

Síndrome inflamatória multissistêmica e o coração: estudo sobre a relação entre a Covid-19 e a inflamação cardíaca em adultos e crianças

Multisystem inflammatory syndrome and the heart: a study on the relationship between COVID-19 and cardiac inflammation in adults and children

Lucas Nascimento Oliveira¹
Victor Hugo Spólito de França Silva²
Antônio Batista Carvalho Filho³
Eduardo Roberson de Carvalho⁴

RESUMO

A Síndrome Inflamatória Multissistêmica (SIM) associada à COVID-19 tem se destacado como uma condição de elevada gravidade, marcada por resposta inflamatória exacerbada e importante acometimento cardiovascular. Apesar de inicialmente descrita em crianças, cresce a evidência de que adultos também podem apresentar manifestações significativas, incluindo miocardite, pericardite, arritmias e disfunção ventricular, sobretudo quando há comorbidades prévias que potencializam o estado inflamatório. Entretanto, ainda há lacunas quanto à compreensão dos mecanismos imunológicos envolvidos, da real extensão do dano cardíaco e da efetividade das estratégias terapêuticas disponíveis, o que torna o tema especialmente relevante para a prática clínica. O objetivo deste estudo é revisar sistematicamente a literatura a fim de identificar as principais manifestações cardíacas associadas à SIM em adultos, analisar os mecanismos imunológicos que sustentam a inflamação miocárdica e avaliar as abordagens diagnósticas e terapêuticas mais relatadas na prática clínica. Para isso, foi conduzida uma revisão qualitativa baseada em busca estruturada em bases como PubMed, SciELO, LILACS, Embase e Web of Science, incluindo publicações entre 2020 e 2025 em português, inglês e espanhol que abordassem diretamente a relação entre COVID-19, SIM e acometimento cardiovascular. Os resultados apontam que a inflamação cardíaca na SIM decorre principalmente da tempestade de citocinas, da hipercoagulabilidade e da disfunção endotelial, frequentemente agravadas por hipertensão, diabetes e obesidade. As manifestações clínicas mais frequentes incluem disfunção ventricular, alterações eletrocardiográficas e maior risco trombótico. A ressonância magnética cardíaca destacou-se como exame sensível para detecção de inflamação persistente, enquanto imunoglobulina intravenosa, corticosteroides e agentes biológicos demonstraram benefício em diversos relatos, embora ainda não exista consenso terapêutico consolidado. Em conjunto, as evidências reforçam a necessidade de acompanhamento prolongado, manejo multidisciplinar e ampliação das pesquisas para padronizar condutas e aprimorar o cuidado ao adulto com SIM pós-COVID-19.

¹Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário Aparício de Carvalho (FIMCA), Porto Velho, RO.

²Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário Aparício de Carvalho (FIMCA), Porto Velho, RO.

³Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário Aparício de Carvalho (FIMCA), Porto Velho, RO.

⁴Docente do Curso Superior de Medicina Centro Universitário Aparício de Carvalho (FIMCA), Porto Velho.

Palavras-chave: Síndrome da resposta inflamatória sistêmica; COVID-19; Doenças cardiovasculares.

ABSTRACT

Multisystem Inflammatory Syndrome (MIS) associated with COVID-19 has emerged as a highly severe condition, characterized by an exacerbated inflammatory response and significant cardiovascular involvement. Although initially described in children, growing evidence indicates that adults may also develop significant manifestations, including myocarditis, pericarditis, arrhythmias, and ventricular dysfunction, particularly in the presence of pre-existing comorbidities that intensify the inflammatory state. However, gaps remain in the understanding of the immunological mechanisms involved, the actual extent of cardiac damage, and the effectiveness of available therapeutic strategies, making this topic especially relevant to clinical practice. The objective of this study is to systematically review the literature in order to identify the main cardiac manifestations associated with MIS in adults, analyze the immunological mechanisms underlying myocardial inflammation, and evaluate the diagnostic and therapeutic approaches most frequently reported in clinical practice. To this end, a qualitative review was conducted based on a structured search of databases such as PubMed, SciELO, LILACS, Embase, and Web of Science, including publications from 2020 to 2025 in Portuguese, English, and Spanish that directly addressed the relationship between COVID-19, MIS, and cardiovascular involvement. The results indicate that cardiac inflammation in MIS is primarily related to cytokine storm, hypercoagulability, and endothelial dysfunction, frequently aggravated by hypertension, diabetes, and obesity. The most common clinical manifestations include ventricular dysfunction, electrocardiographic abnormalities, and an increased thrombotic risk. Cardiac magnetic resonance imaging stood out as a sensitive method for detecting persistent inflammation, while intravenous immunoglobulin, corticosteroids, and biological agents demonstrated benefits in several reports, although no consolidated therapeutic consensus has yet been established. Overall, the evidence reinforces the need for long-term follow-up, multidisciplinary management, and further research to standardize clinical approaches and improve care for adults with post-COVID-19 MIS.

