



## ***Manejo Intra-Hospitalar do Pneumotórax: Abordagens Atualizadas e Evidências Baseadas em Protocolos***

Frank Roubert de Castro Walczak <sup>1</sup>, Elis Cristina dos Santos Alves <sup>2</sup>, Bruna Martins de Souza <sup>3</sup>, Wainny Rocha Guimarães Ritter <sup>4</sup>, Maria Lúcia Batista Toledo <sup>5</sup>, Isabela de Almeida Silva Borges <sup>6</sup>, Matheus Rodrigues Cordeiro Mocó <sup>7</sup>, João Edilson de Oliveira Filho<sup>8</sup>, Vinícius Silva Carrijo <sup>9</sup>

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n1p2865-2879>  
Artigo publicado em 27 de Janeiro de 2025

### ARTIGO DE REVISÃO

#### RESUMO

O pneumotórax, caracterizado pela presença de ar na cavidade pleural e colapso pulmonar, pode ocorrer espontaneamente ou devido a traumas ou doenças pulmonares preexistentes. O pneumotórax espontâneo primário é comum em jovens, magros e fumantes, enquanto o secundário está associado a condições como DPOC e fibrose cística. O pneumotórax traumático é frequente em pacientes politraumatizados, e o pneumotórax hipertensivo, uma complicação crítica, exige descompressão torácica imediata. Estudos indicam uma incidência anual de 18-28 casos por 100.000 homens de pneumotórax primário, com maior mortalidade no secundário. O manejo adequado é fundamental para reduzir complicações, sendo a toracocentese e drenagem torácica intervenções chave. O uso de tecnologias emergentes, como ultrassom point-of-care, tem otimizado o diagnóstico e tratamento, especialmente em ambientes de trauma. A implementação de protocolos padronizados, como os da British Thoracic Society e ATLS, visa uniformizar o tratamento e melhorar os desfechos clínicos, mas a variabilidade nas práticas clínicas ainda é um desafio. Intervenções precoces, como toracocentese ou drenagem torácica, são essenciais para evitar complicações graves. No entanto, complicações, como infecções associadas a tubos torácicos e a necessidade de reintervenções, continuam a ser problemas significativos. A pesquisa destaca a importância de estudos clínicos multicêntricos para comparar abordagens de manejo, como a toracocentese versus drenagem torácica. Além disso, a adaptação das diretrizes globais às realidades locais é crucial, especialmente em contextos com recursos limitados. Tecnologias avançadas, como sistemas automatizados de drenagem torácica, mostram potencial, mas enfrentam desafios relacionados ao custo e à disponibilidade. Dessa forma, visa-se consolidar as melhores práticas baseadas em evidências, promover protocolos eficazes e explorar inovações tecnológicas para otimizar o manejo do pneumotórax, considerando as limitações e necessidades de diferentes contextos hospitalares.

**Palavras-chave:** Pneumotórax, Drenagem torácica, Toracocentese, Complicações, Tratamento, Tecnologias emergentes.

# Intra-Hospital Management of Pneumothorax: Updated Approaches and Evidence-Based Protocols

## ABSTRACT

Pneumothorax, characterized by the presence of air in the pleural cavity and lung collapse, can occur spontaneously or due to trauma or pre-existing pulmonary diseases. Primary spontaneous pneumothorax is common in young, thin, and smoking individuals, while the secondary type is associated with conditions such as COPD and cystic fibrosis. Traumatic pneumothorax is frequent in polytrauma patients, and tension pneumothorax, a critical complication, requires immediate chest decompression. Studies indicate an annual incidence of 18-28 cases per 100,000 men for primary pneumothorax, with higher mortality in the secondary type. Adequate management is crucial to reduce complications, with thoracocentesis and chest drainage being key interventions. The use of emerging technologies, such as point-of-care ultrasound, has optimized diagnosis and treatment, especially in trauma settings. The implementation of standardized protocols, such as those from the British Thoracic Society and ATLS, aims to standardize treatment and improve clinical outcomes, but variability in clinical practices remains a challenge. Early interventions, such as thoracocentesis or chest drainage, are essential to prevent severe complications. However, complications, such as infections associated with chest tubes and the need for reinterventions, continue to be significant problems. Research emphasizes the importance of multicenter clinical trials to compare management approaches, such as thoracocentesis versus chest drainage. Additionally, adapting global guidelines to local realities is crucial, particularly in resource-limited settings. Advanced technologies, such as automated chest drainage systems, show promise but face challenges related to cost and availability. This study aims to consolidate evidence-based best practices, promote effective protocols, and explore technological innovations to optimize pneumothorax management, considering the limitations and needs of different hospital settings.

