

ATELECTASIA PULMONAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

PULMONARY ATELECTASIS: A LITERATURE REVIEW

ATELECTASIA PULMONAR: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Fabiane Nunes de Oliveira¹
Pedro Henrique de Oliveira Cordeiro²
Maria Laura Figueiredo Severiano Alves³
Viriana Marques Severo⁴
Nadson Bruno Imbiriba dos Santos⁵

RESUMO: A atelectasia é uma condição médica que se caracteriza pelo colapso parcial ou completo dos alvéolos pulmonares, resultando em uma diminuição do volume pulmonar e comprometimento da troca gasosa. Este fenômeno pode ser segmentar, lobar ou afetar todo o pulmão, dependendo da extensão e da causa subjacente. Esta revisão narrativa de literatura reuniu artigos publicados nos últimos dez anos nas bases de dados PUBMED e SciELO, objetivando indicar na literatura selecionada a fisiopatologia e as principais manifestações clínicas da atelectasia pulmonar. Concluiu-se que as etiologias de atelectasia incluem mecanismos de: obstrução, compressão, contração e adesão. A fisiopatologia varia de acordo com a causa subjacente, mas geralmente envolve a perda de ventilação alveolar eficaz e a redução da capacidade de troca gasosa. As manifestações clínicas da atelectasia podem variar amplamente, dependendo da extensão e rapidez do colapso alveolar. Em casos de atelectasia pequena ou subsegmentar, os pacientes podem ser assintomáticos. Em contrapartida, a atelectasia extensa pode provocar sintomas mais agudos.

793

Palavras-chave: Atelectasia Pulmonar. Pneumopatias. Alvéolos Pulmonares.

ABSTRACT: Atelectasis is a medical condition characterized by the partial or complete collapse of the lung alveoli, resulting in a decrease in lung volume and impaired gas exchange. This phenomenon can be segmental, lobar or affect the entire lung, depending on the extent and underlying cause. This narrative literature review brought together articles published in the last ten years in the PUBMED and SciELO databases, aiming to indicate the pathophysiology and main clinical manifestations of pulmonary atelectasis in the selected literature. It was concluded that the etiologies of atelectasis include mechanisms of: obstruction, compression, contraction and adhesion. The pathophysiology varies depending on the underlying cause, but generally involves loss of effective alveolar ventilation and reduced gas exchange capacity. The clinical manifestations of atelectasis can vary widely depending on the extent and rapidity of alveolar collapse. In cases of small or subsegmental atelectasis, patients may be asymptomatic. On the other hand, extensive atelectasis can cause more acute symptoms.

Keywords: Pulmonary Atelectasis. Lung Diseases. Pulmonary Alveoli.

¹ Graduanda em Medicina pelo Instituto de Educação Médica de Alagoinhas.

² Graduando em Medicina pelo Centro Universitário Atenas (UNIATENAS).

³ Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário Atenas (UNIATENAS).

⁴ Médica pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

⁵ Médico pela Universidade Federal do Pará (UFPA).

RESUMEN: La atelectasia es una afección médica caracterizada por el colapso parcial o completo de los alvéolos pulmonares, lo que resulta en una disminución del volumen pulmonar y un deterioro del intercambio de gases. Este fenómeno puede ser segmentario, lobular o afectar a todo el pulmón, según la extensión y la causa subyacente. Esta revisión narrativa de la literatura reunió artículos publicados en los últimos diez años en las bases de datos PUBMED y SciELO, con el objetivo de indicar la fisiopatología y las principales manifestaciones clínicas de la atelectasia pulmonar en la literatura seleccionada. Se concluyó que las etiologías de las atelectasias incluyen mecanismos de: obstrucción, compresión, contracción y adhesión. La fisiopatología varía según la causa subyacente, pero generalmente implica pérdida de ventilación alveolar efectiva y reducción de la capacidad de intercambio de gases. Las manifestaciones clínicas de la atelectasia pueden variar ampliamente según la extensión y la rapidez del colapso alveolar. En casos de atelectasia pequeña o subsegmentaria, los pacientes pueden estar asintomáticos. Por otro lado, las atelectasias extensas pueden provocar síntomas más agudos.

