

 <https://doi.org/10.56344/2675-4827.v6n1a2025.10>

## **Insuficiência respiratória causada pela infecção por metapneumovirus: uma revisão de literatura**

### **Respiratory failure caused by metapneumovirus infection: a literature review**

Ulisses Ávila Reis<sup>1</sup>, Eduarda Gomes Cokely Ribeiro<sup>1</sup>, Luiz Felipe Moreira Roque<sup>1</sup>, Raphaela Moscardini Ribeiro<sup>1</sup>, Valquíria Ribeiro Borges<sup>1</sup>, Natalí Canelli Valim<sup>2</sup>

**Resumo:** O Metapneumovírus Humano (HMPV) é um patógeno envolvido em infecções do trato respiratório, afetando indivíduos de todas as idades. Entretanto, poucos estudos na literatura versaram especificamente esse agente infeccioso. O objetivo deste trabalho é descrever as complicações clínicas associadas a infecção pelo HMPV. Trata-se de uma revisão narrativa de literatura, na qual foram consultadas as bases de dados PubMed, Lilacs e Scielo, utilizando os descritores *Metapneumovirus AND respiratory failure*. Selecionou-se doze artigos publicados nos últimos cinco anos para análise. Os resultados indicam que o HMPV emergiu como um patógeno respiratório de importância clínica, afetando predominantemente populações vulneráveis, como crianças, idosos e indivíduos imunocomprometidos. Embora a infecção por HMPV possa resultar em quadros graves, incluindo insuficiência respiratória aguda, sua prevalência como causa primária dessa condição é baixa, especialmente em adultos, onde outros vírus respiratórios têm maior destaque. A sintomatologia desta infecção é semelhante à de outras infecções respiratórias virais, o que dificulta o diagnóstico, o qual é obtido via técnica de RT-PCR. Em crianças, embora o HMPV seja prevalente, sua gravidade nas infecções do trato respiratório inferior é inferior à do vírus sincicial respiratório. A identificação de comorbidades e fatores de risco é essencial para a estratificação do risco e para o manejo clínico adequado. A pesquisa sobre o HMPV apresenta lacunas, especialmente no que tange à patogênese e ao desenvolvimento de terapias específicas. Portanto, são necessários estudos futuros para aprofundar o conhecimento sobre esse vírus, objetivando aprimorar o diagnóstico, tratamento e prevenção das infecções respiratórias associadas ao HMPV.

**Palavras-chave:** Metapneumovírus; Insuficiência Respiratória; Manifestação Clínica.

<sup>1</sup> Acadêmicos do curso de Medicina do Centro Universitário Barão de Mauá. Contato: ui.lis@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda em Clínica Médica pela USP. Docente do Centro Universitário Barão de Mauá. Contato: natali.valim@baraodemaua.br

**Abstract:** Human Metapneumovirus (HMPV) is a pathogen involved in respiratory tract infections, affecting individuals of all ages. However, few studies in literature have specifically addressed this infectious agent. The aim of this study is to describe the clinical complications associated with HMPV infection. This is a narrative literature review, in which the PubMed, Lilacs, and SciELO databases were consulted using the descriptors *Metapneumovirus AND respiratory failure*. Twelve articles published in the last five years were selected for analysis. The results indicate that HMPV has emerged as a clinically relevant respiratory pathogen, predominantly affecting vulnerable populations, such as children, the elderly, and immunocompromised individuals. Although HMPV infection can lead to severe conditions, including acute respiratory failure, its prevalence as the primary cause of this condition is low, particularly in adults, where other respiratory viruses are more prominent. The symptoms of HMPV infection resemble those of other viral respiratory infections, which complicates diagnosis, which is obtained using RT-PCR techniques. In children, although HMPV is prevalent, its severity in lower respiratory tract infections is less than that of respiratory syncytial virus. The identification of comorbidities and risk factors is essential for risk stratification and appropriate clinical management. Research on HMPV has gaps, particularly concerning its pathogenesis and the development of specific therapies. Therefore, future studies are needed to deepen the understanding of this virus, aiming to improve the diagnosis, treatment, and prevention of respiratory infections associated with HMPV.