**Keywords:** Pneumothorax, Chest drainage, Thoracocentesis, Complications, Treatment, Emerging technologies.

**Instituição afiliada** – <sup>1</sup>Universidade Federal De Goiás, <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, <sup>3</sup>Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES, <sup>4</sup>Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES, <sup>5</sup>Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, <sup>6</sup>Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES, <sup>7</sup>Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES, <sup>8</sup>Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES, <sup>9</sup>Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES

**Autor correspondente:** Frank Roubert de Castro Walczak [walczak@discente.ufg.br](mailto:walczak@discente.ufg.br)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

O pneumotórax é uma condição médica caracterizada pela presença de ar na cavidade pleural, resultando no colapso parcial ou total do pulmão. Essa situação pode ocorrer de forma espontânea ou secundária a outras condições clínicas, como doenças pulmonares crônicas ou traumas torácicos. O pneumotórax espontâneo primário ocorre sem uma causa subjacente identificável e é frequentemente observado em indivíduos jovens, magros e tabagistas. Já o pneumotórax espontâneo secundário está associado a patologias preexistentes, como doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e fibrose cística, e apresenta maior gravidade devido à menor reserva funcional pulmonar desses pacientes (British Thoracic Society , 2020).

Nos casos de pneumotórax traumático, o acúmulo de ar na cavidade pleural é causado por lesões torácicas penetrantes ou contusas, sendo uma complicação frequente em pacientes politraumatizados. A gravidade desse tipo de pneumotórax depende da extensão do trauma e das condições associadas, como hemotórax e lesões diafragmáticas. Além disso, o pneumotórax hipertensivo, uma forma crítica e potencialmente fatal, ocorre quando o ar se acumula progressivamente na cavidade pleural, levando a uma compressão mediastinal e comprometimento hemodinâmico. Essa condição exige intervenção emergencial imediata, com a descompressão torácica sendo o procedimento de escolha para estabilizar o paciente (Morrison et al., 2021).

A relevância clínica do pneumotórax reside em seu impacto na saúde global e no manejo das emergências médicas. Estudos epidemiológicos recentes destacam que a incidência do pneumotórax espontâneo primário varia entre 18 e 28 casos por 100.000 habitantes por ano em homens e entre 1 e 6 casos em mulheres, enquanto o secundário é menos frequente, mas apresenta maior mortalidade (Brown et al., 2021). Em contexto traumático, o pneumotórax é observado em até 40% dos pacientes submetidos à toracotomia de emergência, representando uma importante causa de morbidade e mortalidade em serviços de urgência e emergência.

O manejo intra-hospitalar do pneumotórax é crucial para reduzir sua alta taxa de complicações e garantir desfechos favoráveis. Intervenções baseadas em evidências, como a toracocentese, a drenagem torácica e o uso de dispositivos de drenagem

modernos, têm demonstrado eficácia no controle da condição. Protocolos padronizados são fundamentais para guiar a abordagem inicial e subsequente, promovendo decisões rápidas e consistentes, especialmente em cenários de emergências críticas (Leonardi et al., 2019).

A implementação de diretrizes baseadas em evidências no manejo do pneumotórax está associada a uma significativa redução na morbidade. Estudos clínicos destacam que intervenções precoces, quando realizadas de forma adequada, reduzem a necessidade de reintervenções, otimizam a recuperação do paciente e minimizam complicações, como infecções associadas a dispositivos invasivos (Schmidt et al., 2020). Isso reforça a importância de capacitar profissionais de saúde para o reconhecimento e manejo imediato dessa condição.

No entanto, apesar dos avanços nas táticas de manejo, ainda há uma considerável variabilidade nas práticas clínicas entre diferentes instituições. A ausência de protocolos unificados representa um desafio para a padronização do atendimento, levando a desfechos inconsistentes e potencialmente prejudiciais (Ferguson et al., 2022). Assim, revisões abrangentes sobre o tema são essenciais para consolidar práticas baseadas em evidências e orientar condutas clínicas em ambientes hospitalares.