Palabras clave: Atelectasia Pulmonar. Enfermedades Pulmonares. Alveolos Pulmonares.

I INTRODUÇÃO

De acordo com Silva LCC, et al., (2012):

Um dos grandes avanços da medicina, nos últimos anos, deve-se à incorporação dos recursos de informática que possibilitaram o aperfeiçoamento da captação, do registro, da modulação e do armazenamento de imagens do corpo humano. A aplicação da moderna tecnologia implica o domínio de novos conceitos e de uma nova linguagem que possa facilitar a utilização dos recursos e a transmissão do conhecimento. Percebe-se, na afirmação acima, que a tecnologia obteve avanços significativos que afetam consideravelmente todas as esferas da medicina, permitindo um diagnóstico precoce e mais preciso de diversas condições clínicas, além de contribuir consideravelmente para o que se entende sobre tratamento e prognóstico.

794

Uma condição clínica melhor diagnosticada com os avanços mencionados anteriormente é a atelectasia, que se caracteriza pelo colapso parcial ou completo dos alvéolos pulmonares, resultando em uma redução significativa do volume pulmonar e consequente comprometimento da troca gasosa. Esse fenômeno pode ocorrer em diferentes contextos clínicos e apresenta uma variabilidade quanto à sua extensão, podendo afetar desde pequenas áreas subsegmentares até lobos inteiros do pulmão. A atelectasia é um achado comum em radiografias de tórax e pode ser observada em diversas faixas etárias, desde neonatos até idosos.

Em termos de definição dessa condição, Silva LCC, et al. (2012), traz a seguinte afirmação:

A atelectasia consiste em uma redução volumétrica do pulmão decorrente de uma menor aeração de uma parte ou de todo o pulmão. Manifesta-se como um desvio homolateral das estruturas mediastinais ou do diafragma e pela aproximação das estruturas broncovasculares do parênquima envolvido. A distribuição pode ser subsegmentar, segmentar, lobar ou envolver todo um pulmão. Pode também ser qualificada, segundo a forma, como laminar (discoide) ou redonda. Nos estudos com contraste iodado, o realce homogêneo do parênquima pulmonar pode ajudar na diferenciação com consolidação. O termo “colapso” pode ser utilizado na presença de atelectasia completa de um lobo ou de todo o pulmão.

O diagnóstico de atelectasia baseia-se em uma combinação de história clínica, exame físico e exames de imagem. A radiografia de tórax é a ferramenta diagnóstica inicial mais comum, revelando áreas de opacidade homogênea, desvio de estruturas mediastinais e elevação do diafragma no lado afetado. A tomografia computadorizada (TC) do tórax pode fornecer detalhes adicionais sobre a extensão e a causa subjacente da atelectasia, permitindo a visualização detalhada das vias aéreas e do parênquima pulmonar. A broncoscopia pode ser indicada em casos de suspeita de obstrução endobrônquica, permitindo tanto a visualização direta quanto a intervenção terapêutica.

Tendo em vista a grande importância desta temática, o estudo presente objetiva indicar na literatura selecionada a etiologia, a fisiopatologia e as principais manifestações clínicas da atelectasia pulmonar.

