

Incidência de aneurismas de artéria coronária na Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica por COVID-19: Uma revisão sistemática

**Incidence of coronary aneurisms in Pediatric Inflammatory Multisystemic Syndrome caused by
COVID-19: A systematic review**

**Incidencia de aneurismos de las arterias coronarias en el Síndrome Inflamatorio Multisistémico
Pediátrico por COVID-19: Una revisión sistemática**

Recebido: 20/05/2021 | Revisado: 28/05/2021 | Aceito: 30/05/2021 | Publicado: 03/06/2021

Gustavo Soares Gomes Barros Fonseca

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7287-1409>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: gustavosgbf@gmail.com

Izabely Lima Assunção

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8262-9192>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: izabelylyyy@gmail.com

Ana Karoline de Almeida Mendes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2654-7859>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: anakarolinemendesal@hotmail.com

Lara Matias Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2731-5902>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: laramatias@hotmail.com

Myrella de Jesus Cruz Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9718-6280>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: myrelladejesuss@gmail.com

Paula Rafaela Costa Pinheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3153-3830>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: paulapinheiro@gmail.com

Maria Fernanda Almeida do Vale

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5361-1508>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: nandavale13@hotmail.com

Yakya Henrique de Sousa Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1695-5429>

Centro Universitário ITPAC, Brasil

E-mail: yakyaferreira@gmail.com

Lucas da Silva Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6814-6864>

Centro Universitário ITPAC, Brasil

E-mail: lucasdasilva@gmail.com

Andrews Matheus Reis Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7499-4859>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: andrews.matheus@hotmail.com

Hyasmin Bomfim Paranhos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0607-3126>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: hyasmin.b.p@gmail.com

Maria Eduarda Martins Nogueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4112-8206>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: mariaeduardanogueira@gmail.com

Hosana da Luz Bezerra Leite dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2484-6054>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: hosanaluz@gmail.com

Lara Vasconcelos Normando

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5649-9416>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: laranormandoo@gmail.com

Valéria Marques da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3719-7786>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: valeriamarques_@hotmail.com

Cálide Soares Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1489-0465>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: promosyuri@gmail.com

Resumo

Aneurismas de artéria coronária são dilatações em um segmento arterial. Tais alterações já decorriam de certas patologias conhecidas. No entanto, com a chegada da pandemia causada pela COVID-19, constatou-se um aumento nos casos de crianças com aneurismas coronários quando associados à Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica pelo SARS-CoV-2, denominada PIMS-TS. O presente estudo busca analisar a incidência de aneurismas de artéria coronária na Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica por COVID-19. Foram analisados 22 artigos originais relacionados ao tema, entre 2020 e 2021, em inglês e português, através das bases de dados do PubMed, LILACS, Google Scholar e SciELO. Os critérios de exclusão utilizados foram: Livros, documentos de projetos de dissertação, resumos em eventos, editoriais, revisões de literatura, relatos de caso isolados, artigos que não cumpriam os critérios de inclusão e artigos duplicados. Diante dos estudos analisados, conclui-se que a incidência de aneurismas de artéria coronária ocorre por meio da PIMS-TS. A menor taxa de incidência encontrada foi de 2,3%, a maior, de 79,92%, com média geral de $\pm 17,34\%$.

Palavras-chave: Aneurisma de artéria coronária; Síndrome inflamatória multissistêmica pediátrica; SARS-CoV-2; COVID-19.

Abstract

Coronary aneurysms are dilations in an arterial segment. Such changes were already due to certain known pathologies. However, with the arrival of the pandemic caused by COVID-19, there was an increase in cases of children with coronary aneurysms when associated with the Pediatric Inflammatory Multisystemic Syndrome caused by SARS-CoV-2, called PIMS-TS. The present study aims to analyze the incidence of coronary aneurysms in Pediatric Inflammatory Multisystemic Syndrome caused by COVID-19. 22 original articles related to the theme, between 2020 and 2021, in English and Portuguese, were analyzed through the databases of PubMed, LILACS, Google Scholar and SciELO. The exclusion criteria used were: Books, dissertation project documents, abstracts at events, editorials, literature reviews, isolated case reports, articles that did not meet the inclusion criteria and duplicate articles. In view of the analyzed studies, it is concluded that the incidence of coronary aneurysms occurs through the PIMS-TS. The lowest incidence rate found was 2.3%, the highest, 79.92%, with an overall average of $\pm 17.34\%$.

