

## Efeitos cardiovasculares da síndrome inflamatória multissistêmica pós-síndrome da COVID-19

Cardiovascular effects of post-COVID-19 multisystem inflammatory syndrome

Efectos cardiovasculares del síndrome inflamatorio multisistémico post-COVID-19

Tarcísio Viana Cardoso<sup>1\*</sup>, Ana Lívia Oliveira<sup>1</sup>, Guilherme Silva Fernandes<sup>1</sup>, Ione Fernanda Lemos Fontes<sup>1</sup>, Jaqueline Gonçalves Dantas<sup>1</sup>, Jaqueline Maria Santos<sup>1</sup>, Joyce de Souza Miranda<sup>1</sup>, Júlio Emanuel Martins<sup>1</sup>, Lorena Nascimento Antunes<sup>1</sup>, Thaísa Lima Ribeiro Mendes<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar os efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica pós-síndrome da COVID-19. **Métodos:** Foram selecionados artigos nas bases de dados BVS, PubMed, SciELO, Periódicos CAPES e Scopus, com critérios específicos de inclusão e exclusão. Para a busca, foi realizada a combinação dos descritores DeCS/MeSH da seguinte maneira: Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica AND crianças AND adultos AND (doenças cardiovasculares OR doenças cardíacas OR doenças cardíacas), com posterior utilização desses descritores em espanhol e inglês para o DeCS e nesta última língua para o MeSH na PubMed. Após análise e síntese dos estudos selecionados, foi elaborado um quadro com as informações colhidas e um fluxograma PRISMA. **Resultados:** Foram encontrados 874 artigos na PubMed, dos quais, a partir dos critérios de exclusão, foram selecionados 11 artigos para a continuação do estudo, sendo 6 do tipo coorte retrospectivo, 3 revisões narrativas e 2 revisões sistemáticas. **Considerações finais:** Após análise, tornou-se evidente a íntima relação entre a exposição a Síndrome Inflamatória Multissistêmica pós-COVID-19 e alterações cardiovasculares em crianças e adultos.

**Palavras-chave:** COVID-19, Inflamação, Coração.

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the cardiovascular effects of Multisystem Inflammatory Syndrome post-COVID-19 syndrome. **Methods:** Articles were selected from the BVS, PubMed, SciELO, CAPES Periodicals and Scopus databases, with specific inclusion and exclusion criteria. For the search, the DeCS/MeSH descriptors were combined as follows: Systemic Inflammatory Response Syndrome AND children AND adults AND (cardiovascular diseases OR heart diseases OR heart diseases), with subsequent use of these descriptors in Spanish and English for DeCS and in the latter language for MeSH on PubMed. After analysis and synthesis of the selected studies, a table was created with the information collected and a PRISMA flowchart. **Results:** 874 articles were found in PubMed, of which, based on the exclusion criteria, 11 articles were selected for continuation of the study, 6 of which were retrospective cohorts, 3 narrative reviews and 2 systematic reviews.

<sup>1</sup> Centro Universitário FG (UNIFG), Guanambi – BA.

**Final considerations:** After analysis, the close relationship between exposure to post-COVID-19 Multisystem Inflammatory Syndrome and cardiovascular changes in children and adults became evident.

**Keywords:** COVID-19, Inflammation, Heart.

---

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar los efectos cardiovasculares del Síndrome Inflamatorio Multisistémico post-COVID-19.

**Métodos:** Se seleccionaron artículos de las bases de datos BVS, PubMed, SciELO, Periódicos CAPES y Scopus, con criterios de inclusión y exclusión específicos. Para la búsqueda se combinaron los descriptores DeCS/MeSH de la siguiente manera: Systemic Inflammatory Response Syndrome AND niños AND adultos AND (cardiovascular enfermedades OR enfermedades del corazón OR enfermedades del corazón), con posterior uso de estos descriptores en español e inglés para el DeCS y en este último lenguaje para MeSH en PubMed. Luego del análisis y síntesis de los estudios seleccionados, se generó una tabla con la información recolectada y un diagrama de flujo PRISMA. **Resultados:** Se encontraron 874 artículos en PubMed, de los cuales, con base en los criterios de exclusión, se seleccionaron 11 artículos para continuación del estudio, de los cuales 6 fueron cohortes retrospectivas, 3 revisiones narrativas y 2 revisiones sistemáticas.