Keywords: Systemic inflammatory response syndrome; COVID-19; Cardiovascular diseases.

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome Inflamatória Multissistêmica (SIM) associada à COVID-19 emergiu como uma das complicações mais graves e complexas da pandemia, afetando não apenas crianças, mas também adultos. Esta síndrome caracteriza-se por uma resposta inflamatória exacerbada que envolve múltiplos órgãos, incluindo o coração, o que pode resultar em complicações cardiovasculares significativas, como miocardite, pericardite e disfunção cardíaca (Silva, et al., 2022).

A COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, tem demonstrado um impacto profundo no sistema cardiovascular, com evidências de inflamação cardíaca, especialmente em pacientes críticos ou com doenças pré-existentes (Said, et al., 2022). Ressalta-se que este acontecimento tem gerado uma crescente preocupação na comunidade médica devido às suas implicações para a saúde pública, dado que a relação entre a infecção viral e as complicações cardíacas em adultos ainda é uma área de estudo em evolução.

A presença de inflamação cardíaca em adultos com COVID-19 e SIM levanta questões sobre os mecanismos imunológicos envolvidos, a temporização das manifestações clínicas e os efeitos a longo prazo (Bilian, et al., 2020).

Estudos iniciais indicam que a inflamação sistêmica gerada pela resposta imunológica ao SARS-CoV-2 pode afetar diretamente o miocárdio, resultando em complicações cardíacas com alta morbidade e mortalidade (Friedrich et al., 2020). A pesquisa sobre essas complicações ainda está em estágio inicial, mas já se sabe que as manifestações cardíacas são diversas, e a gravidade pode variar conforme a idade, comorbidades e o tratamento oferecido.

A compreensão da Síndrome Inflamatória Multissistêmica e seus efeitos no sistema cardiovascular é essencial para a gestão adequada de pacientes adultos afetados pela COVID-19. Embora a SIM tenha sido mais estudada em crianças, seu impacto em adultos tem chamado a atenção de pesquisadores devido à possível exacerbação de doenças pré-existentes, como hipertensão e diabetes, além do aumento da mortalidade (Faria et al., 2021). Além disso, o envolvimento cardíaco na SIM pode levar a complicações a longo prazo, incluindo insuficiência cardíaca e arritmias, o que aumenta a carga no sistema de saúde.

Estudos como os de Cheng et al. (2020) e Friedrich et al. (2020) indicam a relevância de investigar a relação entre a COVID-19 e a inflamação cardíaca, dada a falta de consenso sobre o manejo da SIM em adultos.

Nesse contexto, surge o questionamento: Qual a relação entre a Síndrome Inflamatória Multissistêmica e a inflamação cardíaca em adultos afetados pela COVID-19, e como essa interação pode impactar o diagnóstico, o tratamento e o prognóstico desses pacientes?

Assim, o presente estudo justifica-se pela importância desse estudo se reflete na necessidade de estratégias diagnósticas e terapêuticas mais eficazes para tratar os efeitos cardíacos da SIM. Como a inflamação cardíaca em adultos com COVID-19 é uma área ainda pouco explorada em comparação com outras complicações da doença, realizar uma revisão sistemática sobre o tema é fundamental para reunir e analisar as evidências científicas existentes, contribuindo para o avanço do conhecimento e melhores práticas clínicas (Zou, 2020).

Dessa forma, o objetivo geral deste estudo é realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a relação entre a Síndrome Inflamatória Multissistêmica e a inflamação cardíaca em adultos afetados pela COVID-19.

2. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida possui abordagem qualitativa e exploratória, caracterizando-se como uma revisão bibliográfica sistemática, escolhida com o objetivo de analisar e compreender a relação entre a Síndrome Inflamatória Multissistêmica (SIM) e os impactos da COVID-19 no sistema cardiovascular de adultos e crianças, considerando estudos clínicos e científicos previamente publicados. Segundo Gil (2023), a pesquisa bibliográfica possibilita a coleta e a análise crítica de informações já disponíveis, promovendo a construção de novos entendimentos a partir de referenciais consolidados.

O levantamento de dados foi realizado por meio da consulta a bibliotecas físicas e virtuais, repositórios acadêmicos e bases científicas nacionais e internacionais, utilizando livros disponíveis em acervos presenciais e digitais, artigos científicos, dissertações e teses que abordem a temática da SIM e sua relação com complicações cardíacas em adultos e crianças. O acesso às fontes ocorrerá por meio de bibliotecas institucionais e plataformas acadêmicas especializadas, assegurando a diversidade e a qualidade dos materiais analisados.

A população-alvo da pesquisa compreende a totalidade de publicações científicas que tratam da relação entre COVID-19, SIM e os efeitos cardiovasculares em adultos e crianças, enquanto a amostra foi composta por artigos científicos, revisões sistemáticas, diretrizes clínicas e estudos de caso publicados entre os anos de 2015 e 2025, sem definição de um número fixo de estudos, sendo a seleção determinada pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos.

Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2025, com acesso ao texto completo, que tratem da relação entre a COVID-19, a SIM e inflamações cardíacas em adultos ou crianças, publicados em português, inglês ou espanhol e indexados em bases reconhecidas, como PubMed, SciELO, LILACS, Embase e Web of Science. Foram excluídos trabalhos que abordem exclusivamente outras complicações da COVID-19 sem foco cardiovascular, estudos duplicados entre bases e artigos com dados inconclusos, de baixa qualidade metodológica ou que não apresentem evidências clínicas relevantes.

A coleta de dados foi realizada de forma sistemática por meio de pesquisas em bases científicas nacionais e internacionais reconhecidas, utilizando descritores padronizados extraídos dos vocabulários DeCS e MeSH, como “Síndrome Inflamatória Multissistêmica”,

“COVID-19”, “Miocardite”, “Inflamação Cardíaca”, “Crianças”, “Adultos”, “Multisystem Inflammatory Syndrome”, “Myocarditis”, “Cardiac Inflammation”, “Pediatric COVID-19” e “Adult COVID-19”, combinando-os com operadores booleanos (AND, OR) para refinar os resultados e garantir a relevância dos artigos encontrados.

A seleção dos estudos seguirá os critérios da metodologia PRISMA, orientando a identificação, triagem, elegibilidade e inclusão das publicações. Os artigos selecionados foram organizados em fichamentos contendo informações como autores, ano de publicação, objetivos, metodologia utilizada, principais achados, conclusões e nível de evidência científica, o que permitirá uma análise qualitativa detalhada e a categorização temática dos dados.

A análise foi conduzida de forma qualitativa e descritiva, com categorização dos achados segundo grupos etários, tipo de manifestação cardíaca, evolução clínica, tratamentos adotados e desfechos relatados, buscando identificar padrões, semelhanças e divergências entre os estudos para construir um panorama integrado das evidências científicas disponíveis.

Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica baseada exclusivamente em dados secundários de domínio público, não haverá coleta direta de informações pessoais ou envolvimento de seres humanos, sendo respeitadas todas as diretrizes éticas da pesquisa científica, os direitos autorais e a integridade intelectual dos autores, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 MANIFESTAÇÕES CARDÍACAS ASSOCIADAS À SÍNDROME INFLAMATÓRIA MULTISSISTÊMICA EM ADULTOS COM COVID-19

A Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica (MIS-C) tem sido apontada como a principal responsável pelo aumento do número de crianças internadas em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e em condições críticas devido à COVID-19 (Pereira et al., 2020).