Keywords: Coronary aneurysm; Multisystemic inflammatory syndrome in children; SARS-CoV-2; COVID-19.

Resumen

Los aneurismas de las arterias coronarias son dilataciones en un segmento arterial. Tales cambios ya se debían a ciertas patologías conocidas. Sin embargo, con la llegada de la pandemia causada por COVID-19, hubo un aumento de casos de niños con aneurismas coronarios cuando se asociaron con el Síndrome Inflamatorio Multisistémico Pediátrico por SARS-CoV-2, llamado PIMS-TS. El presente estudio busca analizar la incidencia de aneurismas de arterias coronarias en el Síndrome Inflamatorio Multisistémico Pediátrico por COVID-19. Se analizaron 22 artículos originales relacionados con el tema, entre 2020 y 2021, en inglés y portugués, a través de las bases de datos de PubMed, LILACS, Google Scholar y SciELO. Los criterios de exclusión utilizados fueron: Libros, documentos de proyectos de tesis, resúmenes en eventos, editoriales, revisiones de literatura, reportes de casos aislados, artículos que no cumplieron con los criterios de inclusión y artículos duplicados. A la vista de los estudios analizados, se concluye que la incidencia de aneurismas coronarios ocurre a través del PIMS-TS. La tasa de incidencia más baja encontrada fue del 2,3%, la más alta, el 79,92%, con una media global de $\pm 17,34\%$.

Palabras clave: Aneurisma de arteria coronária; Síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico; SARS-CoV-2; COVID-19.

1. Introdução

Aneurisma coronário (AC) é definido como uma dilatação em um segmento da artéria coronária maior do que 75% do diâmetro do segmento normal adjacente (Junior, 2014). Durante muito tempo, observou-se que patologias como a Doença de Kawasaki (Fukushige, 1994), Doença Renal Policística Autossômica Dominante (Velásquez, 2010), além de doenças

reumatológicas, como a Arterite de Takayasu (Mont'Alverne, 2013), influenciavam no desenvolvimento de ACs.

Durante o período da pandemia da COVID-19, foi possível observar um aumento expressivo nos casos de crianças que desenvolveram AC decorrente da Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica associada à SARS-CoV-2 (PIMS-TS) (Feldstein, 2021) em relação a outras patologias já mencionadas na literatura.

A PIMS-TS é uma condição rara e grave relatada em crianças e adolescentes aproximadamente 2 a 4 semanas após o início da COVID-19, devido a um processo inflamatório pós-infeccioso (Campos, 2020). Na PIMS-TS, a maioria dos pacientes apresenta febre, envolvimento cardíaco, como marcadores cardíacos elevados, insuficiência cardíaca congestiva, disfunção cardíaca, miocardite, hipotensão, regurgitação mitral e marcadores inflamatórios significativamente elevados. No entanto, podem haver complicações cardiovasculares mais acentuadas (Campos, 2020).

As complicações cardiovasculares mais comuns incluem choque, arritmias cardíacas, derrame pericárdico e, principalmente, aneurisma das artérias coronárias, ou aneurisma coronário (Costa, 2020).

Algumas anormalidades cardíacas por PIMS-TS incluem disfunção ventricular esquerda significativa, aneurisma coronário ou dilatação, anormalidades eletrocardiográficas ou arritmias cardíacas, nível elevado de troponina sérica e aumento do nível de pró-peptídeo natriurético do tipo B (Costa, 2020).

