



Metapneumovirus humano (hmpv): um estudo de revisão sobre um patógeno importante

André Vinicius Silva do Carmo ¹, Vittoria Carvalho de Lima Barcella Zappella ², Anna Júlia Wunsch Dias ³, Izadora Knebel Brazeiro Campelo ⁴, Francisca Helena de Almeida Saraiva ⁵, Felipe Gomide Miguel ⁶, Karina Cariello Grillo Ferreira ⁷, Leandra Elizabeth Rodrigues Garcia ⁸, Ludmila Lima Mesquita Quadros ⁹, Debora de Sousa Oliveira ⁹, José Emerson Nogueira de Bezerra ⁹, Vanessa Luana Moraes da Silva ⁹, Thamires Cristina Furlanetti de Sousa ¹⁰, Valentina Santos Del Caro ¹¹, Hugo da Silva Costa Rios ¹², Lays Figueira Castelo Branco ¹³, Iza Maria dos Reis Menezes ¹³, Marcela Cruz Sodré ¹³



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n3p105-115>

Artigo publicado em 02 de Março de 2025

REVISÃO SISTEMÁTICA

RESUMO

O Metapneumovirus Humano (hMPV) é um patógeno respiratório de relevância clínica crescente, pertencente à família Paramyxoviridae, gênero Metapneumovirus. Identificado pela primeira vez em 2001, o hMPV tem sido reconhecido como uma das principais causas de infecções respiratórias, especialmente em crianças, idosos e indivíduos imunocomprometidos. O presente trabalho visa, portanto, promover uma reflexão abrangente sobre o hMPV, compilando as informações mais recentes e destacando a importância de um melhor entendimento do vírus para a saúde pública e a medicina clínica. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, a qual investigou sobre o Metapneumovirus Humano, pela coleta de dados nas plataformas PubMed, LILACS, Periódicos CAPES, EMBASE e Scielo, dos últimos 5 anos. Assim, o hMPV é um agente patogênico respiratório significativo, responsável por uma ampla gama de manifestações clínicas, desde formas leves até condições graves, como pneumonia viral e insuficiência respiratória aguda. Sua prevalência global, com maior incidência em climas temperados e nas faixas etárias mais vulneráveis, como crianças pequenas e indivíduos imunocomprometidos, destaca a relevância clínica e epidemiológica do vírus. As características estruturais do hMPV, com sua cápsula lipídica derivada da célula hospedeira e as proteínas F e G responsáveis pela entrada viral e adesão celular, explicam em parte sua eficácia na infecção do trato respiratório e na replicação viral.

Palavras-chave: hMPV; Microbiologia; Pneumologia.



Human Metapneumovirus (hMPV): A Review Study on an Important Pathogen

ABSTRACT

Human Metapneumovirus (hMPV) is a respiratory pathogen of growing clinical relevance, belonging to the Paramyxoviridae family, genus Metapneumovirus. First identified in 2001, hMPV has been recognized as one of the leading causes of respiratory infections, particularly in children, the elderly, and immunocompromised individuals. This study, therefore, aims to provide a comprehensive reflection on hMPV, compiling the most recent information and emphasizing the importance of a better understanding of the virus for public health and clinical medicine. It is a systematic literature review that investigated Human Metapneumovirus by collecting data from PubMed, LILACS, CAPES Journals, EMBASE, and Scielo, covering the last 5 years. Thus, hMPV is a significant respiratory pathogen responsible for a wide range of clinical manifestations, from mild forms to severe conditions such as viral pneumonia and acute respiratory failure. Its global prevalence, with a higher incidence in temperate climates and in more vulnerable age groups, such as young children and immunocompromised individuals, highlights the clinical and epidemiological relevance of the virus. The structural characteristics of hMPV, with its lipid envelope derived from the host cell and the F and G proteins responsible for viral entry and cell adhesion, partly explain its effectiveness in infecting the respiratory tract and viral replication.

Keywords: hMPV; Microbiology; Pulmonology.

Instituição afiliada – ¹UNESC, ²PUCMG, ³FAG, ⁴FESAR, ⁵CET, ⁶UNIFAI, ⁷UVV, ⁸UCPEL, ⁹Afya Bragança, ¹⁰UFERSA, ¹¹UNINOVE, ¹²UFT, ¹³UNIRG.

