

## **FISIOPATOLOGIA E PROCESSO EVOLUTIVO DA PNEUMONIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**Elisa Viana de Sousa<sup>1</sup>**  
**Natieli Andrade da Silva<sup>1</sup>**  
**Noelle Carolina Ferreira Campos<sup>1</sup>**  
**Thalita Priscila Cordeiro Ferreira<sup>1</sup>**  
**Tayner Elias Teodoro Machado<sup>1</sup>**  
**Renzo Bregonci<sup>1</sup>**  
**Eveline Cristina da Silva<sup>2</sup>**

**elisavs.med@gmail.com**

**ÁREA DO CONHECIMENTO:** Ciências da Saúde

### **RESUMO**

A pneumonia é uma doença infecciosa que acomete os pulmões. Ela pode ser causada por bactérias, vírus, fungos e parasitas e adquirida dentro ou fora do ambiente hospitalar. Além disso, é uma das principais doenças infecciosas do mundo todo e pode ser predisposta de acordo com o estilo de vida e saúde do indivíduo. A partir disso, o estudo tem objetivo de descrever sobre o processo fisiopatológico e evolução da pneumonia, para um melhor entendimento da doença. Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa a partir de uma revisão bibliográfica, onde os trabalhos de apoio foram encontrados através do Google Acadêmico e SciElo. Os critérios de busca foram estudos publicados nos últimos 5 anos (2019 a 2023) e com o idioma em português, com os Descritores da Área da Saúde (DECS) “Pneumonia”, “Inflamação”, “Doenças Respiratórias” e “Patologia”, combinados com o operador booleano “and”. Logo, os resultados obtidos após a revisão foi que a doença possui cinco estágios no processo inflamatório, é classificada de acordo com sua etiologia, forma de contágio e duração e tanto os sintomas quanto tratamento dependem do agente e estado do paciente. Concluindo então, a necessidade de conhecer a doença para propor melhor prevenção, evolução e tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** pneumonia, inflamação, doenças respiratórias, patologia.

---

<sup>1</sup> Acadêmicos do 4º período de Medicina, Centro Universitário Univértix, Matipó/MG.

<sup>2</sup> Formada em Medicina pela Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora/SUPREMA; Médica patologista pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES e Citopatologista pelo A.C. Camargo Câncer Center.

## INTRODUÇÃO

A pneumonia é uma doença infecciosa que acomete os pulmões, órgãos responsáveis pela troca de substâncias gasosas com a corrente sanguínea. Ela é uma das principais causas infecciosas de morte em pessoas de todas as faixas etárias, incluindo adultos e crianças. Existem fatores que podem predispor alguém a desenvolver pneumonia, como a fragilidade do sistema imunológico, más condições de higiene, aglomerações de pessoas, pertencer a grupos socioeconômicos de risco, desnutrição, tabagismo e alcoolismo (TOMAZ *et al.*, 2022). Tornando-se assim, um problema de saúde pública, com taxas de mortalidade variando de acordo com a população, faixa etária e status imunológico, variando de 1%, em pacientes ambulatoriais, até 50%, em pacientes hospitalizados (SALDANHA *et al.*, 2022).

De acordo com Kumar (2018), a pneumonia é uma doença complexa e sua etiologia pode variar dependendo do agente causador, do hospedeiro e de outros fatores ambientais. Pode ser classificada de acordo com sua etiologia em quatro categorias principais: bacteriana, viral, fúngica e por agentes infecciosos incomuns, tendo a bacteriana sendo sua forma mais comum e, de acordo com a origem da infecção: pneumonia comunitária, hospitalar, associada à ventilação mecânica ou por aspiração.

A partir disso, o agente infeccioso pode infectar os pulmões de várias maneiras, a maioria começa nas vias respiratórias superiores e depois se espalha para os pulmões por meio de inalação ou aspiração de secreções infectadas. Já a patogênese pode diferir para cada patógeno e, como toda doença infecciosa, há mecanismos que os patógenos utilizam para provocar a doença. Esses mecanismos então, após inserirem os agentes no organismo, resultam no processo inflamatório (FRACASSI *et al.*, 2022).

Diante dos fatos supracitados, se tem a lacuna do presente estudo, que está em como falar de uma maneira geral sobre o acometimento e desenvolvimento da pneumonia, e com isso, trazer o entendimento sobre o assunto. A partir disso, tem-se a questão norteadora: como se dá o processo de infecção e evolução da pneumonia?