**Keywords:** *Metapneumovirus; Respiratory failure; Clinical manifestations*

## INTRODUÇÃO

O Metapneumovirus Humano (HMPV) é um vírus respiratório que pertence à família Paramyxoviridae e ao gênero *Metapneumovirus*. Em 2001, na Holanda, 28 crianças desenvolveram infecção do trato respiratório que evoluíram desde quadros leves com acometimento apenas das vias aéreas superiores, até quadros severos de pneumonia e bronquiolite. Em uma primeira análise, os sintomas lembravam infecções pelo vírus sincicial respiratório (VSR), contudo, esse patógeno não foi isolado. Dessa forma, após análise das secreções respiratórias destas crianças envolvidas no surto, o Metapneumovírus humano (HMPV) foi descrito pela primeira vez (Hoogen et al., 2001).

Atualmente, é possível verificar que a estrutura genômica do HMPV é composta por RNA de fita simples e a transmissão ocorre, principalmente, via gotículas respiratórias, assim como outros vírus respiratórios (Nascimento et al.,

2025). Ademais, sabe-se que o micro-organismo em questão está envolvido em grande parte das infecções do trato respiratório (ITR's) em crianças e adultos por todo o mundo. Observa-se também que tal vírus está relacionado com insuficiência respiratória, uma condição grave e de alta morbimortalidade ao redor do mundo (Dumas et al., 2023). De modo semelhante, é verídico que inúmeros outros vírus, como o Rinovírus, Vírus Sincicial Respiratório, SARS-COV-2 e Influenza estão relacionados com o desenvolvimento de infecções do trato respiratório superior, podendo evoluir para insuficiência respiratória (Dumas et al., 2023; Jongbloed et al., 2021).

No Brasil, a persistência do HMPV foi estudada em diferentes períodos e regiões. Nesse cenário, pesquisas realizadas entre os anos de 2001 e 2003 em São Paulo (SP) foram capazes de detectar o vírus em 5,5% dos casos de infecções respiratórias agudas analisados (Bellei et al., 2008). Além disso, um contexto semelhante também foi verificado na cidade de Goiânia (GO), onde o HMPV foi responsável por desencadear uma parcela substancialmente considerável de infecções respiratórias em crianças hospitalizadas (Moreira et al., 2023). Por fim, evidências mais recentes relatam que o vírus permanece circulante no país, em que as transmissões ocorrem com mais frequência em jovens, principalmente durante aglomerações (IOC/Fiocruz, 2025).

Ademais, é relevante ressaltar que durante a pandemia de COVID-19, houve uma alteração no cenário de transmissão de vírus respiratórios no geral, como o HMPV, em que medidas como distanciamento social, redução das aglomerações e utilização de máscaras, resultaram em uma diminuição nas infecções por HMPV. Entretanto, com o término da pandemia e a flexibilização de tais ações, os casos de HMPV aumentaram novamente, o que fortalece a importância da vigilância epidemiológica contínua e de um planejamento para reduzir os efeitos do HMPV, sobretudo nos pacientes pediátricos (Al-tawfiq et al., 2025).

Contudo, reitera-se que é fato que poucos estudos firmaram seus objetivos em pesquisar especificamente o HMPV. Desse modo, as informações acerca de tal patógeno e das repercussões sistêmicas da infecção humana por ele são limitadas. Sabe-se que as ITR's representam um enorme desafio para a saúde pública devido sua alta morbidade (Haas et al., 2013). Portanto, investigar a epidemiologia e a

fisiopatologia do HMPV é fundamental para atualizar a comunidade científica e fornecer subsídios que orientem diagnósticos e decisões clínicas.

## **OBJETIVO**

Descrever, com base na literatura recente, as complicações respiratórias e clínicas associadas à infecção pelo Metapneumovírus Humano.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho consiste em uma revisão de literatura do tipo narrativa. Para a realização da pesquisa, foram utilizadas as bases de dados PubMed, Lilacs e SciELO, com os descritores *Metapneumovirus*, *respiratory failure*, e o operador booleano AND para a construção da busca. Os filtros aplicados foram: artigos publicados nos últimos cinco anos e de acesso livre. Apenas a base de dados PubMed forneceu artigos correlacionados com os descritores utilizados.