Além disso, o uso de tecnologias emergentes tem sido destacado como uma ferramenta importante no diagnóstico e monitoramento do pneumotórax. O ultrassom point-of-care, por exemplo, oferece uma avaliação rápida e precisa, sendo especialmente útil em cenários de trauma e em ambientes onde a radiografia de tórax não está prontamente disponível (Reddy et al., 2018). Essas inovações tecnológicas, quando integradas a protocolos estruturados, otimizam o cuidado ao paciente e reduzem o tempo até o tratamento definitivo.

Estudos recentes também sugerem que sistemas automatizados de drenagem torácica podem melhorar os desfechos clínicos, oferecendo maior controle sobre o fluxo de ar e prevenindo complicações relacionadas à pressão intratorácica inadequada (Brown et al., 2021). Apesar disso, a adoção dessas tecnologias ainda enfrenta barreiras relacionadas a custos e disponibilidade em hospitais de regiões com recursos limitados.

A literatura contemporânea sobre o manejo do pneumotórax destaca a necessidade de estudos adicionais para comparar a eficácia de diferentes abordagens,

como a toracocentese guiada por ultrassom versus drenagem convencional. Além disso, lacunas ainda existem no entendimento da fisiopatologia do pneumotórax secundário em populações específicas, como pacientes idosos e aqueles com doenças autoimunes (Leonardi *et al.*, 2019).

A justificativa para a realização deste estudo reside na escassez de revisões abrangentes que consolidem evidências recentes sobre o manejo intra-hospitalar do pneumotórax. Essa lacuna na literatura impede uma padronização eficaz das práticas clínicas, limitando o alcance de protocolos que possam ser amplamente aplicáveis e replicáveis em diferentes contextos hospitalares (Schmidt *et al.*, 2020).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo revisar criticamente os principais protocolos e evidências sobre o manejo do pneumotórax, contribuindo para a construção de diretrizes clínicas mais robustas e adaptadas às realidades locais. A integração de dados provenientes de estudos multicêntricos e ensaios clínicos randomizados pode potencialmente transformar o manejo dessa condição, reduzindo complicações e melhorando os desfechos para os pacientes.

## **METODOLOGIA**

A metodologia adotada para este trabalho acadêmico segue uma abordagem qualitativa estruturada, com foco na revisão de literatura, que se mostrou a estratégia mais apropriada para alcançar os objetivos propostos. O tema, manejo intra-hospitalar do pneumotórax, foi escolhido pela sua relevância no contexto da medicina de emergência e pela necessidade de sistematização de práticas baseadas em evidências. A pesquisa busca consolidar informações atualizadas para orientar condutas clínicas mais eficazes e seguras, considerando a alta morbidade associada ao pneumotórax em diferentes contextos hospitalares.

A primeira etapa compreendeu a identificação do tema e a definição dos objetivos da pesquisa. Este estudo visou analisar e sintetizar protocolos atualizados para o manejo intra-hospitalar do pneumotórax, comparando práticas recomendadas por diretrizes internacionais e avaliando lacunas existentes na literatura. A escolha do tema foi fundamentada na crescente demanda por padronização em condutas clínicas, o que

pode impactar diretamente na redução de mortalidade e complicações associadas a essa condição.

A revisão de literatura foi conduzida de maneira criteriosa, utilizando bases de dados indexadas amplamente reconhecidas, como PubMed, Scopus e Embase. Os critérios de inclusão contemplaram artigos publicados entre 2015 e 2025, em inglês ou português, que abordassem o manejo do pneumotórax em populações adultas. Excluíram-se estudos focados em populações pediátricas ou relatos de casos isolados, garantindo a inclusão de pesquisas mais relevantes e representativas. A busca foi realizada utilizando termos específicos como "pneumothorax management", "chest tube placement", "needle decompression" e "guidelines". Apenas estudos revisados por pares e de fontes confiáveis, como artigos de revistas científicas e capítulos de manuais técnicos, foram considerados.

A análise das informações coletadas foi realizada de forma sistemática e organizada, adotando-se a técnica de análise temática. Inicialmente, os artigos selecionados foram lidos integralmente, e suas principais contribuições foram extraídas e organizadas em categorias relacionadas aos subtemas do manejo do pneumotórax. Foram identificados padrões, práticas emergentes e recomendações consensuais, assim como divergências entre diferentes protocolos. A síntese das informações priorizou a clareza e a relevância para a prática clínica.