Diante do pressuposto, o presente trabalho tem como objetivo geral realizar uma revisão sistemática com a finalidade de analisar a incidência de aneurismas de artéria coronária na Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica por COVID-19.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática de natureza quantitativa, que utilizou as plataformas PubMed, LILACS, Scientific Eletronic Library On-line (SciELO) e Google Scholar como base de dados para pesquisa dos artigos científicos. Foram utilizadas literaturas publicadas entre 2020-2021, nas línguas portuguesa e inglesa, que abordavam o seguinte tema: “Qual a incidência de aneurisma de artéria coronária como consequência cardíaca relacionada à síndrome inflamatória multissistêmica em crianças com diagnóstico de COVID-19?”.

Os descritores utilizados seguiram a descrição dos termos DeCs (Descritores em Saúde) e Medical Subject Headings (MeSH) no idioma português e inglês, respectivamente: Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica (Multisystem inflammatory syndrome in children), Aneurisma coronário (Coronary Aneurysm), COVID-19 e SARS-CoV-2.

Nesta revisão, os critérios de exclusão utilizados foram: Livros, documentos de projetos de dissertação, resumos em eventos, editoriais, revisões de literatura, relatos de caso isolados, artigos que não cumpriram os critérios de inclusão e artigos duplicados.

3. Resultados e Discussão

A escolha dos artigos a serem utilizados nesta revisão foi realizada por meio da leitura do título, resumo, e pôr fim da leitura do artigo na íntegra, sendo realizada uma análise criteriosa dos artigos fundamentados nos critérios de inclusão e exclusão supracitados.

De acordo com o mecanismo de busca, foram encontrados 744 resultados, sendo 717 artigos na base de dados Google Scholar, 27 na base PubMed e 0 nas bases SciELO e LILACS (Quadro 1).

Dos 744 resultados obtidos, 421 foram excluídos com base nos critérios de exclusão para a pesquisa e 301 não abordavam de forma objetiva sobre o tema, sendo apenas 22 artigos utilizados na confecção do estudo. Todos os artigos escolhidos serão expostos no Quadro 1, seguindo a ordem de ano de sua publicação.

Quadro 1 – Artigos selecionados nas bases de dados PubMed e Google Scholar.

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBSERVAÇÕES
Belhadjer (2020)	Acute heart failure in multisystem inflammatory syndrome in children in the context of global SARS-CoV-2 pandemic.	Houve dilatação das artérias coronárias, no entanto, ausência de aneurisma.
Feldstein (2021)	Characteristics and Outcomes of US Children and Adolescents With Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) Compared With Severe Acute COVID-19.	Entre os pacientes com Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica (MIS-C) não associada à COVID-19 com função sistólica ventricular esquerda reduzida (172/503, 34,2%) e aneurisma de artéria coronária (57/424, 13,4%).
Simpson (2020)	Multisystem inflammatory syndrome in children in association With COVID-19	Dilatação coronária foi observada em 17% dos pacientes, no entanto, nenhum foi relatado como aneurisma.
Godfred-Cato (2020)	COVID-19-associated multisystem inflammatory syndrome in children—United States, March–July 2020.	Foi analisado dilatação da artéria coronária ou aneurisma em 18,6% pacientes.
Hameed (2021)	Spectrum of Imaging Findings at Chest Radiography, US, CT, and MRI in Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated with COVID-19.	A TC cardíaca foi realizada em 30 das 35 crianças (80%) e mostrou aneurismas de artéria coronária anormais em seis (20%)
Valverde (2021)	Acute cardiovascular manifestations in 286 children with multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 infection in Europe.	A tomografia computadorizada cardíaca foi realizada em 60 pacientes (21% da população do estudo). Os principais achados foram a presença de aneurisma de artéria coronária (26,7%),
Henderson (2020)	American College of Rheumatology Clinical Guidance for Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated With SARS-CoV-2 and Hyperinflammation in Pediatric COVID-19: Version 1.	Entre as descrições iniciais de MIS-C, disfunção VE estava presente em 20-55% dos casos, e dilatação da artéria coronária ou CAA em ~ 20%.
Jonat (2021)	Multisystem inflammatory syndrome in children associated with coronavirus disease 2019 in a children's hospital in New York city: patient characteristics and an institutional protocol for evaluation, management, and follow-up.	Dezoito pacientes (18/54, 33%) apresentavam algum grau de disfunção ventricular esquerda ao ecocardiograma. Dois pacientes (2/54, 3%) tinham aneurismas de artéria coronária (CAAs).
Matsubara (2020)	Echocardiographic findings in pediatric multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 in the United States.	Entre 28 pacientes com MIS-C, apenas 1 caso (4%) manifestou anormalidade da artéria coronária em nossa coorte (ectasia coronária; escore z: 3,15 na artéria coronária direita). Nenhum aneurisma segmentar foi detectado.
Shikhare (2021)	Diversity of Cardiac and Gastrointestinal Presentations of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) Associated with COVID-19: A Case Series.	De 6 crianças tratadas no Beaumont Children's Hospital, 3 apresentavam alterações ecocardiográficas, 2 das quais apresentavam dilatação/aneurisma da artéria coronária.
Dionne (2020)	Atrioventricular Block in Children With Multisystem Inflammatory Syndrome.	De 25 pacientes, novo aumento da artéria coronária foi diagnosticado em 5 (20%) em uma mediana de 5 dias após o início da febre (excluindo paciente com história prévia de doença de Kawasaki e aneurisma coronário). Destes, 3 pacientes tinham dilatação da artéria coronária e 2 pacientes tinham aneurismas de artéria coronária pequenos. Um dos pacientes com aneurisma de artéria coronária tinha diagnóstico prévio de doença de Kawasaki e nenhuma alteração significativa na dimensão da artéria coronária após o diagnóstico de MIS-C.