Foram incluídos os textos que abordassem a fisiopatologia, apresentação clínica e complicações da infecção do HMPV. Foram excluídas as revisões narrativas de literatura. Inicialmente, foram selecionados vinte e dois artigos para avaliação, dos quais dez foram descartados por não estarem diretamente relacionados ao tema ou por duplicidade. Assim, doze artigos foram mantidos para leitura na íntegra.

## **RESULTADOS**

Após a análise completa dos doze artigos selecionados, observou-se que as populações mais afetadas pelo Metapneumovírus Humano (HMPV), apresentando infecções respiratórias de maior gravidade, são crianças, idosos e pacientes imunossuprimidos. A maioria dos estudos analisados indica que essas populações têm maior propensão ao desenvolvimento de insuficiência respiratória aguda em decorrência da infecção por esse vírus. Contudo, o HMPV ainda não se configura como uma das principais causas dessa condição clínica destes pacientes.

Foi possível identificar que determinados grupos populacionais demonstram maior susceptibilidade à infecção e às complicações clínicas associadas ao HMPV. O estudo de Jongbloed et al. (2021) revelou que o sexo feminino apresenta uma maior predisposição ao desenvolvimento de infecções respiratórias (ITR) causadas por esse agente etiológico. Em relação aos pacientes imunossuprimidos, há evidências de que aqueles submetidos a transplantes têm maior taxa de hospitalização devido a infecções pelo HMPV (Jarmolinsk et al., 2021), além de apresentarem maior risco de desenvolver quadros de insuficiência respiratória e renal associada (Debes et al., 2022; Tran et al., 2021). Corroborando esses achados, um estudo adicional demonstrou uma maior incidência de casos graves em indivíduos imunocomprometidos. Em uma amostra de 402 pacientes infectados pelo HMPV, 6,5% (aproximadamente 26 indivíduos) necessitaram de suporte avançado (UTI) devido à insuficiência respiratória aguda, sendo que 92% desses pacientes eram imunossuprimidos (Kapandji et al., 2023). Complementando esses dados, outro estudo evidenciou que a infecção pelo HMPV pode atuar como um desencadeador de exacerbações em adultos com asma ou doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), especialmente em pacientes com algum grau de imunossupressão (Rodriguez-Nava et al., 2020).

Em relação à população pediátrica, também incluída no grupo de risco para o desenvolvimento de quadros mais graves associado ao HMPV, um estudo demonstrou que a maioria dos casos ocorre em crianças menores de 2 anos, especialmente no final do inverno e na primavera (Holzemer et al., 2020). Além disso, os autores evidenciaram que, das 131 crianças infectadas, 99 (75,57%) necessitaram de internação em UTI pediátrica, enquanto 16 cursaram com insuficiência respiratória aguda. A asma foi a comorbidade mais frequente, estando presente em 56 das 131 crianças (42,75%). Contudo, observa-se que o HMPV não é o principal causador de infecções graves nesta população. Um grande estudo demonstrou que o vírus sincicial respiratório (VSR) foi responsável pela maioria das infecções fatais do trato respiratório inferior em comparação ao HMPV, sugerindo que este último está associado a quadros mais leves, acometendo principalmente crianças em situação de vulnerabilidade e/ou prematuras (Ofman et al., 2020).

Ao avaliar as apresentações clínicas das ITR's de etiologia viral por HMPV, evidencia-se que a sintomatologia é inespecífica, com sintomas clássicos como febre, linfadenopatia, tosse e rinorreia e alterações em exames laboratoriais como elevação da proteína C reativa e leucocitose (Jongbloed et al., 2021; Holzemer et al., 2020). Nos casos mais graves, a sintomatologia inclui manifestações de insuficiência respiratória aguda, como taquipneia, sinais de esforço respiratório, dor torácica e crepitações à ausculta pulmonar além de pneumonia e bronquiolite. Existem relatos que relacionam o HMPV com o desenvolvimento de encefalite e miocardite, contudo, tais condições são, até o presente momento, raras (Lademann et al., 2020). Alguns sintomas, como rinorreia, congestão nasal (Loubet et al., 2021) e adenopatias (Kapandji et al., 2023), foram mais associados ao HMPV em comparação com infecções por vírus influenza e SARS-CoV-2. Ressalta-se que o diagnóstico confirmatório da infecção por HMPV é realizado por meio da reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa (RT-PCR).