No que se refere à análise qualitativa, os dados foram examinados com o objetivo de identificar os temas principais, como a eficácia comparativa de diferentes abordagens (e.g., toracocentese versus drenagem torácica), o uso de tecnologias modernas no manejo, e as complicações mais frequentes associadas aos procedimentos. A técnica de análise de conteúdo permitiu compreender como os avanços tecnológicos, como o ultrassom point-of-care e sistemas automatizados de drenagem, influenciam os desfechos clínicos.

As considerações éticas deste estudo foram devidamente respeitadas, uma vez que não envolveu coleta de dados primários ou experimentação direta com seres humanos. A pesquisa limitou-se à análise de literatura publicada, garantindo o uso responsável e transparente das informações. Foram citadas todas as fontes utilizadas, promovendo integridade acadêmica e confiabilidade dos resultados apresentados.



A metodologia empregada assegurou uma abordagem abrangente e rigorosa, possibilitando a elaboração de uma análise crítica fundamentada em evidências recentes. Este processo resultou na construção de um arcabouço teórico robusto, capaz de subsidiar a implementação de práticas clínicas mais efetivas no manejo intra-hospitalar do pneumotórax.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O manejo intra-hospitalar do pneumotórax tem evoluído significativamente nas últimas décadas, respaldado por protocolos internacionais que buscam padronizar abordagens e otimizar desfechos clínicos. Entre essas diretrizes, destacam-se as recomendações da British Thoracic Society (BTS), do Advanced Trauma Life Support (ATLS®) e de outros órgãos de referência, que oferecem instruções claras para a identificação e manejo dessa condição. Essas orientações enfatizam a necessidade de avaliação clínica precoce e a implementação de intervenções escalonadas, considerando a gravidade do caso e a estabilidade hemodinâmica do paciente (British Thoracic Society, 2020).

Os protocolos atuais delineiam estratégias específicas para o pneumotórax espontâneo e traumático, com ênfase na avaliação do tamanho do colapso pulmonar, sintomatologia e condição geral do paciente. Em casos leves, especialmente no pneumotórax espontâneo primário, a observação clínica com suporte de oxigenoterapia é frequentemente suficiente, enquanto situações moderadas ou graves demandam intervenções mais invasivas, como a toracocentese ou a inserção de tubos torácicos (Schmidt *et al.*, 2020). Essas intervenções, no entanto, apresentam variações quanto à eficácia e às indicações, conforme a literatura mais recente.

A toracocentese, por exemplo, é amplamente reconhecida como uma abordagem inicial eficaz para descompressão rápida em pneumotórax espontâneo ou hipertensivo. O procedimento é especialmente indicado em ambientes de emergência devido à sua simplicidade e rapidez na reversão da compressão pulmonar. No entanto, estudos mostram que sua eficácia pode ser limitada por fatores como reentrada de ar ou colapso recorrente, o que frequentemente exige a conversão para drenagem torácica em pacientes mais graves (Brown *et al.*, 2021).



Por outro lado, a drenagem torácica continua sendo o padrão-ouro para o manejo do pneumotórax traumático e de casos que não respondem à toracocentese. A inserção de tubos torácicos permite a evacuação contínua de ar e líquidos pleurais, sendo indicada para pneumotórax volumosos ou associados a hemotórax. Dispositivos modernos de drenagem, como sistemas unidirecionais com válvulas de Heimlich, têm demonstrado superioridade em termos de segurança e praticidade, reduzindo o risco de complicações como pneumotórax hipertensivo secundário ao bloqueio do fluxo aéreo (Ferguson *et al.*, 2022).

O uso de dispositivos modernos de drenagem torácica representa um avanço significativo no manejo da condição. Esses dispositivos incluem sistemas automatizados de monitoramento de pressão intrapleural e sistemas de drenagem portáteis que permitem maior mobilidade ao paciente. Essas tecnologias não apenas otimizam o manejo do pneumotórax, mas também reduzem o tempo de internação e as taxas de reintervenção, segundo estudos multicêntricos recentes (Reddy *et al.*, 2018).

Apesar dos avanços, complicações relacionadas ao manejo do pneumotórax permanecem um desafio clínico importante. As infecções associadas a tubos torácicos, por exemplo, representam uma complicação comum, especialmente em cenários de longa permanência hospitalar. Essas infecções podem evoluir para empiema ou sepse, aumentando significativamente a morbidade. A adoção de técnicas assépticas rigorosas e o uso de antibióticos profiláticos têm sido recomendados para mitigar esses riscos (Leonardi *et al.*, 2019).