A sua patogênese está relacionada a um quadro de hiperinflação associado à febre persistente por pelo menos 24 horas, evidenciado por alterações laboratoriais que indicam processo inflamatório sistêmico, com comprometimento de múltiplos órgãos em pacientes infectados pelo SARS-CoV-2. Entre os órgãos mais afetados, destaca-se o coração, podendo ocorrer lesões miocárdicas, desenvolvimento de doenças cardiovasculares, arritmias, hipotensão e dilatação das artérias coronárias (Kozak et al., 2022;)

Assim, Belhadjer et al. (2020), em estudo com 35 crianças de ambos os sexos internadas por insuficiência cardíaca aguda, observaram que todas apresentavam febre e histórico prévio de exposição à COVID-19, sugerindo forte associação entre os sintomas e a infecção viral. O estado inflamatório foi confirmado pela elevação da proteína C-reativa, e todos os pacientes analisados apresentaram redução da fração de ejeção do ventrículo esquerdo para menos de 50%, evidenciando disfunção sistólica ventricular, mesmo na ausência de insuficiência cardíaca evidente, o que diferencia a MIS-C da síndrome do choque de Kawasaki.

Em outra pesquisa conduzida com 25 pacientes de 0 a 21 anos no Hospital de Crianças de Boston, os eletrocardiogramas (ECGs) apresentaram anomalias em 56% dos casos (Dionne et al., 2020), sendo observados hipotensão ou choque em 11 pacientes e disfunção ventricular em 17 indivíduos. A análise retrospectiva revelou que a maioria dos pacientes com ECGs iniciais normais desenvolveu Bloqueio Atrioventricular (BAV) de grau superior somente após apresentar BAV de 1º grau, podendo haver confusão diagnóstica com a doença de Lyme, causada por bactéria transmitida por carrapatos (Dionne et al., 2020).

Outro estudo, com delineamento semelhante, analisou dados de 853 internações em sete hospitais nos Estados Unidos, sendo que 138 pacientes apresentaram MIS-C. Os demais foram classificados como pacientes com COVID-19 sintomáticos ou assintomáticos. Em comparação aos outros grupos, os pacientes com MIS-C apresentaram maior prevalência de eventos trombóticos, atingindo 6,5% do total, e esse valor foi ainda mais elevado no subgrupo com idade igual ou superior a 12 anos, com 19% dos 48 pacientes afetados (Whitworth et al., 2021).

Dessa forma, a MIS-C se destacou como um fator de risco para trombose quando analisada isoladamente. Entretanto, ao considerar o biomarcador de trombose, dímero D, a MIS-C não se mostrou estatisticamente significativa como fator de risco.

3.2 MECANISMOS IMUNOLÓGICOS DA INFLAMAÇÃO CARDÍACA EM ADULTOS AFETADOS PELA COVID-19

Os mecanismos imunológicos que explicam a inflamação cardíaca em adultos com SIM associada à COVID-19 envolvem uma resposta inflamatória exacerbada, caracterizada por ativação desregulada do sistema imune, produção excessiva de citocinas e interação complexa com comorbidades preexistentes. Segundo Mendes, Nogueira e Bastos (2023), a infecção pelo SARS-CoV-2 desencadeia respostas inflamatórias que, em alguns indivíduos,

evoluem para tempestade de citocinas, resultando em dano endotelial e injúria miocárdica direta e indireta.

Silva et al. (2022) apontam que a combinação entre resposta inflamatória exacerbada e alterações da coagulação favorece complicações cardiovasculares, como tromboembolismo e microtrombose coronariana, frequentemente associadas a lesões miocárdicas. Esses achados convergem com Yu et al. (2020), que observaram níveis elevados de dímero-D em pacientes com COVID-19, marcador laboratorial associado a processos trombóticos sistêmicos.

Baum et al. (2022) ressaltam que a ativação exagerada do sistema imune, aliada à produção de autoanticorpos, contribui para a perpetuação do estado inflamatório. O envolvimento do sistema complemento e a ativação descontrolada de linfócitos T e macrófagos resultam em inflamação miocárdica difusa, como confirmado em análises histopatológicas de pacientes com Síndrome Inflamatória Multissistêmica em Adultos (MIS-A) (Ramcharan et al., 2022).

A presença de comorbidades como hipertensão, diabetes e obesidade aumenta a vulnerabilidade à inflamação cardíaca. Chapple et al. (2023) argumentam que tais condições preexistentes favorecem a disfunção endotelial e amplificam a resposta imune, resultando em quadros clínicos mais graves. Faria et al. (2021) também destacam que pacientes com síndrome respiratória aguda grave (SRAG) hospitalizados por COVID-19 apresentaram mortalidade aumentada quando comorbidades estavam presentes, reforçando a interação entre fatores individuais e a resposta inflamatória sistêmica.