Em relação às alterações em exames de imagem, não há achados patognomônicos para a infecção por HMPV, visto que a maioria das imagens se assemelha às encontradas em infecções pulmonares virais em geral. Entretanto, alguns estudos descreveram características prevalentes mais comuns em radiografias e tomografias computadorizadas de tórax. O estudo (Kapandji et al., 2023) demonstrou que um principal padrão radiológico presente nos infectados pelo HMPV é de opacidades pulmonares bilaterais e difusas (80% dos pacientes que realizaram exames de imagem). Além disso, outras alterações possíveis na tomografia de tórax incluem consolidações, opacidade em vidro fosco, bronquiectasias, derrame pleural e espessamento da parede brônquica (Jongbloed et al., 2021).

A partir da revisão da literatura, observou-se que há relatos de co-infecção pelo HMPV e SARS-CoV-2. Autores sugerem que essa associação pode representar um desafio significativo para a evolução clínica dos pacientes, uma vez que a combinação desses vírus está associada a danos pulmonares mais severos, o que, por sua vez, contribui para piores desfechos clínicos (Alharthy; Faghihi; Karakitsos, 2020).

Observa-se que as infecções causadas por HMPV não são as principais responsáveis por insuficiência respiratória aguda grave. Em adultos, os vírus influenza e SARS-CoV-2 se destacam em relação ao HMPV (Dumas et al., 2023; Jongbloed et al., 2021). Em crianças, embora o HMPV apresente maior prevalência, o vírus sincicial respiratório (VSR) está mais associado a infecções letais do trato respiratório inferior (Ofman et al., 2020).

## CONCLUSÃO

O metapneumovírus humano (HMPV) é um agente etiológico significativo de infecções do trato respiratório, apresentando manifestações que variam de quadros leves e autolimitados a condições de insuficiência respiratória grave, especialmente em populações vulneráveis, como crianças prematuras, idosos e indivíduos imunocomprometidos. Embora, em prematuros, as infecções por HMPV geralmente sejam menos graves comparadas às causadas pelo vírus sincicial respiratório (VSR), em pacientes imunossuprimidos com malignidades hematológicas e coinfeções bacterianas, o HMPV está associado a taxas mais elevadas de mortalidade. Além disso, em adultos com asma ou doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), o HMPV pode precipitar episódios de insuficiência respiratória.

Atualmente, não existem terapias antivirais específicas para o HMPV; portanto, o manejo clínico baseia-se principalmente em medidas de suporte. É fundamental que estudos futuros sejam conduzidos para aprofundar a compreensão sobre a patogenicidade do HMPV e para o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas mais eficazes.

**Conflito de interesses:** Os autores não têm conflitos de interesse a divulgar.

## REFERÊNCIAS

AL-TAWFIQ, Jaffar A.; MEMISH, Ziad A. The surge of human metapneumovirus (hMPV) cases in China and global implications. **New Microbes and New Infections**, [S.L.], v. 63, p. 101563, fev. 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11788600/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

ALHARTHY, Abdulrahman; FAQIHI, Fahad; KARAKITSOS, Dimitrios. SARS-CoV-2 Complicated by Sinusitis and Co-Infection with Human Metapneumovirus. **R I Med J**, Providence, v. 103, n. 6, p. 23-24, ago. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32752560/>. Acesso em: 07 mar. 2025.