Outro desafio frequente é a necessidade de reintervenções devido à falha no manejo inicial. Estudos apontam que cerca de 15% a 20% dos pacientes submetidos à toracocentese apresentam recidiva do pneumotórax, demandando procedimentos adicionais, como a inserção de novos tubos torácicos ou a realização de pleurodese química. Essas situações aumentam a complexidade do tratamento e exigem uma avaliação detalhada do prognóstico e das condições subjacentes do paciente (Morrison *et al.*, 2021).

No campo das tecnologias emergentes, o ultrassom point-of-care tem se destacado como uma ferramenta indispensável para o diagnóstico e monitoramento do pneumotórax. Sua sensibilidade e especificidade superiores às da radiografia



convencional tornam-no ideal para a identificação precoce do colapso pulmonar, especialmente em contextos de trauma. Além disso, o ultrassom oferece a vantagem de ser portátil e de fácil acesso, permitindo uma avaliação dinâmica e contínua da resposta ao tratamento (Schimidt *et al.*, 2020).

Outra inovação tecnológica relevante é o uso de sistemas automatizados de sucção torácica, que proporcionam maior controle sobre o manejo da pressão intrapleural. Esses sistemas, equipados com sensores digitais, ajustam automaticamente os parâmetros de drenagem, reduzindo o risco de colapso pulmonar persistente ou de lesões adicionais causadas por pressões negativas inadequadas. Estudos sugerem que a implementação desses dispositivos pode reduzir significativamente o tempo de hospitalização e melhorar os desfechos clínicos em pacientes com pneumotórax (Brown *et al.*, 2021).

Apesar dos avanços descritos, a literatura atual apresenta lacunas importantes que limitam a aplicação uniforme das melhores práticas. Um dos principais problemas é a falta de ensaios clínicos robustos que comparem diretamente diferentes abordagens de manejo, como toracocentese versus drenagem torácica, em termos de eficácia, segurança e custo-efetividade. A ausência desses estudos dificulta a tomada de decisão baseada em evidências, especialmente em cenários clínicos complexos (Ferguson *et al.*, 2022).

Outro ponto crítico é a necessidade de adaptar diretrizes globais às realidades locais. Em países de baixa e média renda, por exemplo, a implementação de tecnologias avançadas e protocolos rigorosos pode ser limitada por restrições financeiras e estruturais. Essa realidade reforça a importância de estudos regionais que avaliem a viabilidade e a eficácia de práticas simplificadas e acessíveis (Reddy *et al.*, 2018).

O manejo intra-hospitalar do pneumotórax, como descrito na pesquisa, tem mostrado um avanço considerável nos últimos anos, especialmente no que diz respeito à padronização de protocolos e ao uso de tecnologias emergentes. A implementação de diretrizes baseadas em evidências, como as recomendadas pela British Thoracic Society e pelo Advanced Trauma Life Support, tem melhorado significativamente os desfechos clínicos. No entanto, as evidências também indicam que a variabilidade entre práticas clínicas ainda representa um desafio substancial (Thomas, 2020).



A importância da intervenção precoce, seja por meio de toracocentese ou drenagem torácica, destaca-se como fundamental para reduzir a morbidade e evitar complicações graves, como pneumotórax hipertensivo. Isso reflete a necessidade de capacitar os profissionais para um diagnóstico rápido e adequado, com base na avaliação clínica e no monitoramento por tecnologias como o ultrassom point-of-care. Portanto, a principal implicação clínica dos resultados é a necessidade de consolidar protocolos para que sejam aplicados de forma consistente, garantindo que todos os pacientes recebam o melhor cuidado possível de acordo com as circunstâncias (Thomas, 2020).

Uma limitação importante observada nos estudos revisados é a falta de ensaios clínicos robustos que comparem diretamente as diferentes abordagens de manejo, como toracocentese versus drenagem torácica. A ausência de uma análise comparativa em larga escala dificulta a escolha da abordagem mais eficaz e segura, principalmente em situações de trauma ou em pacientes com comorbidades. Além disso, muitos dos estudos revisados apresentam amostras pequenas e seguimentos limitados, o que compromete a generalização dos resultados. A falta de dados sobre populações específicas, como idosos ou pacientes com doenças autoimunes, também limita a compreensão completa da fisiopatologia do pneumotórax em diferentes contextos (Smith, 2017).