Carlin (2021)	Discriminating Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Requiring Treatment from Common Febrile Conditions in Outpatient Settings.	De 44 pacientes com MIS-C analisados, 2 pacientes (5%) apresentaram aneurisma, sendo um de grau moderado, e um de grau leve.
Suzuki (2021)	Kawasaki Disease Shock Syndrome in Japan and Comparison With Multisystem Inflammatory Syndrome in Children in European countries.	Pacientes com MIS-C apresentaram AAC em uma frequência de 11% entre 482 pacientes nos quais a ecocardiografia foi obtida em uma análise comparativa. A taxa de CAAs é muito maior no Síndrome do Choque da Doença de Kawasaki (KDSS) do que no MIS-C.
Kobayashi (2021)	Detailed Assessment of Left Ventricular Function in Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Using Strain Analysis.	Sintomas cardiovasculares foram relatados em 12 (63%) crianças, das quais três possuíam anormalidade na artéria coronária sem presença de aneurisma.
Whittaker (2020)	Clinical characteristics of 58 children with a pediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with SARS-CoV-2.	Dentre 58 crianças hospitalizadas, 8 (14%) tinham dilatação da artéria coronária ou aneurismas. Desses, 2 pacientes apresentavam aneurisma gigante.
Schwartz (2020)	Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome and rheumatic diseases during SARS-CoV-2 pandemic.	Dos 7 estudos com um total de 733 pacientes, 120 apresentaram dilatação ou aneurisma da artéria coronária.
Mofenson (2020)	The evolving epidemiologic and clinical picture of SARS-CoV-2 and COVID-19 disease in children and young people.	De 8 estudos com um total de 780 pacientes, 159 apresentaram dilatação de artéria coronária, e desses, 21 apresentaram aneurisma.
Felsenstein (2020)	Presentation, Treatment Response and Short-Term Outcomes in Paediatric Multisystem Inflammatory Syndrome Temporally Associated with SARS-CoV-2 (PIMS-TS).	De 19/27 (65,5%) crianças com ecocardiograma alterado na admissão, na UF, o acometimento coronariano foi o achado mais frequente ($n = 14$), envolvendo a artéria coronária esquerda em seis, e as coronárias esquerda e direita em oito. A gravidade foi “leve” e variou de ectasia coronariana ($n = 12$) a aneurismas moderados ($n = 2$).
Al Yazidi (2021)	Epidemiology, characteristics and outcome of children hospitalized with COVID-19 in Oman: A multicenter cohort study.	Cinco pacientes foram submetidos a um ecocardiograma, que foi normal para 2 pacientes, 1 mostrou ectasia coronariana, mas nenhum aneurisma.
Nazrin (2020)	Cardiac Findings of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) with Corona Virus Disease 2019 (COVID-19).	De 15 pacientes, 12 (79,92%) apresentavam aneurisma, e 9 (59,94%) apresentavam parede vascular coronariana irregular. Havia disfunção ventricular esquerda em 5 (33,3%), regurgitação mitral em 2 (13,32%) e traço de derrame pericárdico em 1 (6,66%) caso. Aneurismas médios do tronco da artéria coronária esquerda (LMCA) e Artéria Descendente Anterior Esquerda (LAD) foram encontrados em 2 (13,33%) pacientes. Pequenos aneurismas foram observados em LMCA e LAD e Artéria Coronária Direita (ACD) em 10 (66,6%), 7 (46,62%) e 5 (33,3%) crianças, respectivamente. Um paciente (6,66%) apresentava DAE dilatada.
Kelly (2020)	Multisystem inflammatory syndrome in children: cardiac biomarker profiles and echocardiographic findings in the acute and recovery phases.	Durante a internação, 42 exames ecocardiográficos foram realizados, com anormalidades ecocardiográficas observadas em oito de 12 pacientes (75%). Desses, 5 apresentaram alterações coronárias, incluindo 1 dilatação da artéria coronária descendente anterior esquerda, e 1 pequeno aneurisma sacular de artéria coronária direita.