BELLEI, Nancy; CARRARO, Emerson; PEROSA, Ana; WATANABE, Aripuana; ARRUDA, Eurico; GRANATO, Celso. Acute respiratory infection and influenza-like illness viral etiologies in Brazilian adults. **Journal of Medical Virology**, [S.L.], v. 80, n. 10, p. 1824-1827, 21 ago. 2008. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7166366/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

DEBES, Sara; HAUG, Jon Birger; BLASIO, Birgitte Freiesleben de; LINDSTRØM, Jonas Christoffer; JONASSEN, Christine Monceyron; DUDMAN, Susanne Gjeruldsen. Clinical Outcome of Viral Respiratory Tract Infections in Hospitalized Adults in Norway: high degree of inflammation and need of emergency care for cases with respiratory syncytial virus. **Frontiers in Medicine**, [S.L.], v. 9, p. 10-15, 29 abr. 2022. DOI: 10.3389/fmed.2022.866494. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35572955/>. Acesso em: 16 fev. 2025.

DUMAS, Guillaume; BERTRAND, Maxime; LEMIALE, Virginie; CANET, Emmanuel; BARBIER, François; KOUATCHET, Achille; DEMOULE, Alexandre; KLOUCHE, Kada; MOREAU, Anne-Sophie; ARGAUD, Laurent. Prognosis of critically ill immunocompromised patients with virus-detected acute respiratory failure. **Annals of Intensive Care**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 327-345, 13 out. 2023. DOI: 10.1186/s13613-023-01196-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37833435/>. Acesso em: 14 fev. 2025.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ (IOC/Fiocruz). Metapneumovírus: conheça o responsável pela alta de casos na China. Disponível em: <https://fiocruz.br/noticia/2025/01/metapneumovirus-conheca-o-responsavel-pela-alta-de-casos-na-china>. Acesso em: 19 abr. 2025.

LADEMANN, Hanne; BERTSCHE, Astrid; PETZOLD, Axel; ZACK, Fred; BÜTTNER, Andreas; DÄBRITZ, Jan; HAUENSTEIN, Christina; BAHN, Erik; SPANG, Christian; REUTER, Daniel. Acute Disseminated Encephalomyelitis with Seizures and Myocarditis: a fatal triad. **Medicina**, [S.L.], v. 56, n. 6, p. 277-285, 4 jun. 2020. DOI: 10.3390/medicina56060277. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32512953/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

LOUBET, P.; MATHIEU, P.; LENZI, N.; GALTIER, F.; LAINÉ, F.; LESIEUR, Z.; VANHEMS, P.; DUVAL, X.; POSTIL, D.; AMOUR, S. Characteristics of human metapneumovirus infection in adults hospitalized for community-acquired influenza-like illness in France, 2012–2018: a retrospective observational study. **Clinical Microbiology and Infection**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 127-127, jan. 2021. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.04.005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32283266/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

HAAS, Lenneke; THIJSEN, Steven; VAN ELDEN, Leontine; HEEMSTRA, Karen. Human Metapneumovirus in Adults. **Viruses**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 87-110, 8 jan. 2013. DOI: 10.3390/v5010087. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3564111/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

HOLZEMER, Nicholas F; HASVOLD, Jennifer J; POHL, Kyle J; ASHBROOK, Matthew J; MEERT, Kathleen L; QUASNEY, Michael W. Human Metapneumovirus Infection in Hospitalized Children. **Respiratory Care**, [S.L.], v. 65, n. 5, p. 650-657, 1 maio 2020. DOI: 10.4187/respcare.07156. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32047124/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

HOOGEN, Bernadette G. van Den; JONG, Jan C. de; GROEN, Jan; KUIKEN, Thijs; GROOT, Ronald de; FOUCHIER, Ron A.M.; OSTERHAUS, Albert D.M.e.. A newly discovered human pneumovirus isolated from young children with respiratory tract disease. **Nature Medicine**, [S.L.], v. 7, n. 6, p. 719-724, jun. 2001. DOI: 10.1038/89098. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11385510/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

JARMOLIŃSKI, Tomasz; MATKOWSKA-KOCJAN, Agnieszka; ROSA, Monika; OLEJNIK, Igor; GORCZYŃSKA, Ewa; KAIWAK, Krzysztof; USSOWICZ, Marek. SARS-CoV-2 viral clearance during bone marrow aplasia after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation—A case report. **Pediatric Transplantation**, [S.L.], v. 25, n. 5, p. 30-33, 12 out. 2020. DOI: 10.1111/petr.13875. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32949079/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

JONGBLOED, Mandy; LEIJTE, Wouter T.; LINSSEN, Catharina F. M.; HOOGEN, Bernadette G. van Den; VAN GORP, Eric C. M.; KRUIF, Martijn D. de. Clinical impact of human metapneumovirus infections before and during the COVID-19 pandemic. **Infectious Diseases**, [S.L.], p. 1-10, 20 fev. 2021. DOI: 10.1080/23744235.2021.1887510. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33612055/>. Acesso em: 08 jan. 2025.