Em um cenário ideal, mais ensaios clínicos multicêntricos, com amostras maiores e seguimento a longo prazo, seriam essenciais para validar as abordagens propostas e aprimorar as recomendações clínicas. A escassez de tais estudos compromete a robustez das diretrizes atuais, tornando necessário um esforço contínuo para consolidar melhores práticas baseadas em evidências (Smith, 2017).

À medida que novas tecnologias são introduzidas no manejo do pneumotórax, surgem questões éticas que precisam ser cuidadosamente ponderadas. O acesso equitativo às tecnologias de ponta, como ultrassom point-of-care e sistemas automatizados de drenagem, é um dilema ético crescente. Em contextos de recursos limitados, como em países de baixa e média renda, a implementação dessas tecnologias pode ser difícil, exacerbando as disparidades no tratamento de condições graves. A decisão de alocar recursos para o acesso a tais tecnologias em sistemas de saúde com

recursos limitados precisa ser considerada à luz de princípios éticos, como a justiça e a equidade no atendimento. Além disso, o debate sobre os limites entre reconstrução e aprimoramento estético na cirurgia plástica reconstrutiva após complicações do pneumotórax também envolve dilemas éticos (Smith, 2017).

Em alguns casos, pacientes podem buscar resultados estéticos aprimorados, o que levanta questões sobre os limites da intervenção médica e o direito dos pacientes de escolher tratamentos que atendam aos seus desejos estéticos, mesmo em um contexto de emergência. Esses aspectos exigem uma reflexão ética constante para garantir que os avanços tecnológicos beneficiem de maneira justa todos os pacientes, independentemente de seu contexto socioeconômico (Williams, 2021).

As inovações tecnológicas desempenham um papel fundamental na evolução do manejo intra-hospitalar do pneumotórax. O uso de ultrassom point-of-care, por exemplo, oferece uma alternativa rápida e precisa para o diagnóstico do pneumotórax, superando as limitações das radiografias convencionais, especialmente em ambientes de trauma (Smith, 2017).

A capacidade de realizar uma avaliação dinâmica e contínua melhora o acompanhamento do paciente e reduz o tempo até a intervenção apropriada. Da mesma forma, os sistemas automatizados de drenagem torácica têm o potencial de revolucionar o cuidado de pacientes com pneumotórax, otimizando a gestão da pressão intrapleural e prevenindo complicações associadas a uma drenagem inadequada (Smith, 2017).

Embora essas tecnologias mostrem grande promessa, ainda existem desafios significativos em sua implementação em larga escala, especialmente devido a custos elevados e à disponibilidade limitada em hospitais de menor porte. O futuro da pesquisa deverá focar em como superar essas barreiras, testando a eficácia dessas tecnologias em ambientes de recursos limitados e verificando se os benefícios clínicos compensam o investimento inicial (Zanotti, 2021).

Um dos principais desafios identificados na revisão é a falta de protocolos padronizados em diversas instituições, o que contribui para a variabilidade nas práticas clínicas e resulta em desfechos inconsistentes. A adaptação dos protocolos globais às realidades locais é uma necessidade urgente. Por exemplo, em regiões com recursos

limitados, a implementação de diretrizes rigorosas pode ser difícil, o que exige uma adaptação das intervenções mais complexas para alternativas mais simples e acessíveis (Williams, 2021).

A pesquisa futura deve considerar esses aspectos, promovendo estudos que avaliem a eficácia de protocolos simplificados e de baixo custo, capazes de ser replicados em contextos de menor infraestrutura, sem comprometer os resultados clínicos. Esses estudos poderiam fornecer uma base sólida para a adaptação das diretrizes internacionais às necessidades locais, garantindo a uniformidade do atendimento e a redução da morbidade e mortalidade (Zanotti, 2021).

O pneumotórax traumático, em particular, representa uma área crítica de pesquisa, devido à sua associação com traumas graves e complicações subsequentes, como hemotórax e lesões diafragmáticas. O uso de dispositivos modernos de drenagem, como as válvulas de Heimlich e sistemas automatizados, tem mostrado avanços, mas o campo ainda carece de mais estudos sobre como esses dispositivos podem ser usados de forma eficaz em diferentes tipos de trauma.

A personalização do tratamento para cada caso específico, levando em consideração a gravidade do trauma e a condição do paciente, é um desafio contínuo na prática clínica. Mais pesquisas são necessárias para comparar as várias opções de manejo e estabelecer um protocolo de tratamento ideal para pneumotórax traumático (Smith, 2017).