Este artigo tem como finalidade analisar a partir de dados e pesquisas sobre o contágio, processo inflamatório e evolução da doença, por meio de uma revisão de literatura. Estudos como este são relevantes para se ter um melhor entendimento, tanto da população como estudantes e profissionais da área da saúde sobre uma doença tão comum nos dias atuais.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pneumonia é uma doença que causa inflamação do parênquima pulmonar a partir de diversos microrganismos. Pode ser classificada em aguda ou crônica de acordo com tempo de evolução e, a partir da sua etiologia, é possível entender o processo de transmissão, diagnóstico e tratamento adequado da doença (TOMAZ *et al.*, 2022). E em alguns casos é apontada como infecção respiratória aguda (IRA) e, dependendo da extensão da infecção, pode causar efeitos sistêmicos (FRACASSI *et al.*, 2022).

Além disso, pode ser típica ou atípica quando se relaciona a sua etiologia. A típica resulta de uma colonização das vias aéreas inferiores, provocando inflamação e exsudação de fluido dos alvéolos. A atípica é mais provocada por vírus, e causa alterações inflamatórias irregulares e limitadas, sendo menos acentuadas (LOURENÇO, 2021).

De acordo com os agentes, a pneumonia bacteriana é definida em: pneumonia pneumocócica causada pelo *Streptococcus pneumoniae*; pneumonia por *Klebsiella* causada pelo *Klebsiella pneumoniae*; pneumonia Haemophilus pelo *Haemophilus influenzae*; pneumonia estafilocócica pelo *Staphylococcus aureus* e pneumonia por Legionella pelo *Legionella pneumophila*. Já as pneumonias virais resultam em pneumonia intersticial causada por vírus como: Influenza, SARS-CoV-2, Herpes e varicela. A pneumonia fúngica é menos comum e é causada por fungos como *Aspergillus*, *Pneumocystis jirovecii* e *Histoplasma capsulatum*. A pneumonia parasitária é causada por parasitas, como a *Leishmania* e *Strongyloides stercoralis*. Por fim, a pneumonia por agentes infecciosos incomuns é geralmente causada por

organismos como *Mycoplasma pneumoniae* e *Coxiella burnetii* (BRASILEIRO FILHO, 2021).

Já de acordo com a origem, a pneumonia adquirida na comunidade é a mais comum e onde os patógenos são transmitidos de pessoa para pessoa. A adquirida em hospital, são aquelas adquiridas durante o período de internação, e inclui a pneumonia associada à ventilação mecânica. Estas infecções possuem impacto negativo sobre o curso clínico dos pacientes e os deixam dentro de um grupo de risco alto. A pneumonia por aspiração ocorre quando o paciente aspira conteúdo contaminado, geralmente contendo ácido gástrico e bactérias, os mais acometidos são pacientes debilitados ou inconscientes, onde aspiram o conteúdo quando inconscientes ou durante vômitos repetidos (KUMAR, 2018).

Quando a doença acomete os pulmões, para que haja inflamação do parênquima pulmonar e a doença se desenvolva, é necessário que os patógenos alcancem o trato respiratório inferior. Para isso é preciso que consigam vencer todos os mecanismos de defesa do sistema respiratório. Os 3 tipos principais de fatores de defesas são: os mecânicos (reflexo glótico e da tosse e sistema de transporte mucociliar), os humorais (anticorpos e complemento) e os celulares (leucócitos polimorfonucleares, macrófagos e linfócitos) (SANTOS, PADULA e WATERS, 2019). Dessa forma, quando um dos agentes causadores da doença chega ao órgão, o processo inflamatório se inicia e, uma série de eventos são desencadeados, principalmente pelo sistema imunológico (LOURENÇO, 2021).

Logo, surgem os mais variados tipos de sinais e sintomas, onde suas manifestações vão depender do agente etiológico e das comorbidades presentes no paciente. As complicações incluem destruição e necrose tecidual, levando a infecção para a cavidade pleural, podendo disseminar as bactérias para outros órgãos. O dano aos tecidos pulmonares é causado principalmente pela resposta inflamatória excessiva ao vírus, em vez da ação direta dele. Além disso, torna-se complicado diferenciar os sinais e sintomas clínicos de cada tipo de pneumonia (SANTOS, PADULA e WATERS, 2019). Em relação ao tratamento, ele também depende do

agente, gravidade infecciosa e dos fatores de risco, sendo o mais comum, o uso de antibióticos (BURANELLO *et al.*, 2022).

