Francesco, TESAURO, Manfredi; *et al.* Cardiogenic Pulmonary Edema in Emergency Medicine. **Advances in Respiratory Medicine**, [s. l.], 13 out. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37887077/>. Acesso em: 30 mar. 2025.