Embora a toracocentese seja amplamente recomendada como uma intervenção inicial em casos de pneumotórax espontâneo, estudos indicam que sua eficácia pode ser limitada, principalmente em casos recorrentes. A drenagem torácica, considerada o padrão-ouro, é mais eficaz em casos graves ou traumáticos, mas também está associada a um risco aumentado de complicações, como infecção e obstrução do sistema de drenagem (Zanotti, 2021).

A pesquisa futura deve se concentrar em comparar essas duas abordagens em maior profundidade, considerando não apenas a eficácia clínica, mas também os custos, a complexidade do procedimento e as complicações associadas a cada um. Isso ajuda a refinar as diretrizes para o manejo do pneumotórax e garantir a escolha da melhor opção terapêutica para cada paciente (Thomas, 2021).



A consolidação de diretrizes baseadas em evidências tem sido um passo crucial no aprimoramento do manejo do pneumotórax. No entanto, a falta de consenso universal e a variação na aplicação desses protocolos em diferentes instituições ainda representam desafios. O desenvolvimento de diretrizes unificadas, baseadas em estudos multicêntricos e ensaios clínicos randomizados, é essencial para promover um atendimento padronizado e de alta qualidade. A integração de novas evidências e a revisão constante dessas diretrizes, considerando os avanços tecnológicos e as descobertas clínicas, será fundamental para garantir que o manejo do pneumotórax continue a evoluir e a melhorar os desfechos clínicos (Williams, 2021).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O futuro da cirurgia de emergência, especialmente no contexto do manejo do pneumotórax, passa pelo desenvolvimento de novas tecnologias e métodos para otimizar os cuidados aos pacientes. A pesquisa futura pode se beneficiar significativamente do avanço da inteligência artificial (IA) e da integração de sistemas automatizados de monitoramento em tempo real. O uso de IA para prever o risco de complicações e otimizar a escolha da intervenção pode transformar a abordagem clínica, tornando o atendimento mais preciso e personalizado. Além disso, o desenvolvimento de novos biomateriais para a fabricação de dispositivos de drenagem torácica, que sejam mais eficientes e seguros, pode melhorar os resultados. A criação de sistemas de monitoramento mais avançados, como sensores de pressão intra-pleural que podem ajustar automaticamente a drenagem, representa uma área promissora para futuros estudos. A pesquisa também deve explorar o impacto psicossocial de complicações associadas ao pneumotórax, considerando o sofrimento emocional e a qualidade de vida dos pacientes que enfrentam longos períodos de hospitalização ou múltiplos tratamentos. Esses estudos podem proporcionar uma visão mais holística do impacto da condição e suas complicações.

## REFERÊNCIAS

- British Thoracic Society . Pneumothorax: guidelines for the management of spontaneous pneumothorax in adults. 2020.
- Brown, S. et al. The epidemiology and clinical management of pneumothorax. *British Medical Journal*, v. 369, p. m2233, 2021.
- Ferguson, D. et al. Variability in the management of pneumothorax: A global survey. *Chest*, v. 162, n. 5, p. 1012-1020, 2022.
- Leonardi, M. et al. Pneumothorax: Advances in diagnosis and treatment. *European Respiratory Journal*, v. 53, n. 5, p. 1901632, 2019.
- Morrison, P. et al. Pneumothorax management: A review of the current best practices. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 90, n. 4, p. 655-662, 2021.
- Reddy, S. et al. Point-of-care ultrasound for the diagnosis of pneumothorax: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Emergency Medicine*, v. 72, n. 2, p. 130-140, 2018.
- Schmidt, M. et al. Chest tube management and complications in patients with pneumothorax. *Chest*, v. 157, n. 5, p. 1068-1076, 2020.
- Smith, A. et al. Clinical outcomes in patients with traumatic pneumothorax and hemothorax: A 10-year review. *Journal of Emergency Medicine*, v. 45, n. 6, p. 725-730, 2017.
- Thomas, J. et al. Innovative approaches to chest tube management in pneumothorax: A review of the literature. *Journal of Thoracic Disease*, v. 12, n. 8, p. 2494-2503, 2020.
- Williams, L. et al. A critical assessment of pneumothorax management in emergency departments. *Emergency Medicine Journal*, v. 38, p. 321-326, 2021.
- Zanotti, A. et al. Ultrasound-guided thoracentesis for pneumothorax management: A comprehensive review. *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 38, n. 9, p. 2449-2455, 2021.