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa descritiva, por meio de uma revisão bibliográfica, sendo a primeira um tipo de pesquisa com utilização de fontes primárias, sem pautas científicas ou analíticas e, a segunda por fontes de trabalhos acadêmicos já publicados, sendo caracterizada como fontes secundárias. Este estudo busca preencher lacunas no conhecimento existente. Essa abordagem envolve a análise e a síntese de estudos prévios com o objetivo de complementar e ampliar a compreensão sobre o tema em questão (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Para coletar as informações, foi realizado um levantamento bibliográfico em várias fontes, incluindo o Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando os Descritores da Área da Saúde (DECS) como "Pneumonia Bacteriana", "Inflamação", "Doenças Respiratórias" e "Patologia", combinados com o operador booleano "and". Além disso, foram aplicados filtros como período de publicação nos últimos 5 anos (de 2019 a 2023), idioma em português e relevância para o escopo do projeto. Artigos que não estavam disponíveis na íntegra e citações foram excluídos.

Logo após os trabalhos foram selecionados para uma leitura prévia onde foram escolhidos 9 para a sumarização e escrita do artigo.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **Suscetibilidade e Infecção da Pneumonia a partir dos Agentes Etiológicos**

Tomaz *et al.*, (2022) afirma que além dos agentes infecciosos e a forma que a pneumonia é adquirida, outros fatores podem aumentar o risco de desenvolver doença, incluindo idade avançada, tabagismo, exposição a poluentes ambientais e comorbidades como diabetes, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e insuficiência cardíaca. O sistema imunológico do hospedeiro também desempenha

um papel importante na suscetibilidade à pneumonia. Indivíduos com imunodeficiência congênita ou adquirida, como aqueles com HIV/AIDS ou que recebem quimioterapia, têm maior risco de desenvolver pneumonia.

A pneumonia bacteriana tem como principal agente o *Streptococcus pneumoniae*. Ela é caracterizada pela colonização da bactéria e é influenciada por organismos virulentos que substituem a microbiota normal ou por organismos com graus de virulência diferentes que diminuem a defesa pulmonar, dessa forma iniciando o processo inflamatório (BRASILEIRO FILHO, 2021). Na parte viral, a pneumonia caracteriza-se pela angústia respiratória desproporcional aos sinais clínicos e radiográficos, e por inflamação predominantemente restrita aos septos alveolares. As causas mais comuns estão na comunidade, principalmente pelo vírus Influenza. Quando ela se estende até os alvéolos há inflamação intersticial, entretanto, se algum extravasamento de líquido para os espaços alveolares ocorrer, nas radiografias torácicas, as alterações podem simular as de pneumonias bacterianas (KUMAR, 2018).

Já a pneumonia fúngica, vem aumentando na prática médica, principalmente nos pacientes imunossuprimidos, pois tem aspecto invasivo. Dentre os fungos mais comuns estão o *Aspergillus*, que invade a parede de vasos sanguíneos; *Candida*, que pode causar broncopneumonia e abscessos e o *Histoplasma* que penetra vasos linfáticos e atinge os linfonodos hilares se disseminando pelo organismo. Por fim, a pneumonia parasitária, é geralmente causada por helmintos, que é rara e também associada a imunossupressão. O agente mais característico é o *Strongyloides stercoralis*, que causa inflamação aguda, lesão da microcirculação e hemorragia extensa, porém a reação inflamatória só aparece com a morte do parasito pois enquanto estão nos tecidos, não há reação tecidual (BRASILEIRO FILHO, 2021).

Estudos apontam que, os órgãos quando atingidos pela doença, geralmente possuem dois padrões de distribuição: broncopneumonia lobular e pneumonia lobar, causadas principalmente pela pneumonia bacteriana ou viral. O começo resume-se essencialmente à infecção pulmonar após o agente infeccioso ultrapassar as barreiras de defesa do hospedeiro (BURANELLO *et al.*, 2022).