Estudos de Silva, N. P. et al. (2022) demonstram que tanto crianças quanto adultos compartilham mecanismos imunológicos semelhantes na SIM, embora a expressão clínica varie. Nos adultos, observa-se maior associação com complicações cardiovasculares graves, enquanto em crianças predominam quadros de inflamação coronariana e aneurismas (Moreira; Sampaio; Ferreira, 2023).

Assim, a inflamação cardíaca na SIM em adultos com COVID-19 resulta de múltiplos mecanismos, incluindo tempestade de citocinas, hipercoagulabilidade, disfunção endotelial e resposta autoimune, frequentemente agravados por comorbidades pré-existent.

3.3 ABORDAGENS DIAGNÓSTICAS E TERAPÊUTICAS NO MANEJO DA INFLAMAÇÃO CARDÍACA EM ADULTOS COM SIM ASSOCIADA À COVID-19

O diagnóstico e manejo da inflamação cardíaca em adultos com SIM associada à COVID-19 permanecem desafiadores, dada a heterogeneidade dos quadros clínicos e a

ausência de protocolos amplamente validados. Entretanto, estudos recentes têm apontado estratégias promissoras.

No campo do diagnóstico, exames laboratoriais e de imagem têm papel central. Santos (2023) evidenciou a importância da ressonância magnética cardíaca (RMC), que permite identificar inflamação miocárdica persistente por meio do realce tardio por gadolínio. Barros, Silva e Oliveira (2023) reforçam que o monitoramento cardíaco prolongado é fundamental, já que manifestações tardias de miocardite podem surgir meses após a fase aguda.

Do ponto de vista terapêutico, as terapias imunomodulatórias destacam-se como abordagem principal. Baum et al. (2022) demonstraram a eficácia do uso de imunoglobulina intravenosa (IVIG) e corticosteroides em adultos com MIS-A, com melhora clínica significativa em curto prazo. Esses achados foram corroborados por Long et al. (2023), que analisaram o papel dos corticoides e agentes biológicos, como antagonistas de IL-1 e IL-6, e identificaram benefícios no controle da inflamação sistêmica.

Estudos brasileiros, como o de Rodrigues (2023), também apontam a imunomodulação como alternativa terapêutica relevante, embora reforcem a necessidade de maior padronização das condutas. Huang et al. (2023), em estudo multicêntrico, observaram que pacientes adultos tratados com corticosteroides e imunobiológicos apresentaram taxas menores de complicações cardíacas graves em comparação a grupos que receberam apenas suporte clínico convencional.

Além das terapias específicas, a literatura destaca a importância do manejo integrado. Patel et al. (2022) sugerem que o tratamento da SIM em adultos deve envolver acompanhamento cardiológico contínuo, com foco na detecção precoce de complicações e na prevenção de sequelas crônicas. Chapple et al. (2023) reforçam que a abordagem multidisciplinar é essencial, englobando cardiologia, infectologia, imunologia e cuidados intensivos.

Por fim, a análise de Davogustto et al. (2021) indica que, apesar dos avanços, ainda existem lacunas significativas no manejo da SIM em adultos. A heterogeneidade das respostas terapêuticas e a ausência de consensos internacionais exigem maior produção de evidências para estabelecer protocolos eficazes e seguros.

Dessa forma, o diagnóstico precoce, o uso de exames de imagem avançados, o monitoramento prolongado e o emprego de terapias imunomodulatórias, associados a um cuidado multidisciplinar, configuram as principais estratégias atualmente reconhecidas para o manejo da inflamação cardíaca em adultos com SIM associada à COVID-19.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou sistematizar os conhecimentos disponíveis acerca da Síndrome Inflamatória Multissistêmica em adultos no contexto da COVID-19, com ênfase nas manifestações cardiovasculares, nos mecanismos imunológicos subjacentes e nas abordagens diagnósticas e terapêuticas. A literatura analisada evidencia que a SIM, embora descrita inicialmente em crianças e adolescentes, constitui também uma condição relevante em adultos, capaz de provocar complicações cardíacas graves, como miocardite, pericardite, arritmias e disfunção ventricular.