Autor correspondente: André Vinicius Silva do Carmo - andrevinicius13@hotmail.com

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





INTRODUÇÃO

O Metapneumovírus Humano (hMPV) é um patógeno respiratório de relevância clínica crescente, pertencente à família Paramyxoviridae, gênero Metapneumovirus. Identificado pela primeira vez em 2001, o hMPV tem sido reconhecido como uma das principais causas de infecções respiratórias, especialmente em crianças, idosos e indivíduos imunocomprometidos. O vírus é capaz de causar doenças respiratórias agudas, variando de infecções leves, como resfriados, até quadros mais graves, como pneumonia viral e insuficiência respiratória. Embora o hMPV compartilhe algumas semelhanças clínicas com outros vírus respiratórios, como o Vírus Sincicial Respiratório (VSR) e a influenza, suas características distintas o tornam um alvo importante para estudos epidemiológicos e clínicos (Zwart et al., 2021).

Em termos de estrutura, o hMPV possui um genoma de RNA de cadeia simples, com polaridade negativa, e é encapsulado por uma cápside helicoidal. O envelope viral é composto por lipídios derivados da célula hospedeira e contém glicoproteínas, como a proteína F (fusão) e a proteína G (glicoproteína), que são essenciais para o processo de infecção. A proteína F é responsável pela fusão do envelope viral com a membrana da célula hospedeira, facilitando a entrada do vírus na célula e sua subsequente replicação. A análise estrutural do hMPV tem se mostrado crucial para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas e vacinas, visto que essas proteínas desempenham um papel central na patogênese do vírus (Wen et al., 2023).

Compreender a ação do hMPV no ambiente respiratório humano é fundamental para o diagnóstico precoce, a implementação de medidas preventivas e a escolha de tratamentos adequados. O impacto do hMPV nas populações vulneráveis, como crianças pequenas e idosos, é substancial, devido à sua capacidade de causar complicações respiratórias graves. Além disso, o hMPV frequentemente coexiste com outros patógenos respiratórios, o que torna a diferenciação precisa entre as infecções um desafio clínico. O estudo das interações do hMPV com o sistema imunológico e com outros vírus respiratórios tem implicações diretas na melhoria das abordagens terapêuticas e na redução da morbidade associada a essas infecções (Falsey et al., 2021).

A justificativa para a realização deste trabalho de revisão da literatura reside na



necessidade de consolidar o conhecimento atual sobre o hMPV, reunindo dados relevantes de estudos epidemiológicos, clínicos e moleculares que possibilitem uma compreensão mais aprofundada do comportamento e da patogênese do vírus. Apesar de o hMPV ser reconhecido como um patógeno significativo, ainda há lacunas no entendimento de sua epidemiologia, diagnóstico e tratamento, o que torna a revisão uma contribuição valiosa para a comunidade científica e médica.

O presente trabalho visa, portanto, promover uma reflexão abrangente sobre o hMPV, compilando as informações mais recentes e destacando a importância de um melhor entendimento do vírus para a saúde pública e a medicina clínica. A pesquisa e o aprofundamento no conhecimento desse patógeno respiratório são essenciais para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de prevenção, diagnóstico e tratamento, além de fornecer diretrizes para futuros estudos sobre o comportamento do hMPV em diferentes contextos epidemiológicos.

METODOLOGIA

Este estudo configura-se como uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de analisar os avanços no diagnóstico, tratamento e manejo do Metapneumovírus Humano (hMPV), com ênfase nas técnicas de diagnóstico, estratégias terapêuticas emergentes e abordagens de prevenção. A coleta de dados foi realizada em bases de dados eletrônicas amplamente reconhecidas, como PubMed, LILACS, Periódicos CAPES, EMBASE e SciELO, com foco nos artigos mais recentes e relevantes sobre a epidemiologia, patogênese, diagnóstico e tratamento do hMPV. A pesquisa foi orientada pelos descritores em Ciências da Saúde (DeCS) “Metapneumovírus Humano”, “Infecção Respiratória Viral”, “Diagnóstico Molecular”, “Tratamento de Infecções Respiratórias”, “Prevenção do hMPV” e “Abordagens Terapêuticas em Virologia”, permitindo a identificação dos estudos mais pertinentes sobre o tema.