## **Estágios da Resposta Inflamatória**

Com isso, há os cinco estágios de resposta inflamatória. No primeiro estágio, a chegada do patógeno quando ultrapassa as barreiras de defesa provoca o fenômeno irritativo, seguido pelo vascular onde ocorre a congestão, chamado de hepatização vermelha, onde há exsudação confluyente maciça, conforme neutrófilos, hemácias e fibrina preenchem os espaços alveolares. O lobo fica vermelho, firme e sem ar, com consistência semelhante à do fígado, daí o termo hepatização. Logo vem o fenômeno alterativo na hepatização cinzenta, com a desintegração das hemácias, persistência do exsudato fibrino supurativo e deposição de fibrina por todo o alvéolo, o que resulta na cor cinza-amarronzada (LOURENÇO, 2021).

No estágio final, de resolução, o exsudato é degradado por digestão enzimática para produzir debris granulares semifluidos que podem ser reabsorvidos, ingeridos por macrófagos, expectorados, ou organizados pelos fibroblastos que proliferam em sua direção; pode se resolver ou passar por reorganização, resultando em espessamento fibroso ou adesões permanentes. Todo esse processo auxilia na eliminação do exsudato pela fagocitose dos macrófagos e através da tosse, do tipo fibrinopurulento, porque as células que preenchem os alvéolos são os neutrófilos degenerados denominados 'piócitos' (BRASILEIRO FILHO, 2021).

## **Alterações morfológicas, evolução e terapêutica da Pneumonia**

Capone e colaboradores (2021) afirmam que a partir dos fatos descritos, os pulmões apresentam alterações anatômicas significativas. Dentre elas estão a consolidação fazendo com que o pulmão fique mais denso e com menor capacidade de expansão, inflamação nos brônquios, bronquíolos e alvéolos diminuindo a troca gasosa, abscessos formados por resíduos e danos permanentes, causando redução permanente da função pulmonar.

Microscopicamente, no início da infecção, pode ocorrer congestão vascular, edema e infiltrado inflamatório agudo, com presença de neutrófilos, células inflamatórias que combatem a infecção. Com o avanço, o infiltrado inflamatório pode se tornar mais difuso, com acúmulo de pus e no pior dos casos, levando a necrose

dos tecidos. Nos alvéolos o acúmulo de líquido que diminui a capacidade de troca gasosa com os inúmeros capilares, resultam nas áreas de consolidação (BRASILEIRO FILHO, 2021). As alterações variam de acordo com a gravidade, extensão da infecção e resposta do organismo.

Dentre os sintomas, congestão nasal, dor de garganta e coriza são os mais comuns e precedem a dispneia e a tosse, que indicam a possível evolução da doença para as vias respiratórias inferiores. Uma reduzida parcela dos pacientes poderá apresentar casos mais graves necessitando de maiores cuidados, como pessoas idosas ou que exibem comorbidades como obesidade, hipertensão arterial e diabetes. Outro caso, está na hipoxemia e dispneia, sinalizadores de gravidade que podem desencadear problemas mais graves, como insuficiência renal, estados pró-trombóticos e SDRA (síndrome de desconforto respiratório agudo) (CAPONE *et al.*, 2020).

Um exemplo da evolução da doença está no surgimento das manifestações clínicas a partir do COVID-19, que se modificam com início em paciente assintomático e sintomas respiratórios moderados, como fadiga, anorexia, produção de catarro, febre, tosse seca, dispneia e mialgia que evoluem para ocorrências mais graves, com insuficiência respiratória, insuficiência de inúmeros órgãos, hipoxemia, dispneia. Portanto, é de suma importância atentar-se quando o paciente apresentar febre duradoura e hemograma com neutrofilia, evidenciando a pneumonia (SALDANHA *et al.*, 2022).

Dessa maneira, pesquisas feitas por Buranello e colaboradores (2022), mostram que a terapia com o uso de antibióticos começa logo após o recebimento do diagnóstico para uma possível infecção pulmonar. No ambiente hospitalar o tratamento com antibióticos dura aproximadamente de 3 a 7 dias, podendo se prolongar até 15 ou 21 dias dependendo do quadro clínico do indivíduo. Como exemplo, tem-se os grupos com seus respectivos representantes, os Macrolídeos (Azitromicina e Claritromicina), Beta-Lactâmicos (Penicilinas, cefalosporinas e carbapenêmicos) e Fluoroquinolonas (Ciprofloxacina).