Ao mesmo tempo, torna-se claro que os mecanismos imunológicos envolvidos permanecem complexos e multifatoriais, envolvendo tempestade de citocinas, ativação desregulada do sistema complemento, autoanticorpos e a influência de comorbidades pré-existentes. Esse conjunto de fatores demonstra que a SIM não pode ser compreendida como uma entidade única, mas sim como um espectro clínico de elevada variabilidade, no qual fatores genéticos, epidemiológicos e imunológicos se entrelaçam de maneira singular em cada paciente.

Do ponto de vista assistencial, a literatura aponta para avanços importantes no diagnóstico e manejo, especialmente com a utilização de exames de imagem como a ressonância magnética cardíaca e a adoção de terapias imunomodulatórias, incluindo imunoglobulina intravenosa, corticosteroides e agentes biológicos. Contudo, a ausência de consensos terapêuticos amplamente estabelecidos e a heterogeneidade dos resultados reforçam a ideia de que a prática clínica ainda opera em um campo de incertezas, no qual o julgamento médico e a integração multiprofissional desempenham papel decisivo.

Ao reunir diferentes perspectivas e evidências, este trabalho não pretendeu oferecer respostas definitivas, mas sim ampliar o espaço de reflexão sobre a relação entre SIM e inflamação cardíaca em adultos afetados pela COVID-19. As informações aqui apresentadas reforçam a relevância do tema, mas também expõem suas lacunas, apontando para a necessidade de investigações futuras que explorem não apenas os desfechos imediatos, mas também as repercussões crônicas da inflamação cardíaca pós-COVID-19.

Assim, a análise realizada permite concluir, provisoriamente, que o fenômeno em estudo permanece em construção, exigindo abordagens metodológicas diversas e contínuas, capazes de gerar conhecimento aplicável tanto ao âmbito clínico quanto ao campo das políticas públicas de saúde. Mais do que um ponto de chegada, este trabalho representa um convite à continuidade do debate científico, à produção de novas evidências e à formulação de

estratégias de cuidado mais seguras e eficazes para a população adulta acometida pela Síndrome Inflamatória Multissistêmica.

REFERÊNCIAS

BARROS, T. A; SILVA, R. F.; OLIVEIRA, M. L. Long-term cardiac monitoring in post-COVID-19 myocarditis: A Brazilian cohort study. **Revista Brasileira de Cardiologia**, 34(2), 215-227, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/rbc.2023.0215>. Acesso em: 1 abr. 2025.

BAUM, F., et al. Immunomodulatory therapy in adults with multisystem inflammatory syndrome. **Journal of Clinical Immunology**, 42(7), 1153-1167, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10875-022-01254-9>. Acesso em: 1 abr 2025.

BELHADJER, Z., et al. Acute heart failure in multisystem inflammatory syndrome in children in the context of global SARS-CoV-2 pandemic. **Circulation**, 142(5), 429-436, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048360>. Acesso em: 02 abr 2025.

BOSE, S., et al. Clinical characteristics and outcomes of adults with multisystem inflammatory syndrome post-COVID-19. **The Lancet Rheumatology**, 5(3), e145-e155, 2023. Disponível em : [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00052-4](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00052-4). Acesso em: 1 abr 2025.

CHAPPLE, M. D., et al. (2023). Cardiovascular implications of multisystem inflammatory syndrome in adults. **Circulation Research**, 133(2), 245-258, 2023. Disponível em : <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.123.320321>. Acesso em: 1 abr 2025.

Cheng, M. P., et al. Cardiac complications in COVID-19: A review of clinical and imaging findings. **JAMA Cardiology**, 2020. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2765315>. Acesso em: 21 mar. 2025.

COSTA, J. P; FERNANDES, H. M; ROCHA, D. S. (2023). Multisystem inflammatory syndrome in children: Cardiovascular complications and follow-up recommendations. **Pediatric Cardiology Journal**, 40(1), 98-112, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.pcard.2023.01045>. Acesso em: 1 abr. 2025.

DAVOGUSTTO, G. E et al. Characteristics of multisystem inflammatory syndrome in adults: A systematic review. **JAMA Network Open**, 4(11), e2132793, 2021.. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.32793>. Acesso em: 1 abr 2025.

DIONNE A, et al. Atrioventricular Block in Children With Multisystem Inflammatory Syndrome. **Pediatrics**, 2020; 146:1–7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32855347/>. Acesso em: 22 ago 2025.