KAPANDJI, Natacha; DARMON, Michael; VALADE, Sandrine; SALMONA, Maud; LEGOFF, Jérôme; ZAFRANI, Lara; AZOULAY, Elie; LEMIALE, Virginie. Clinical significance of human metapneumovirus detection in critically ill adults with lower respiratory tract infections. **Annals of Intensive Care**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 11-21, 20 mar. 2023. DOI: 10.1186/s13613-023-01117-w. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36940047/>. Acesso em: 16 mar. 2025.

MOREIRA, André Luís Elias; SILVA, Paulo Alex Neves da; ASSUNÇÃO, Leandro do Prado; SANTOS, Mônica de Oliveira; ITO, Célia Regina Malveste; ARAĐJO, Kelliane Martins de; CUNHA, Marcos de Oliveira; RABELO, Vívian da Cunha; SOUZA, Paula Pires de; MAIA, Sibely Braga Santos. Profile analysis of emerging respiratory virus in children. **European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases**, [S.L.], v. 42, n. 7, p. 873-882, 9 maio 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37160574/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

NASCIMENTO, Thamara Aparecida Bacelar; ZACCARA, Felipe Figueiredo; CABRAL, Bárbara Helena Bernardes; LOPES, Germana Braga; CASTRO, Alice Lima de; AZEVEDO, Luiza Moura de Souza; MELO NETO, João Cristovão de; GUIMARÃES, Fernanda Calumby Nóbrega; RIBEIRO, Maria Dandara Alves; COSTA, Kevin Melgaço da. METAPNEUMOVÍRUS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES: Perspectivas de uma Nova Pandemia. **BJHS**, Macapá, v. 7, n. 2, p. 712-727, 11 fev. 2025. DOI: 10.36557/2674-8169.2025.v7n2p712-727. Disponível em: <https://bjhs.emnuvens.com.br/bjhs/article/download/5175/5141/11315>. Acesso em: 19 abr. 2025.

OFMAN, Gaston; PRADARELLI, Brad; CABALLERO, Mauricio T; BIANCHI, Alejandra; GRIMALDI, Luciano Alva; SANCILIO, Andrea; DUENAS, Karina; RODRIGUEZ, Andrea; FERRERO, Fernando; FERRETTI, Adrian. Respiratory Failure and Death in Vulnerable Premature Children With Lower Respiratory Tract Illness. **The Journal of Infectious Diseases**, [S.L.], v. 222, n. 7, p. 1129-1137, 1 fev. 2020. DOI: 10.1093/infdis/jiaa046. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32006428/>. Acesso em: 30 mar. 2025.

RODRIGUEZ-NAVA, Guillermo; SHRESTHA, Ekta; UPADHYAY, Binayak; MORANTE, Aldo; JOSEPH, Deepa; SUHAIL, Aimen; TRELLES-GARCIA, Daniela Patricia; YANEZ-BELLO, Maria Adriana. Bleeding pneumonia: diffuse alveolar hemorrhage due to human metapneumovirus. **Idcases**, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 894-900, jun. 2020. DOI: 10.1016/j.idcr.2020.e00894. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32665889/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

TRAN, Dena H; SAMEED, Muhammad; MARCINIAK, Ellen T; VERCELES, Avelino C. Human Metapneumovirus Pneumonia Precipitating Acute Respiratory Distress Syndrome in an Adult Patient. **Cureus**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 22-33, 17 jul. 2021. DOI: 10.7759/cureus.16434. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34277314/>. Acesso em: 07 mar. 2025.