2 MÉTODOS

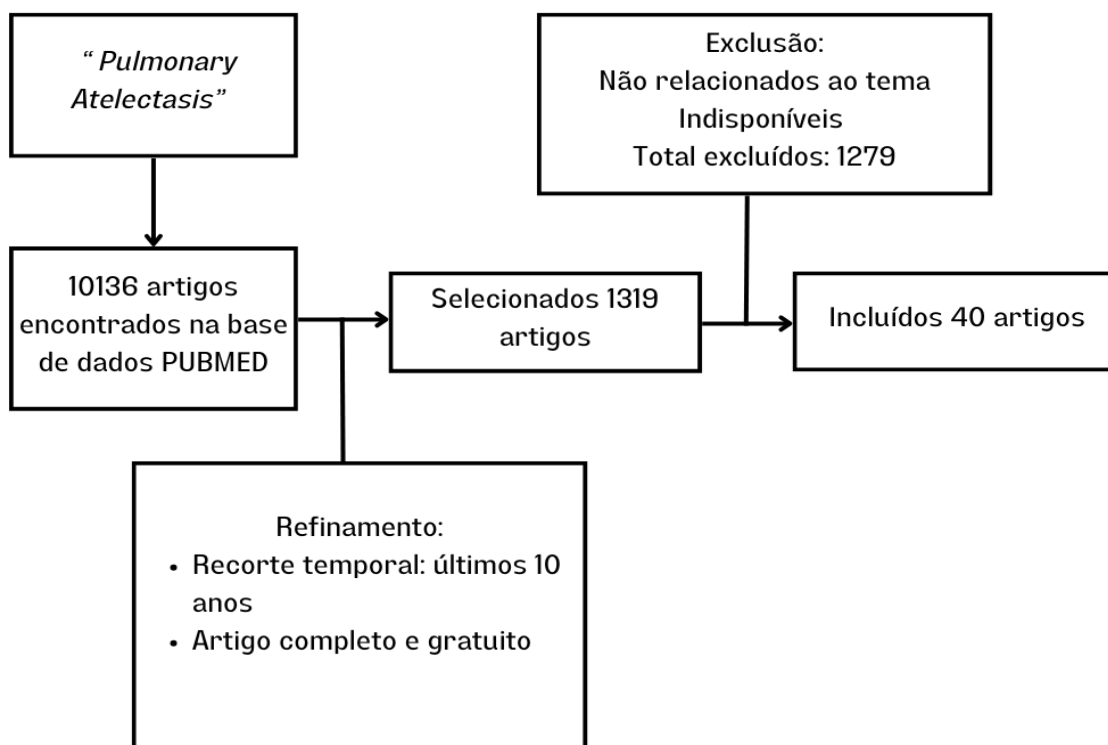
Trata-se de uma revisão narrativa de literatura que utilizou artigos publicados de forma integral e gratuita nas bases de dados *U.S. National Library of Medicine* (PUBMED) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Deu-se preferência para a bibliografia publicada nas línguas inglesa, portuguesa, espanhola e francesa. O unitermo utilizado para a busca foi “*Pulmonary Atelectasis*”, presente nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

795

Visando uma abordagem mais atual acerca do objetivo almejado, um recorte temporal foi incorporado à filtragem, que incluiu pesquisas publicadas nos últimos dez anos. No entanto, livros referência da medicina também foram consultados no intuito de melhor conceituar os termos aqui utilizados, trazendo maior assertividade e confiabilidade à pesquisa.