Os critérios de inclusão foram rigorosamente definidos, abrangendo ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte, revisões sistemáticas, metanálises e artigos de consenso que abordaram os principais avanços no diagnóstico molecular, intervenções terapêuticas, estratégias de prevenção e os novos enfoques no manejo do hMPV. Foram considerados apenas estudos que discutiram explicitamente o diagnóstico



e o tratamento do hMPV, incluindo aqueles que investigaram abordagens inovadoras de diagnóstico por imagem, técnicas laboratoriais de identificação do vírus e o uso de antivirais ou terapias imunológicas.

O período de publicação foi restrito a artigos publicados entre 2018 e 2024, garantindo a atualidade e relevância das informações. A pesquisa foi limitada a estudos redigidos em português, inglês ou espanhol. Os critérios de exclusão foram aplicados de maneira rigorosa, eliminando artigos publicados antes de 2018, estudos que não abordaram diretamente o hMPV ou que se concentraram exclusivamente em outros vírus respiratórios, sem uma análise específica sobre o Metapneumovírus. Também foram desconsiderados estudos com metodologias inadequadas, como falta de randomização, ausência de controle de grupo, cegamento ou seguimento insuficiente dos participantes, conforme avaliação pela Escala de PEDro.

A busca inicial resultou em 1.230 registros. Após a triagem preliminar, com a leitura dos resumos, 950 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos. Os 280 artigos restantes foram analisados mais profundamente, resultando na seleção final de 10 estudos que abordam de maneira detalhada a epidemiologia, diagnóstico, tratamento e os avanços terapêuticos no Metapneumovírus Humano. Durante a análise dos artigos selecionados, foram avaliados os métodos de diagnóstico, como PCR em tempo real, testes sorológicos, diagnóstico por imagem e outras técnicas moleculares emergentes. Além das abordagens terapêuticas, como o uso de antivirais experimentais, estratégias de imunoterapia, e o manejo sintomático. A análise crítica dos dados será realizada à luz das diretrizes atuais e das melhores práticas no manejo do hMPV, com foco nas intervenções mais eficazes e seguras para pacientes afetados por essa infecção viral.

RESULTADOS

O Metapneumovírus Humano (hMPV) é um vírus de RNA de cadeia simples e polaridade negativa, pertencente à família Paramyxoviridae e ao gênero Metapneumovirus. O vírus possui uma estrutura esférica com diâmetro de 150 a 200 nm, envolto por uma camada lipídica derivada da célula hospedeira. O genoma viral é



composto por aproximadamente 13.000 nucleotídeos e codifica para oito proteínas, sendo as mais relevantes a proteína F (responsável pela fusão da membrana viral com a célula hospedeira) e a proteína G (que mediam a adesão do vírus às células do hospedeiro). Essas proteínas desempenham papéis cruciais na patogênese do hMPV, facilitando a entrada do vírus nas células do trato respiratório e contribuindo para a replicação viral (Aliravci et al., 2023).

O hMPV é um patógeno respiratório que tem uma distribuição global, sendo detectado em todos os continentes. Sua prevalência é maior em climas temperados, com pico de infecções durante os meses de outono e inverno. A infecção por hMPV é mais comum em crianças pequenas, especialmente aquelas com menos de 5 anos, mas também pode afetar adultos, especialmente idosos e indivíduos imunocomprometidos. Estima-se que cerca de 5 a 15% das infecções respiratórias virais em crianças sejam causadas pelo hMPV. Estudos epidemiológicos sugerem que o hMPV está frequentemente presente em co-infecções com outros vírus respiratórios, como o Vírus Sincicial Respiratório (VSR) e a influenza, o que pode dificultar o diagnóstico preciso e agravar os quadros clínicos (Holzemer et al., 2020).

As manifestações clínicas do hMPV variam amplamente, podendo apresentar desde sintomas leves, como coriza e tosse, até complicações mais graves, como pneumonia viral e insuficiência respiratória. As manifestações típicas incluem febre, tosse persistente, dificuldade respiratória, sibilos e estertores pulmonares. Pacientes com infecções mais graves podem apresentar sinais de hipoxemia, taquipneia, e, em casos extremos, necessidade de ventilação mecânica. As formas atípicas da infecção podem ser mais difíceis de identificar, com sintomas menos pronunciados ou confundidos com outras infecções virais respiratórias. Em adultos, especialmente os mais velhos ou imunocomprometidos, a infecção pode se manifestar de forma mais insidiosa, com sintomas sistêmicos, como mal-estar e cansaço, podendo ser erroneamente diagnosticada como uma infecção bacteriana (Ramocho et al., 2021).