**Consideraciones finales:** Después del análisis, se hizo evidente la estrecha relación entre la exposición al síndrome inflamatorio multisistémico post-COVID-19 y los cambios cardiovasculares en niños y adultos.

**Palabras clave:** COVID-19, Inflamación, Corazón.

---

## INTRODUÇÃO

O SARS-CoV-2, Coronavírus causador da COVID-19, surgiu em 2019 em Wuhan (China), resultando em pandemia (BULKUMEZ H, 2021). A Organização Mundial de Saúde oficializou, em outubro de 2021, a "Síndrome Pós-COVID" ou "COVID Longa". Com efeitos negativos, envolve citocinas pós-infecciosas, caracterizando Síndrome Inflamatória Multissistêmica em crianças (MIS-C) e adultos (MIS-A) (RAKHA S, et al., 2022).

Conforme Boletim Epidemiológico, volume 51, outubro de 2020, do Ministério da Saúde, a MIS abrange febre, conjuntivite, rash cutâneo, edema, hipotensão e marcadores inflamatórios elevados. Essa complicação ocorre entre 4 e 6 semanas após infecção por SARS-CoV-2, ligada à resposta imune adaptativa, principalmente com manifestações cardiovasculares (KABEERDOSS J, et al., 2021). Além disso, nos pacientes com MIS, uma das maiores complicações cardíacas tem sido a disfunção ventricular esquerda (LOZANO-ESPINOSA DA, et al., 2023).

Biomarcadores elevados indicam insuficiência cardíaca e dano miocárdico na MIS-C, com outras manifestações em crianças. Estudos sobre MIS-A são limitados, possivelmente relacionados à imunossenescência e inflamação devido ao envelhecimento, dificultando sua apresentação (PATEL P, et al., 2021).

Em consonância, estudos apontam ainda, que pacientes pediátricos diagnosticados com MIS-C associado a SARS-CoV-2 com comprometimentos cardiovasculares, evoluíram-se em choque, todos necessitaram de internação em terapia intensiva e suporte inotrópico (TANGARI, E *et al*, 2023). Muitas questões continuam a ser discutidas, especialmente em relação ao âmbito conceitual e à classificação clínica, em função de sua recente descrição na literatura (STAUB et al., 2022).

Foi realizada revisão integrativa da literatura na base de dados PubMed. Buscar estudos sobre efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica possibilitará fundamento teórico para condutas preventivas e terapêuticas ampliadas e, por conseguinte, os sujeitos diagnosticados por essa especificidade não terão seus horizontes de oportunidades cerceados. Nessa linha, a presente revisão integrativa objetiva realizar uma análise dos efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica pós-síndrome da COVID-19.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura que tem como questão norteadora: os efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica. Nesse sentido, optou-se pelo uso de tal abordagem metodológica devido à sua grande capacidade de conjugação de dados e informações teórico-experimentais presentes na literatura, o que proporciona uma compreensão holística e ampla a respeito do objeto de estudo (TORRACO RJ, 2016).

O levantamento dos artigos na literatura sobre a temática específica foi realizado por meio das bases de dados BVS, PubMed, SciELO, Periódicos CAPES e Scopus. A elegibilidade dos trabalhos ocorreu com leitura prévia de seus títulos e resumos, além de posterior leitura integral dos artigos que passaram pelo refinamento inicial.

A estratégia de busca desenvolvida para a realização do levantamento bibliográfico foi a combinação dos descritores DeCS/MeSH da seguinte forma: Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica AND crianças AND adultos AND (doenças cardiovasculares OR doenças cardíacas OR doenças cardíacas). Posteriormente, foram utilizadas as versões desses descritores em espanhol e inglês para o DeCS e, nesta última língua, para o MeSH na PubMed.