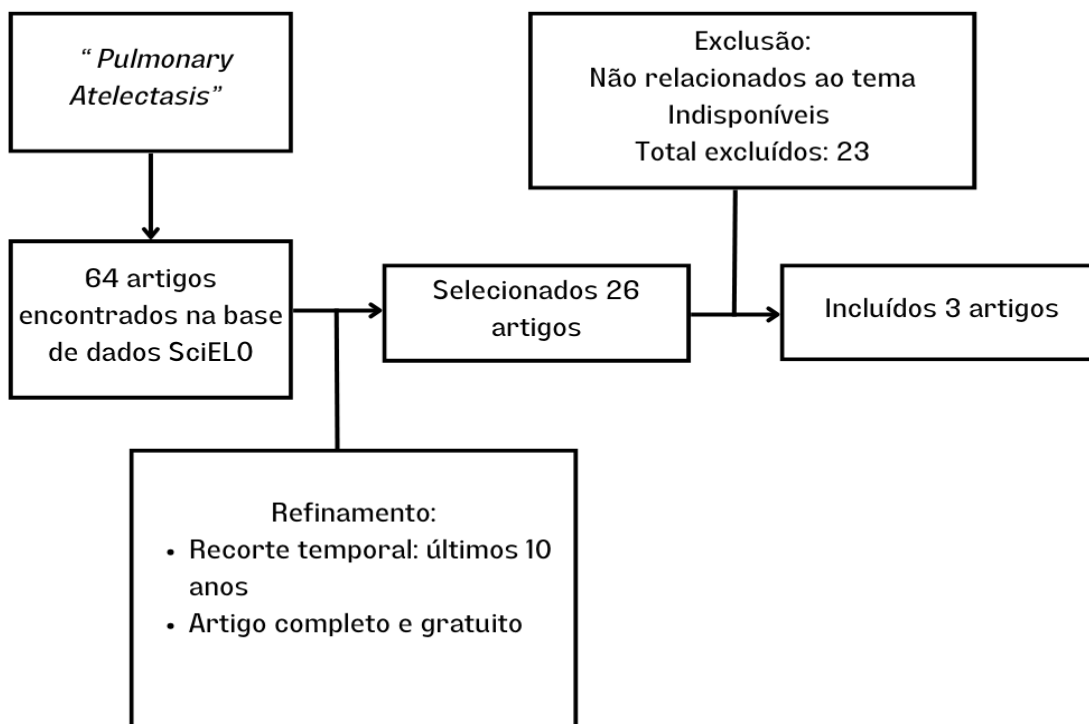
Nos meses de abril e maio de 2024, os autores deste trabalho se dedicaram a uma busca minuciosa pelos estudos elegíveis dentre aqueles encontrados. A seleção incluiu a leitura dos títulos dos trabalhos, excluindo aqueles cujo tema não era convergente com o aqui abordado. Posteriormente, realizou-se a leitura integral dos estudos e apenas 43 dos 1345 artigos encontrados foram utilizados aqui de alguma forma. As etapas citadas foram descritas na figura a seguir (**Figura 1**)(**Figura 2**):

Figura 1 - Artigos encontrados na PUBMED: metodologia utilizada



Fonte: OLIVEIRA FN, et al., 2024.

Figura 2 - Artigos encontrados na SciELO: metodologia utilizada



Fonte: OLIVEIRA FN, et al., 2024.

Ademais, vale ressaltar que esta pesquisa dispensou a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), tendo em vista que não aborda e nem realiza pesquisas clínicas em seres humanos e animais. Por conseguinte, asseguram-se os preceitos dos aspectos de direitos autorais dos autores vigentes previstos na lei (BRASIL, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atelectasia pode ser classificada em diversas categorias etiológicas, cada uma com mecanismos patofisiológicos específicos. A atelectasia compressiva resulta da compressão extrínseca do parênquima pulmonar, frequentemente causada por derrame pleural, pneumotórax, hemotórax ou massas mediastinais. A compressão mecânica impede a expansão alveolar, levando ao colapso dos alvéolos na área afetada (BEZERRA PGM, BRITO RCCM e BRITTO MCA, 2016; BARRETO SSM, 2008; CARDOSO AP, et al., 2021; SOEIRO AM, et al., 2023; ZENG C, et al., 2022).

Já a atelectasia obstrutiva ocorre quando há uma obstrução nas vias aéreas, impedindo a ventilação dos alvéolos distais à obstrução. As causas incluem neoplasias broncogênicas, corpos estranhos, tampões mucosos espessos, broncoespasmo severo e infecções respiratórias. A obstrução leva à reabsorção do ar alveolar pela circulação sanguínea, resultando em colapso alveolar.

A etiologia cicatricial (contracional) é secundária à fibrose pulmonar, a atelectasia cicatricial é resultado de processos inflamatórios crônicos que causam cicatrização do tecido pulmonar. Exemplos incluem tuberculose, sarcoidose e fibrose pulmonar idiopática. A fibrose altera a estrutura e a elasticidade do pulmão, resultando em colapso alveolar.