Fonte: Autores (2021).

A propagação do coronavírus-2 síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2) ao redor do mundo levou o mundo a uma pandemia e a uma emergência de saúde pública anunciada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), com mais de 10 milhões de casos de COVID-19. Frente à análise bibliográfica, observou-se que um novo processo patológico relacionado à exposição ou infecção pelo SARS-CoV-2 emergiu em pacientes pediátricos.

Tais pacientes apresentaram uma síndrome inflamatória multissistêmica denominada “MIS-C”, a qual apresentava mecanismos fisiopatológicos similares à Doença de Kawasaki (DK), no entanto, com repercussões gastrointestinais, neurológicas, depressão miocárdica, além de choque cardiogênico, raros na DK. Mediante o exposto, os estudos analisados apontaram, nos pacientes pediátricos, aneurisma de artéria coronária como consequência cardíaca da MIS-C após diagnóstico de COVID-19 (Dionne, 2020; Suzuki, 2021).

De acordo com Belhadjer (2020), das 35 crianças de 2 a 16 anos de idade incluídas no estudo que apresentavam choque cardiogênico, disfunção ventricular esquerda e estado inflamatório severo, 31 (88%) testaram positivo para a infecção pelo SARS-CoV-2 através do exame de PCR. Observou-se descompensação cardíaca aguda causada pela PIMS-TS e, após os pacientes pediátricos terem sido tratados com imunoglobulina intravenosa, a função ventricular esquerda foi restaurada em 71,4% deles. Embora tenha havido dilatação das artérias coronárias em 17% dos pacientes, Belhadjer (2020) afirma que não houve ocorrência de aneurisma de artérias coronárias. Dessa forma, é importante que esses pacientes tenham um acompanhamento planejado para detectar tal potencial complicação. Outros autores, como Simpson (2020), Matsubara (2020), Kobayashi (2021) e Al Yazidi (2021), também relataram ausência de aneurismas de artéria coronária.