Como critérios de elegibilidade, foram utilizados fatores de inclusão correspondentes a estudos que abordam os efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica, assim como, estudos publicados em periódicos com revisão por pares e artigos publicados em inglês, português e espanhol. Além disso, foram aplicados como critérios de exclusão: estudos realizados antes de 2020, pesquisas laboratoriais ou conduzidas em animais, trabalhos observacionais descritivos que não especificam os efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica e juntamente os que abordem os efeitos cardiovasculares da MIS-C ou MIS-A, sem especificação dos mesmos. Tal processo de seleção pode ser representado no fluxograma PRISMA da figura 1, contendo as etapas percorridas até a seleção dos 11 artigos.

Após analisar e sintetizar os estudos selecionados, houve a elaboração da tabela dos artigos, cujas informações colhidas foram classificadas conforme os seguintes parâmetros: ano de publicação; autores; título da publicação; base de dados; delineamento de estudo; local; resultados e considerações.

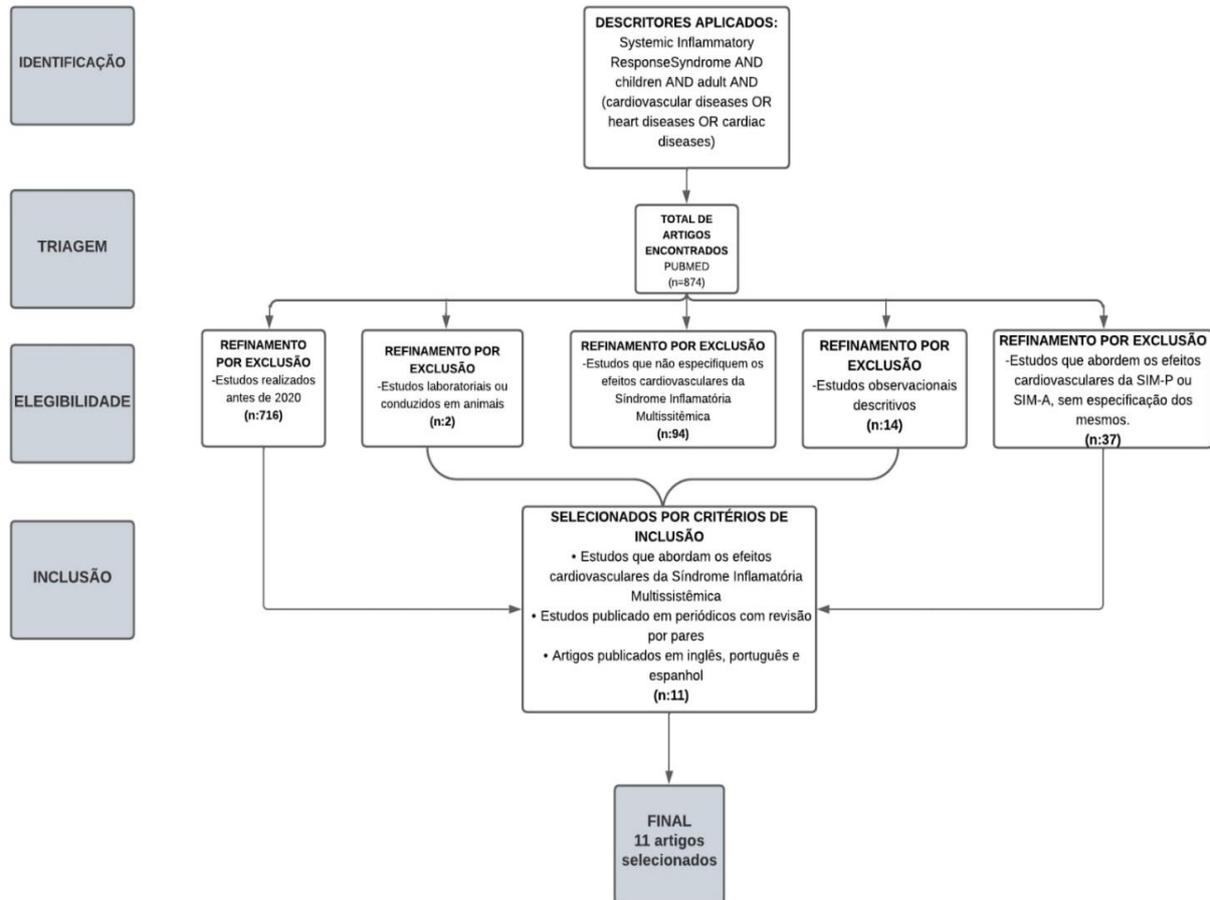
Diante das informações estruturadas no quadro 1, foi realizada uma análise comparativa de tal conteúdo, com o fito de alcançar um conhecimento adequado sobre os efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica.