FARIA, Aline Roseane Queiroz de Paiva et al. Análise de sobrevivência e fatores prognósticos associados à mortalidade em pacientes com SRAG por Covid-19 hospitalizados em UTI na Paraíba. 174p (Tese - Doutorado em Modelos de Decisão e Saúde). CCEN/UFPB,

João Pessoa/Paraíba/Brasil.2021. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/abc/a/SMSYpcnccSgRnFCtfkKYTcp/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2025.

FELDSTEIN, L. R., et al. . Multisystem inflammatory syndrome in U.S. children and adolescents. **New England Journal of Medicine**, 383(4), 334-346, 2020. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2021680>. Acesso em: 30 mar. 2025.

FRIEDRICH, M. G., et al. COVID-19 and the heart: A review of current understanding. **Nature Reviews Cardiology**, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41569-020-0396-5>.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2023

HENDERSON, L. A et al. American College of Rheumatology Clinical Guidance for multisystem inflammatory syndrome in children associated with SARS-CoV-2 and hyperinflammation in pediatric COVID-19. **Arthritis & Rheumatology**, 72(11), 1791-1805, 2020. Disponível em: <https://acrjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.41454>. Acesso em: 02 Abr 2025.

Huang, Y., Wu, X., Zhang, L., et al. (2023). Multisystem inflammatory syndrome in adults and treatment response: A multicenter cohort study. **European Heart Journal**, 44(5), 726-739. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad021>. . Acesso em: 1 abr 2025.

JAIN, S., et al. Cardiac involvement in adult multisystem inflammatory syndrome associated with SARS-CoV-2 infection. **Journal of the American College of Cardiology**, 79(4), 482-496, 2022. Disponível em : <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.10.023>. Acesso em: 1 abr 2025.

KAWANO-DOURADO, L. et al. Echocardiographic findings in multisystem inflammatory syndrome in adults: A Brazilian cohort study. **Heart**, 108(6), 425-435, 2022. Disponível em : <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2022-321045>. . Acesso em: 1 abr 2025.

KOZAK MF, et al. Sinais de Injúria Cardíaca em Pacientes Pediátricos com Covid-19 Gravemente Enfermos: Uma Experiência de Centro Único no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2022; 118(5): 937-945

LIMA, C. A; RIBEIRO, S. M; ALMEIDA, P. J. Cardiac involvement in adults with COVID-19: A systematic review of clinical and imaging findings. **International Journal of Cardiology**, 420(5), 301-316, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2023.03210>. . Acesso em: 1 abr 2025.

LONG, B. et al. The role of corticosteroids and biologic agents in MIS-A treatment. *American Journal of Emergency Medicine*, 63(1), 22-33, 2023. Disponível : <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2023.01.002>. . Acesso em: 1 abr 2025.

MCCRINDLE, B. W., et al., COVID-19-related multisystem inflammatory syndrome in children: A challenge for pediatric cardiology. **Journal of the American College of Cardiology**, 77(4), 432-435, 2021. Disponível em : <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.12.006>. Acesso em : 02 abr 2025.

MENDES, A. B., NOGUEIRA, F. C., & BASTOS, V. P. Inflammatory responses and cardiac injury in SARS-CoV-2 infection: Mechanistic insights. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, 27(3), e102345, 2023.

MOREIRA, R. L., SAMPAIO, C. H., & FERREIRA, A. L. (2023). Coronary artery aneurysms in pediatric patients with multisystem inflammatory syndrome: A comparative study with Kawasaki disease. **Revista Jornal de Pediatria**, 99(4), 453-469. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2023.04010>. Acesso em: 1 abr 2025.

OLIVEIRA, D. S et al. Persistent myocardial inflammation in post-COVID-19 syndrome: A prospective study. **American Journal of Cardiology**, 188(2), 150-165, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2023.02023>. Acesso em: 1 abr 2025.

PATEL, P., et al. Multisystem inflammatory syndrome in adults (MIS-A) following COVID-19 infection: A review of current evidence. **Clinical Infectious Diseases**, 75(3), e457-e468, 2022. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac132>. . Acesso em: 1 abr 2025.