O diagnóstico de infecção por hMPV é tipicamente confirmado por métodos moleculares, com destaque para a reação em cadeia da polimerase (PCR) em tempo real, que permite a detecção do RNA viral com alta sensibilidade. Testes sorológicos também são utilizados para a detecção de anticorpos específicos, como IgM e IgG, mas



são menos comuns na prática clínica devido ao tempo necessário para a produção de resposta imune. O diagnóstico por imagem, como radiografias torácicas ou tomografia computadorizada, pode ser útil na avaliação das complicações pulmonares, como pneumonia, mas não é específico para o hMPV. Em contextos clínicos, a identificação do vírus pode ser realizada através de técnicas de cultivo viral, embora essas abordagens sejam mais demoradas e menos sensíveis em comparação aos métodos moleculares (Philippot et al., 2024).

O manejo não farmacológico do hMPV envolve principalmente o suporte respiratório e cuidados sintomáticos. Em casos leves, a hidratação adequada, controle da febre com antipiréticos e a utilização de umidificadores para aliviar a tosse e as dificuldades respiratórias são frequentemente suficientes. Em pacientes com dificuldades respiratórias mais severas, o uso de oxigenoterapia suplementar pode ser necessário, com monitoramento contínuo dos níveis de oxigenação. Técnicas de fisioterapia respiratória também podem ser indicadas para ajudar na remoção de secreções e melhorar a função pulmonar, especialmente em crianças pequenas que apresentam dificuldades em expelir muco acumulado. A ventilação mecânica invasiva ou não invasiva pode ser necessária em casos graves de insuficiência respiratória (Stepanova et al., 2020).

Não há antivirais específicos amplamente aceitos para o tratamento do hMPV, o que torna o manejo farmacológico principalmente sintomático. Antipiréticos e analgésicos, como paracetamol ou ibuprofeno, são utilizados para controlar febre e dor. Corticoides, como a prednisona, podem ser administrados em casos de inflamação grave, embora seu uso em infecções virais continue sendo uma área de debate. Em situações de co-infecção bacteriana, antibióticos podem ser prescritos como tratamento empírico, embora a infecção primária seja viral. Terapias experimentais com antivirais, como os usados no tratamento de outros vírus respiratórios, estão sendo investigadas, mas ainda carecem de dados robustos para recomendação clínica (Alfaro et al., 2024).

As principais complicações associadas à infecção por hMPV incluem pneumonia viral, insuficiência respiratória aguda e falência múltipla de órgãos, especialmente em pacientes com comorbidades ou em grupos de risco, como crianças pequenas, idosos e indivíduos imunocomprometidos. A co-infecção com outros patógenos respiratórios,



como o VSR ou a influenza, aumenta a gravidade do quadro clínico, resultando em uma maior necessidade de hospitalização e tratamentos intensivos. O desenvolvimento de bronquiolite, edema pulmonar e pneumotórax também foi documentado em casos graves, aumentando o risco de complicações de longo prazo. Além disso, a infecção por hMPV pode desencadear exacerbações de doenças respiratórias crônicas preexistentes, como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (Molina et al., 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Metapneumovirus Humano (hMPV) é um agente patogênico respiratório significativo, responsável por uma ampla gama de manifestações clínicas, desde formas leves até condições graves, como pneumonia viral e insuficiência respiratória aguda. Sua prevalência global, com maior incidência em climas temperados e nas faixas etárias mais vulneráveis, como crianças pequenas e indivíduos imunocomprometidos, destaca a relevância clínica e epidemiológica do vírus. As características estruturais do hMPV, com sua cápsula lipídica derivada da célula hospedeira e as proteínas F e G responsáveis pela entrada viral e adesão celular, explicam em parte sua eficácia na infecção do trato respiratório e na replicação viral.