## RESULTADOS

Foram localizados 874 artigos na PubMed. Destes, 716 anteriores a 2020 foram excluídos, assim como 2 estudos laboratoriais ou em animais. Foram eliminados 94 artigos que não especificaram os efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica, 14 estudos observacionais descritivos e 37 que abordaram, mas não detalharam os efeitos da MIS-C ou MIS-A.

Resultaram 11 artigos, com diversos delineamentos: 6 coortes retrospectivos, 3 revisões narrativas e 2 revisões sistemáticas. A figura 1 apresenta esse processo (fluxograma). As informações coletadas dos 11 artigos selecionados formaram o quadro 1, com a síntese dos materiais que atenderam aos critérios.

**Figura 1:** Fluxograma de seleção dos artigos



Fonte: Cardoso TV, et.al, 2024.

**Quadro 1 – Síntese dos artigos selecionados.**

N	Autores (Ano)	Principais achados
1	BELHADJER Z, et al. (2020)	Coorte retrospectivo realizado em UTIs pediátricas de 14 centros. As crianças apresentam descompensação cardíaca aguda causada por um estado inflamatório grave após uma infecção por SARS-CoV-2.
2	DIONNE A, et al. (2020)	Coorte retrospectivo realizado em um Hospital Infantil de Boston. Pacientes com MIS-C correm risco de bloqueio atrioventricular, especialmente aqueles que necessitam de hospitalização e com disfunção ventricular.
3	MINOCHA PK, et al. (2021)	Coorte retrospectivo realizado em dois sistemas hospitalares de Nova Iorque. Existe um amplo espectro de patologias cardíacas que podem acompanhar a MIS-C, resultando em resultados anormais em testes cardíacos. No entanto, eles tendem a se normalizar em pouco tempo.
4	VALVERDE I, et al. (2021)	Coorte retrospectivo realizado em centros hospitalares europeus. O envolvimento cardíaco é comum em crianças com síndrome inflamatória multissistêmica associada à COVID-19. Entre os efeitos cardíacos encontrados estão alterações na repolarização do segmento ST.
5	KABEER DOSS J, et al. (2021)	Revisão narrativa baseada em pesquisa bibliográfica nas bases Medline/Pubmed, Scopus e Embase. MIS-C afeta vários órgãos. Geralmente é observado 2 a 4 semanas após uma infecção. Além disso, foi relatado que os mecanismos imunológicos adaptativos têm um papel importante a desempenhar na patogênese desta condição.
6	WHITWORTH H, et al. (2021)	Coorte retrospectivo realizado em sete hospitais pediátricos de 6 estados dos Estados Unidos. A incidência de complicações trombóticas em crianças associadas à Covid-19 é pouco abordada. Estas complicações estão relacionadas com condições de coagulopatia ligadas ao MIS-C.