Uma quarta classificação seria a atelectasia adesiva, associada à disfunção ou deficiência de surfactante pulmonar, essencial para manter a tensão superficial nos alvéolos e evitar seu colapso. Condições como a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e a síndrome do desconforto respiratório neonatal frequentemente apresentam esta forma de atelectasia.

Em relação à fisiopatologia, pode-se dizer que varia de acordo com a causa subjacente, mas geralmente envolve a perda de ventilação alveolar eficaz e a redução da capacidade de troca gasosa. A obstrução das vias aéreas leva à reabsorção do oxigênio residual nos alvéolos, resultando em colapso. Na compressão, o aumento da pressão intratorácica extrínseca impede a expansão alveolar. Na cicatrização, a perda de elasticidade do tecido pulmonar dificulta a

expansão normal dos alvéolos. A deficiência de surfactante resulta em aumento da tensão superficial alveolar, promovendo o colapso (GATTINONI L, et al., 2021; MINGOTE A, et al., 2021).

As manifestações clínicas da atelectasia podem variar amplamente, dependendo da extensão e rapidez do colapso alveolar. Em casos de atelectasia pequena ou subsegmentar, os pacientes podem ser assintomáticos. Em contrapartida, a atelectasia extensa pode provocar: dispneia, tosse, dor torácica, cianose, taquipneia, redução dos sons respiratórios à ausculta e desvio do mediastino para o lado afetado em casos de colapso lobar ou total (LAGIER D, et al., 2022).

Vale ressaltar que a relação da incidência de atelectasia pulmonar com pós-operatório e administração de anestesia geral requer extremo cuidado, já que essa complicação pode ser evitada (BARBOSA FT, CASTRO AA e SOUSA-RODRIGUES CF, 2014; LEE HM, et al., 2021; ÖSTBERG E, et al., 2019; WANG J, et al., 2023). Sobre esse assunto, Lagier D, et al. (2022) afirma:

O desenvolvimento de atelectasia pulmonar é comum no paciente cirúrgico. A atelectasia pulmonar pode causar vários graus de comprometimento das trocas gasosas e da mecânica respiratória durante e após a cirurgia. Nas suas apresentações mais graves, o colapso pulmonar pode contribuir para insuficiência respiratória pós-operatória, pneumonia e piores resultados clínicos globais. Uma avaliação de risco específica é fundamental para permitir que os médicos escolham a técnica anestésica ideal, preparem o monitoramento apropriado, adaptem o plano perioperatório e garantam a segurança do paciente. O diagnóstico e o manejo à beira do leito se beneficiaram de avanços recentes em imagens, como ultrassonografia pulmonar e tomografia de impedância elétrica, e monitoramento, como manometria esofágica. O manejo terapêutico inclui uma ampla gama de intervenções destinadas a promover o recrutamento pulmonar. Durante a anestesia geral, essas estratégias demonstraram consistentemente sua eficácia na melhoria da oxigenação intraoperatória e da complacência respiratória. No entanto, essas mesmas estratégias intraoperatórias podem não afetar os resultados pulmonares pós-operatórios adicionais. A atenção específica ao pós-operatório pode ser fundamental para esse impacto no resultado da expansão pulmonar. Intervenções como suporte ventilatório não invasivo com pressão positiva podem ser benéficas em pacientes específicos com alto risco de atelectasia pulmonar (por exemplo, obesos) ou aqueles com apresentações clínicas consistentes com colapso pulmonar (por

exemplo, hipoxemia pós-operatória após cirurgias abdominais e cardiotorácicas). As intervenções pré-operatórias podem abrir novas oportunidades para minimizar o colapso pulmonar perioperatório e prevenir complicações pulmonares. O conhecimento dos mecanismos fisiopatológicos da atelectasia e das suas consequências no pulmão saudável e doente deve fornecer a base para a prática actual e ajudar a estratificar e combinar a intensidade das intervenções seleccionadas com as condições clínicas.