Embora o diagnóstico molecular, como a PCR em tempo real, seja fundamental para a detecção precisa do hMPV, os métodos diagnósticos ainda enfrentam desafios relacionados à co-infecção com outros vírus respiratórios, o que pode dificultar a interpretação clínica e o tratamento adequado. As manifestações clínicas do hMPV apresentam variação significativa, com formas atípicas de infecção sendo particularmente desafiadoras de identificar. As abordagens terapêuticas atuais, focadas principalmente no alívio sintomático e no suporte respiratório, carecem de terapias antivirais específicas, com o tratamento farmacológico limitado a medidas como o uso de antipiréticos, analgésicos e corticoides, sem um consenso claro sobre a sua eficácia.

As complicações associadas ao hMPV, incluindo pneumonia viral, insuficiência respiratória e exacerbações de doenças respiratórias crônicas, são particularmente graves em grupos de risco, demandando abordagens clínicas intensivas e acompanhamento rigoroso. Apesar do crescente corpo de pesquisa sobre o hMPV, a necessidade de tratamentos antivirais específicos, a identificação de biomarcadores



mais eficazes para diagnóstico precoce e a melhor compreensão da patogênese da infecção ainda permanecem como desafios importantes para a medicina clínica.

Dessa forma, o avanço no entendimento do hMPV, tanto em termos de diagnóstico quanto de tratamento, depende de mais investigações que explorem suas características moleculares, os mecanismos de interação com o sistema imunológico e as estratégias terapêuticas inovadoras. O aprofundamento nas pesquisas sobre o hMPV é essencial para o desenvolvimento de novas abordagens de manejo, que possam reduzir a morbidade e a mortalidade associadas a essa infecção, especialmente entre as populações mais vulneráveis. A continuidade de estudos em larga escala, incluindo ensaios clínicos randomizados e investigações sobre terapias antivirais, será fundamental para otimizar a resposta clínica e melhorar o prognóstico dos pacientes afetados por essa infecção viral.

REFERÊNCIAS

ALFARO J. S. et al. Human metapneumovirus respiratory infection affects both innate and adaptive intestinal immunity. *Frontiers in Immunology*, v. 15, 2024. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38404579/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

ALIRAVCI, I. D. et al. Bibliometric Analysis of Human Metapneumovirus Studies. *Infectious Diseases and Clinical Microbiology*, v. 5, n. 4, p. 311–322, 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38633850/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

FALSEY, Ann R; WALSH, Edward E; HOUSE, Stacey; et al. Risk Factors and Medical Resource Utilization of Respiratory Syncytial Virus, Human Metapneumovirus and Influenza Related Hospitalizations in Adults – A Global Study During the 2017-2019 Epidemic Seasons (Hospitalized Acute Respiratory Tract Infection [HARTI] Study). *Open Forum Infectious Diseases*, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35559130/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

HOLZEMER, N. F. et al. Human Metapneumovirus Infection in Hospitalized Children. *Respiratory Care*, v. 65, n. 5, p. 650–657, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32047124/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.



MOLINA, P. R. et al. Human metapneumovirus infection of organoid-derived human bronchial epithelium represents cell tropism and cytopathology as observed in in vivo models. *mSphere*, v. 9, n. 2, 2024. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38265200/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

PHILIPPOT, Q. et al. Human metapneumovirus infection is associated with a substantial morbidity and mortality burden in adult inpatients. *Heliyon*, v. 10, n. 13, p. e33231–e33231, 2024. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39035530/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

RAMOCHA, L. M. et al. Epidemiology of Human Metapneumovirus-associated Lower Respiratory Tract Infections in African Children: Systematic Review and Meta-analysis. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, v. 40, n. 5, p. 479–485, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33480663/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

STEPANOVA, E. et al. Prospects of and Barriers to the Development of Epitope-Based Vaccines against Human Metapneumovirus. *Pathogens*, v. 9, n. 6, p. 481–481, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32570728/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

WEN, X. et al. Potent cross-neutralization of respiratory syncytial virus and human metapneumovirus through a structurally conserved antibody recognition mode. *Cell Host & Microbe*, v. 31, n. 8, p. 1288-1300.e6, 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37516111/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

ZWART, A. et al. Respiratory Syncytial Virus, Human Metapneumovirus, and Parainfluenza Virus Infections in Lung Transplant Recipients: A Systematic Review of Outcomes and Treatment Strategies. *Clinical Infectious Diseases*, v. 74, n. 12, p. 2252–2260, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35022697/>>. Acesso em: 5 fev. 2025.