N	Autores (Ano)	Principais achados
7	BUKULM EZ H (2021)	Revisão narrativa. A MIS-C tem mais envolvimento miocárdico e choque hemodinâmico do que a doença de Kawasaki. Além disso, o estudo relata MIS-C para disfunção miocárdica com marcadores como troponina e BNP.
8	RAKHA S, et al. (2022)	Coorte retrospectivo realizado em centro de internação. A MIS-C associada ao SARS-CoV-2 apresenta alta chance de manifestações cardíacas graves em crianças, como aneurismas coronários, mesmo em crianças previamente saudáveis.
9	ZAFFAN ELLO M, et al. (2021)	Revisão sistemática. O risco trombótico/tromboembólico é baixo em crianças com Síndrome Inflamatória Multissistêmica.
10	PATEL P, et al. (2021)	Revisão sistemática baseada em pesquisa bibliográfica em bancos de dados, centros de controle e prevenção de doenças e Sistema de Vigilância do Código de Proteção e Defesa do Consumidor.
11	VARNEY JA, et al. (2022)	Revisão narrativa. As principais alterações cardíacas incluem taquiarritmias e bradiarritmias. Além disso, o artigo menciona alterações no eletrocardiograma relacionadas à pericardite e a fibrilação atrial.

Fonte: Cardoso TV, et al., 2024.

## DISCUSSÃO

A Síndrome Inflamatória Multissistêmica é um conjunto de sinais e sintomas que podem acometer tanto crianças quanto adultos, abreviadas, respectivamente, por MIS-C e MIS-A, após uma infecção pelo vírus SARS-CoV-2. Somado a isso, há uma pluralidade de sistemas que podem ser afetados, porém, daremos ênfase ao cardiovascular.

Belhadjer Z, et al. (2020), em estudo realizado com 35 crianças, de ambos os sexos, internadas por insuficiência cardíaca aguda, constataram que todas apresentaram-se febris e possuíam histórico pregresso de exposição à COVID -19, que possivelmente fortalece a relação sintomatológica com a doença. O estado inflamatório foi evidenciado pela elevação da proteína-C-Reativa e todo o público analisado estava com redução – para menos de 50% – da fração de ejeção do ventrículo esquerdo. A MIS-C, diferente da síndrome do choque de Kawasaki, apresentou-se nas crianças estudadas pela disfunção sistólica no ventrículo, embora esse quadro pudesse ocorrer sem insuficiência cardíaca evidente.

Pesquisa feita com total de 25 pacientes de 0 a 21 anos, no Hospital de Crianças, em Boston, submeteu-os à realização de um eletrocardiograma, em que apresentou anomalias em 56% (DIONNE A, et al., 2020). Um ponto negativo é o grupo-controle pequeno, mas já trouxe resultado de que a hipotensão ou o choque estão presentes em 11 pacientes que foram acompanhados. Também nota-se uma disfunção ventricular em 17 indivíduos. Nessa coorte retrospectiva, percebeu-se que a maioria dos pacientes que apresentavam ECGs normais desenvolveram o Bloqueio Atrioventricular (BAV) de grau superior somente após terem o BAV de 1º grau. Todavia, pode ser gerada confusão com a doença de Lyme, causada por uma bactéria transmitida por carrapatos. Os autores concluem, ainda, que para a MIS-C, ainda necessita-se de mais pesquisas.

Retrospectivamente, foram avaliadas, desde o dia 1º de março de 2020 até 8 de junho do mesmo ano, 33 crianças que estavam no Bellevue Hospital Center e New York University Langone Health, dois grandes hospitais de Nova Iorque, em que 73% delas apresentaram ao menos uma anormalidade ao realizar testes cardíacos, seja no eletrocardiograma, no ecocardiograma ou na dosagem do peptídeo natriurético cerebral (BNP) - que é associado à insuficiência cardíaca -, mas no momento da alta já haviam normalizados (MINOCHA PK, et al., 2021). É importante mencionar que, de acordo os autores, 13 crianças analisadas apresentavam critérios clínicos para doença de Kawasaki (DK), sendo 10 a DK atípica.