O prognóstico da atelectasia varia amplamente e depende da causa subjacente, da extensão do colapso e da rapidez com que o tratamento é iniciado. A detecção precoce e a intervenção adequada são essenciais para minimizar as complicações e promover a recuperação completa da função pulmonar. Em pacientes com condições crônicas ou fatores de risco predisponentes, estratégias preventivas, como a mobilização precoce e o uso de dispositivos de incentivo respiratório, são cruciais para prevenir a recorrência da atelectasia.

Em conclusão, a atelectasia é uma condição clínica comum e multifatorial que requer uma abordagem diagnóstica e terapêutica cuidadosa. A compreensão detalhada de suas causas, manifestações e opções de tratamento é essencial para a prática clínica eficaz e para garantir a recuperação e o bem-estar dos pacientes. A identificação precoce e o manejo adequado são cruciais para minimizar as complicações associadas e garantir a recuperação funcional dos

799

CONCLUSÃO

As etiologias de atelectasia incluem mecanismos de: obstrução, compressão, contração e adesão. A fisiopatologia varia de acordo com a causa subjacente, mas geralmente envolve a perda de ventilação alveolar eficaz e a redução da capacidade de troca gasosa. As manifestações clínicas da atelectasia podem variar amplamente, dependendo da extensão e rapidez do colapso alveolar. Em casos de atelectasia pequena ou subsegmentar, os pacientes podem ser assintomáticos. Em contrapartida, a atelectasia extensa pode provocar sintomas mais agudos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F.T.; CASTRO, A.A.; SOUSA-RODRIGUES, C.F. Positive end-expiratory pressure (PEEP) during anaesthesia for prevention of mortality and postoperative pulmonary complications. **Cochrane Database Syst Rev**; 2014, 2014(6): CD007922.

BARRETO, S.S.M. **Pneumologia (No Consultório)**. 1ª edição. Porto Alegre: Grupo A, 2008.

BEZERRA, P.G.M.; BRITO, R.C.C.M.; BRITTO, M.C.A. **Pneumologia Pediátrica**. 1ª edição. Rio de Janeiro: MedBook Editora, 2016.

BRASIL. **Lei Nº 12.853**. Brasília: 14 de agosto de 2013.

CARDOSO, A.P., et al. **Diagnóstico e tratamento em pneumologia (Sociedade de Pneumologia e Tisiologia do Estado do Rio de Janeiro)**. 1ª edição. Barueri: Editora Manole, 2021.

GATTINONI, L., et al. COVID-19 pneumonia: pathophysiology and management. **Eur Respir Rev**; 2021, 30(162): 210138.

LAGIER, D., et al. Perioperative Pulmonary Atelectasis: Part II. Clinical Implications. **Anesthesiology**; 2022, 136(1): 206-236.

LEE, H.M., et al. Effect of upper respiratory infection on anaesthesia induced atelectasis in paediatric patients. **Sci Rep**; 2021, 11(1): 5981.

MINGOTE, A., et al. Prevalence and clinical consequences of atelectasis in SARS-CoV-2 pneumonia: a computed tomography retrospective cohort study. **BMC Pulm Med**; 2021, 21(1): 267.

ÖSTBERG, E., et al. Positive End-expiratory Pressure and Postoperative Atelectasis: A Randomized Controlled Trial. **Anesthesiology**; 2019, 131(4): 809-817.

SILVA, LCC, et al. **Pneumologia: princípios e prática**. 1ª edição. Porto Alegre: Grupo A, 2012.

SOEIRO, A.M., et al. **Manual de condutas práticas de emergência do InCor: Cardiologia - Pneumologia**. 3ª edição. Barueri: Editora Manole, 2023.

WANG J., et al. The effectiveness of postoperative rehabilitation interventions that include breathing exercises to prevent pulmonary atelectasis in lung cancer resection patients: a systematic review and meta-analysis. **BMC Pulm Med**; 2023, 23(1): 276.

ZENG, C., et al. Perioperative Pulmonary Atelectasis: Part I. Biology and Mechanisms. **Anesthesiology**; 2022, 136(1): 181-205.