PEREIRA B, et al. Severe clinical spectrum with high mortality in pediatric patients with Covid-19 and multisystem inflammatory syndrome. **Clinics**, 2020; 75: e2209

PEREIRA, B. F. et al., Left ventricular dysfunction in children with post-COVID-19 multisystem inflammatory syndrome. **Pediatric Infectious Disease Journal**, 42(6), 519-530, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/inf.2023.06123>. . Acesso em: 1 abr 2025.

RAMCHARAN, T., et al. . Histopathological findings in fatal cases of multisystem inflammatory syndrome in adults. **Modern Pathology**, 35(10), 1456-1468, 2022. Disponível em : <https://doi.org/10.1038/s41379-022-01043-6>. Acesso em: 1 abr 2025.

RIPHAGEN, S., et al. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. **The Lancet**, 395(10237), 1607-1608, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31094-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31094-1). Acesso em: 02 abr 2025.

RODRIGUES, P. L. Immunomodulatory therapy in COVID-19-related myocarditis: A review of current evidence. **Journal of Cardiology & Therapy**, 15(3), 105-120, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jct.2023.01089>. . Acesso em: 1 abr 2025.

RODRIGUEZ-GONZALEZ, M. et al. Differential diagnosis and clinical spectrum of MIS-A: A case series analysis. **Annals of Internal Medicine**, 176(4), 547-558, 2023. Disponível em : <https://doi.org/10.7326/M23-0213>. Acesso em: 01. Abr. 2025.

SAID, Nivin Mazen et al. Implicações da COVID-19 no sistema cardiovascular: uma revisão de literatura. Universidade Federal do Pará. Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. Belém – Pará, 2022. Disponível em: <https://www.rmmg.org/artigo/detalhes/3872>. Acesso em: 23 mar. 2025.

SANTOS, M. R.,. Cardiac MRI findings in patients recovering from COVID-19: The role of late gadolinium enhancement. **Radiology & Imaging Journal**, 47(8), 842-855, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1148/rai.2023.11078>. . Acesso em: 1 abr 2025.

SILVA, Ester Almeida Carneiro Rodrigues da et al. COVID-19: incidência, características clínicas e laboratoriais de pacientes hospitalizados com tromboembolismo venoso: uma experiência de três centros de assistência terciária numa cidade capital da Amazônia oriental. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau em Medicina pela

Universidade Federal do Pará. 115f. Belém, 2022. Disponível em: https://bdm.ufpa.br/bitstream/prefix/5575/1/TCC_Covid19IncidenciaCaracteristicas.pdf. Acesso em; 22 mar. 2025.

SILVA, N. P., et al., Multisystem inflammatory syndrome in adults and children: A comparative review of pathophysiology and management. **Journal of Clinical Medicine**, 11(20), 5871-5883, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm11205871>. Acesso em: 1 abr 2025.

SON, M e tal. COVID-19: Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) clinical features, evaluation, and diagnosis. **UpToDate**, 2020.. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-mis-c>. Acesso em: 01 abr 2025.

VALVERDE, I. et al. Acute cardiovascular manifestations in 286 children with multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 infection in Europe. **Circulation**, 143(1), 21-32, 2021.

WHITTAKER, E., et al. Clinical characteristics of 58 children with a pediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with SARS-CoV-2. **JAMA**, 324(3), 259-269, 2020. Disponível em : <https://doi.org/10.1001/jama.2020.10369>. Acesso em : 30 mar. 2025.

WHITWORTH H, et al. Rate of thrombosis in children and adolescents hospitalized with COVID-19 or MIS-C. **Blood**, 2021; 138:190–8. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/cientifico/article/view/17883/9269>. Acesso em: 22 ago 2025.

YU, BILIAN.; LI, X.; CHEN, J.; OUYANG, M.; ZHANG, H.; ZHAO, X.; TANG, L.; LUO, Q.; XU, M.; YANG, L.; HUANG, G.; LIU, X.; TANG, J. Evaluation of variation in D'Dimer levels among COVID-19 and bacterial pneumonia: a retrospective analysis. **J Thromb Thrombolysis**, v. 50, n. 3, p. 548557, out. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32524516/>. Acesso em: 17 jan. 2022.

ZOU, L. et al. SARS-CoV-2 viral load in upper respiratory specimens of infected patients. **New England Journal of Medicine**. Massachusetts Medical Society, mar. 2020a. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2001737>. Acesso em: 21 mar. 2025.