Valverde I, et al. (2021), num coorte retrospectivo com 286 crianças e adolescentes, com idade entre 0-18 anos, distribuídas em 17 países europeus, e apoiados pela Associação Europeia para Cardiologia Pediátrica e Congênita, estabeleceram que as complicações cardiovasculares mais recorrentes associadas à MIS-C

foram: choque, arritmias, derrame pericárdico e dilatação da artéria coronária. Novamente os marcadores bioquímicos de inflamação estavam elevados, a exemplo de proteína C-reativa, BNP, ferritina sérica, nível de interleucina-6 e procalcitonina. 96% dos pacientes que foram coletados a proteína C-reativa, 99% (totalizando 260 pacientes) estavam com esse marcador muito superior, e a incidência de envolvimento do miocárdio alcançou 93%, já a do choque, 40%.

Rakha S, et al. (2022), em outro estudo coorte retrospectivo, com base nos dados de 16 pacientes pediátricos menores de 5 anos hospitalizados em um centro de internação, constataram a prevalência de manifestações cardíacas em 62,5% dos casos com idade mediana de 1 ano. Tais manifestações tiveram uma prevalência de 12,25% de miocardite, 43,8% de dilatação da artéria coronária, 6,25% de taquicardia supraventricular e 12,25% de miopericardite.

Mais um estudo com mesmo delineamento, entretanto, com base em dados de 853 internações em 7 hospitais dos EUA, do total de pacientes, 138 apresentaram MIS-C. Além disso os outros foram divididos em pacientes com COVID-19 sintomáticos e assintomáticos. Em comparação aos outros grupos, os pacientes com MIS-C apresentaram uma prevalência maior de eventos trombóticos (6,5%), a qual fica ainda maior em comparação ao subgrupo com idade de 12 anos ou mais (19% dos 48) (WHITWORTH H, et al., 2021). Portanto, tal síndrome se mostrou como fator de risco para trombose em análise isolada. Todavia, quando se considerou o biomarcador de trombose dímero D, o MIS-C não se mostrou como fator de risco estatisticamente significativo.

Estudo conduzido em nível internacional, com análise de 183 crianças com MIS-C em 33 hospitais espalhados pela Europa, Ásia e EUA, observou que mais de 40% dos pacientes com MIS-C apresentaram choque ao chegar ao pronto socorro (BUKULMEZ H, 2021). Os biomarcadores BNP, D-dímero, PCR e ferritina também se encontravam elevados na população estudada. A elevação de D-dímero, como foi relatado, é característico da MIS-C, contudo, considerando o estudo anterior, não necessariamente seria um indicador de associação estatisticamente significativo entre trombose e a síndrome em questão.

Em revisão de literatura, na qual é destacada a elevação de biomarcadores característico da MIS-C, a exemplo do NT-pro-BNP e da troponina, que indicam dano miocárdico e insuficiência cardíaca, os autores apresentam, como principais efeitos cardiovasculares: a miocardite (40-80% dos casos), dilatações na artéria coronária (9-24% dos casos), pericardite, derrame pericárdico e regurgitação valvular.<sup>3</sup> Ademais, é reforçado que a MIS-C também causa anormalidades no eletrocardiograma, especificamente no segmento ST, na onda T e o prolongamento do intervalo PR (KABEERDOSS J, et al., 2021; DIONNE A, et al., 2020; MINOCHA PK, et al, 2021).

Outro estudo de mesmo delineamento analisou 221 pacientes em 10 bases de dados diferentes e a pesquisa nos relatórios dos voluntários de MIS-A e MIS-C coletados pelo Centros de Prevenção de Doenças (CDC) (PATEL P, et al., 2021). A maioria dos pacientes eram jovens cuja idade mediana resultou em 21 anos, sexo masculino, negros ou hispânicos. Destaca-se que 58% eram sem comorbidades subjacentes; a disfunção cardíaca, dentre as pessoas que apresentaram MIS-A, estava presente em 54% dos indivíduos, especialmente a miocardite em 61 de 205 pacientes (30%) e o derrame pericárdico em 44 de 175. Os pesquisadores concluíram que diferenças biológicas e comportamentais predisponham os homens a resultados graves de COVID-19 e a doenças cardiovasculares.