Além da prescrição de antibióticos, se faz necessário incluir o uso de medicamentos antitussígenos, anti-histamínicos, anti-piréticos, descongestionantes nasais, hidratação e repouso. Nos casos mais graves, há possível aplicação de oxigenoterapia em pacientes com hipoxemia (diminuição de oxigênio no sangue), ventilação mecânica e a intubação endotraqueal em pacientes com insuficiência respiratória e, em casos de derrame pleural, é indicado uma drenagem pleural. Por fim, para determinados grupos que possuem comorbidades, ou aqueles que não possuem calendário vacinal completo, é recomendado tomar a vacina pneumocócica (SANTOS, PADULA e WATERS, 2019).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, é visto que o trabalho mostra que a pneumonia, doença infecciosa, é a causa das principais mortes de diversas pessoas na sociedade. Ela causa alterações significativas nos pulmões, com aspecto denso e menor capacidade de expansão, prejudicando os indivíduos. Esse processo acontece a partir das 5 fases da inflamação logo após o contato com o agente infeccioso, sendo divididas em fase irritativa, vascular, exsudativa, alterativa e reparativa/resolutiva. Vale ressaltar que é manifestada por vários agentes etiológicos e possuem dois padrões de distribuições, sendo a broncopneumonia lobular e pneumonia lobar, causando inflamações.

Seu tratamento, é de suma importância e depende da gravidade infecciosa e dos fatores de risco, sendo comum o uso de antibióticos relacionados às infecções bacterianas, a exemplo da Azitromicinas, Penicilinas e Ciprofloxacina. Ademais, é certo que existem fatores que aumentam o risco de se desenvolver a doença, como o estado imunológico do paciente, a exposição ao ambiente poluído por gases, o uso do tabagismo, entre outros fatores.

Dentre as limitações encontradas está a falta de informações sobre os tipos mais raros de pneumonia e condutas de prevenção, havendo então dificuldade de descrição sobre os mesmos. Com isso, conclui-se a necessidade de preencher a lacuna proposta, contribuindo para o conhecimento sobre uma doença tão comum nos dias atuais e, então mostrar que é imprescindível novos estudos e medidas para

o cuidado ao contágio da pneumonia, que, com o passar dos anos, os casos tendem a aumentar devido à exposição a poluentes e o contato cada vez mais frequente com vírus e bactérias; sendo necessário pesquisas sobre as medidas de controle para amenizar a doença na sociedade.

## REFERÊNCIAS

CAPONE, Domenico *et al.* Diagnóstico por imagem na pneumonia por COVID-19. **Pulmão RJ, Brasil**, v. 29, n. 1, p. 22-27, 2020.

BURANELLO, Leonardo Pereira *et al.* Pneumonia bacteriana: preocupações clínicas e agravos para os sistemas de saúde. **Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium-Araçatuba (São Paulo)**, v. 1, n. 2, p. 53. 2022.

BRASILEIRO FILHO, Geraldo. **Bogliolo - Patologia**, 10ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527738378/> Acesso em: 11 jul. 2023.

FRACASSI, Bruno *et al.* Infecção de Vias Aéreas Superiores em crianças- atualização de tratamento. **Revista REVOLUA**, v. 1, n. 2, p. 185-208, 2022.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

KUMAR, Vinay. **Robbins Patologia Básica**, 10ª edição Rio de Janeiro, Grupo GEN, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595151895/>. Acesso em: 11 jul. 2023.

LOURENÇO, Telma Maria Frazão. **Pneumonia adquirida na comunidade: abordagem terapêutica na idade pediátrica**. Orientadora: Professora Doutora Isabel Júlio da Silva, 2021. 91 f. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas. UAlg - Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Faro, 2021.

SANTOS, Celia Maria; PADULA, Marcele Pescuma Capeletti; WATERS, Camila. Fatores de risco e incidência de Pneumonia Hospitalar em Unidade de Internação. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 5, p. 4866-4875, 2019.

SALDANHA, Bruna Pechim *et al.* Pneumonia bacteriana secundária ao Covid: uma revisão de literatura. **ALERGIA E IMUNOLOGIA: ABORDAGENS CLÍNICAS E PREVENÇÕES-VOLUME 2**, v. 2, n. 1, p. 40-49, 2022.

*Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matipó, setembro, 2023.*

TOMAZ, Julia Emilly Tres *et al.* A importância da fisioterapia no tratamento das disfunções relacionados a pneumonia. **Revista Científica Rumos da informação**, v. 3, n. 1, p. 100-117, 2022.