Zaffanello M, et al. (2021), demonstrou que a relação entre trombose e infecção por COVID-19 em crianças foi registrada em 86 registros de pesquisa. Importante ressaltar que 12 dos registros são relatos de casos com 19 crianças e 73,7% não tinham comorbidade ou apresentavam comorbidades leves associadas. Dentre os problemas relatados, os mais comuns foram a trombose no pulmão acometendo 21%, além das características semelhantes entre MIS-C e doença de Kawasaki (disfunção cardíaca, manifestações inflamatórias, gastrointestinais, dermatológicas e mucocutâneas).

Estudo de revisão narrativa apresenta um panorama geral da associação entre COVID-19 e arritmias, detalhando possíveis mecanismos fisiopatológicos, conhecimento existente de fatores pró-arrítmicos e resultados de estudos em populações adultas e pediátricas de COVID-19 e as implicações clínicas (VARNEY

JA, et al., 2022). Evidenciou-se que as arritmias são uma complicação potencialmente fatal da infecção por COVID-19, com um estudo mostrando arritmias em 17% dos pacientes hospitalizados em unidades de terapia não intensiva (UTI) e em mais de 44% dos pacientes na UTI. Pacientes com problemas cardíacos pré-existentes e outras comorbidades podem ser mais propensos a desenvolver arritmias e ter desfechos clínicos desfavoráveis que provocam arritmias no coração. Isso sugere que o SARS-CoV-2 pode infectar diretamente o tecido cardíaco.

Ainda segundo os autores, em uma pesquisa com 1.197 profissionais de eletrofisiologia, foi destacado a taxa de encontro de bradiarritmia no valor de 17,04%, e taquiarrítmia de 34,26%, considera-se achados comum no COVID-19. Outro aspecto de destaque da pesquisa relaciona-se com estudos de série de 16 pacientes (idade média de 10 anos) de casos sobre o potencial estado hiperinflamatório, relata miocardite em 44%, dilatação da artéria coronária ou aneurismas em 6–24% e arritmias em 7–60%. No entanto, esse estudo ainda aponta uma análise de 54 pacientes graves ou criticamente enfermos com COVID-19, a taquicardia sinusal foi a mais comum observada em 23 pacientes. Além disso, derrame pericárdico leve foi observado em aproximadamente 10% dos casos de arritmia, com a maioria dos pacientes em estado crítico. Quanto à parada cardíaca, mencionam uma taxa de parada cardíaca de 11% e 13% nos pacientes com COVID-19 na UTI. As arritmias relacionadas a medicamentos para COVID-19, discorreram sobre um estudo em que 12% de 490 pacientes manifestaram prolongamento crítico do QTc, especialmente ao combinar hidroxiquina e azitromicina.

Além disso, foi afirmado que diferentes estudos expõem que 40% dos pacientes cujo óbito foi decorrente da COVID-19 têm envolvimento cardíaco (VARNEY JA, et al., 2022). Sendo assim, o monitoramento desses pacientes consistem quanto a arritmias ou lesões miocárdicas pode ser feito com ECGs seriados, salientando que a ecocardiografia é uma forma de desassociar o dano miocárdico e a doença cardíaca primária, bem como monitorar e avaliar as complicações cardiovasculares do COVID-19.

Vale enfatizar, por fim, que os critérios de diagnóstico desse estado inflamatório multissistêmico, tanto no público pediátrico quanto no adulto, devem ser para diferenciá-los de algumas doenças que possuem características clínicas similares, especialmente a Doença de Kawasaki, que segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria ocorre majoritariamente em menores de 5 anos, ou seja, seu público alvo é mais limitado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse contexto, a partir da análise sobre os efeitos cardiovasculares da Síndrome Inflamatória Multissistêmica pós-síndrome da COVID-19 por meio de marcadores biológicos e outros exames utilizados na observação dos efeitos cardíacos e vasculares em crianças e adultos, com a finalidade de diagnóstico e diferenciação de patologias com sinais e sintomas similares (a exemplo da Doença de Kawasaki no público pediátrico), foi possível demonstrar o potencial efeito deletério a esses sistemas após exposição ao dano, com graves comprometimentos. Os achados dos artigos selecionados mostraram relação entre a exposição a Síndrome Inflamatória Multissistêmica pós-COVID-19 e alterações cardiovasculares em crianças e adultos, perceptível pela análise de graves disfunções, como insuficiência cardíaca aguda, hipotensão, arritmias, dilatação da artéria coronária, miocardite e efeitos trombóticos. Apesar dessas manifestações nos dois públicos, crianças e adultos, a incidência varia entre grupos, como apresentado na revisão.

## REFERÊNCIAS

1. BELHADJER Z, et al. Acute Heart Failure in Multisystem Inflammatory Syndrome in Children in the Context of Global SARS-CoV-2 Pandemic. *Circulation*, 2020; 142:429–36.
2. BUKULMEZ H. Current Understanding of Multisystem Inflammatory Syndrome (MIS-C) Following COVID-19 and Its Distinction from Kawasaki Disease. *Curr Rheumatol Rep*, 2021; 23:58.
3. DIONNE A, et al. Atrioventricular Block in Children With Multisystem Inflammatory Syndrome. *Pediatrics*, 2020; 146:1–7.

4. KABEERDOSS J, et al. Severe COVID-19, multisystem inflammatory syndrome in children, and Kawasaki disease: immunological mechanisms, clinical manifestations and management. *Rheumatol Int*, 2021; 41:19–32.
5. LAZANO-ESPINOSA DA, et al. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) temporally related to COVID-19: the experience at a pediatric reference hospital in Colombia. *Rev Paul Pediatr*, 2023; 41: e2021267.
6. MINOCHA PK, et al. Cardiac Findings in Pediatric Patients With Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated With COVID-19. *Clin Pediatr (Phila)*, 2021; 60:119–26.
7. PATEL P, et al. Clinical Characteristics of Multisystem Inflammatory Syndrome in Adults: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*, 2021; 4:1–15.
8. RAKHA S, et al. Cardiac implications of multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 in children under the age of 5 years. *Cardiol Young*, 2022; 32:800–5.
9. SAREDO T, et al. Compromiso cardíaco en el síndrome inflamatorio multisistémico post SARS-CoV-2 en niños / Cardiac involvement in post-SARS-CoV-2 multisystem inflammatory syndrome in children / Envolvimento cardíaco na síndrome inflamatória multissistêmica pós-SARS-CoV-2 em crianças. *Arch. pediatr. Urug*, 2023; 94(1): e204.
10. STAUB HL e STAUB LP. Síndrome Inflamatória multissistêmica (SIMS) pós- COVID-19: um conceito em evolução. *Scientia Medica Porto Alegre*, 2022; 32: 1-13.
11. TORRACO RJ. Writing Integrative Reviews of the Literature: Methods and Purposes. *Int J Adult Vocat Educ Technol IJAVET*, 2016; 7:62–70.
12. VALVERDE I, et al. Acute Cardiovascular Manifestations in 286 Children With Multisystem Inflammatory Syndrome Associated With COVID-19 Infection in Europe. *Circulation*, 2021; 143:21–32.
13. VARNEY JA, et al. COVID-19 and arrhythmia: An overview. *J Cardiol*, 2022; 79:468–75.
14. WHITWORTH H, et al. Rate of thrombosis in children and adolescents hospitalized with COVID-19 or MIS-C. *Blood*, 2021; 138:190–8.
15. ZAFFANELLO M, et al. Thrombotic risk in children with COVID-19 infection: A systematic review of the literature. *Thromb Res*, 2021; 205:92–8.