Por outro lado, Feldstein (2021) realizou um estudo envolvendo 1116 pacientes com idade inferior a 21 anos em 66 hospitais dos Estados Unidos, dentre os quais 539 (48%) foram diagnosticados com MIS-C e 577 (52%) com COVID-19. Os pacientes portadores de MIS-C, quando comparados com aqueles infectados pelo SARS-CoV-2, apresentavam maior probabilidade de ter 6 a 12 anos de idade (40,8% *versus* 19,4%).

Diante disso, pôde-se observar maior prevalência da MIS-C em pacientes com menor idade em comparação com a COVID-19. Foi observada função sistólica ventricular esquerda reduzida em 34,2% dos 503 com MIS-C e aneurisma de artéria coronária em 13,4% de 424 pacientes estudados. Segundo Feldstein (2021), tal série de casos de pacientes com MIS-C e com COVID-19 identificou padrões de apresentação clínica e envolvimento multissistêmico, com maior prevalência de episódios cardiovasculares na MIS-C.

Dos 22 resultados abordados, todos eles mencionaram comprometimento cardíaco decorrente da síndrome inflamatória multissistêmica pediátrica, no entanto, Feldstein (2021) realizou um comparativo entre pacientes com MIS-C e com COVID-19. Sob outra perspectiva, Schwartz (2020) afirma que a síndrome se relaciona com a infecção pelo SARS-CoV-2 e que os sintomas clínicos não são específicos, entretanto sempre compostos por febre, envolvimento multiorgânico e intenso processo inflamatório, sendo o tratamento mais adequado, no caso de insuficiência cardíaca, o uso de inotrópicos, os quais levariam os pacientes a uma rápida recuperação. Schwartz (2020) também mostrou que, dos 733 pacientes estudados, 120 apresentavam dilatação ou aneurisma de artéria coronária.

Já Whittaker (2020), em seu estudo que envolveu 58 crianças hospitalizadas, evidenciou que 14% tinham dilatação da artéria coronária ou aneurismas, sendo 2 pacientes com aneurisma gigante.

Outras literaturas, como as de Jonat (2021) e Nazrin (2020), mostram que, além da presença de aneurismas de artéria coronária, alguns pacientes apresentavam também aneurismas médios na artéria descendente anterior esquerda alguns pacientes também apresentavam algum grau de disfunção ventricular esquerda, além de regurgitação mitral e derrame pericárdico. Percebe-se, dessa forma, que a MIS-C decorrente da COVID-19, ou PIMS-TS, traz prejuízos na vascularização de pacientes pediátricos.

4. Conclusão

De acordo com as literaturas analisadas, conclui-se que a elevada incidência de aneurismas de artéria coronária ocorre por meio da Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica por COVID-19. Dentre os estudos, a menor taxa de incidência de aneurismas de artéria coronária foi de 2,3%, enquanto a maior taxa foi de 79,92%, com uma média geral de $\pm 17,34\%$, ao serem considerados todos os estudos que envolveram crianças com aneurisma coronário.

Sugere-se, portanto, o desenvolvimento de novos estudos, sobretudo meta-análises e ensaios clínicos a respeito da incidência dos aneurismas de artéria coronária na PIMS-TS para que, dessa forma, a temática seja melhor elucidada.

Referências

- Al Yazidi, L. S., Al Hinai, Z., Al Waili, B., Al Hashami, H., Al Reesi, M., Al Othmani, F., & Al-Maskari, N. (2021). Epidemiology, characteristics and outcome of children hospitalized with COVID-19 in Oman: A multicenter cohort study. *International Journal of Infectious Diseases*, 104, 655-660.
- Belhadjer, Z., Méot, M., Bajolle, F., Khraiche, D., Legendre, A., Abakka, S., & Bonnet, D. (2020). Acute heart failure in multisystem inflammatory syndrome in children in the context of global SARS-CoV-2 pandemic. *Circulation*, 142(5), 429-436.
- Campos, L. R., Cardoso, T. M., Martinez, J. C. D. F. F., de-Almeida, R. G., Silva, R. M., Fonseca, A. R., & Sztajn bok, F. R. (2020). Síndrome inflamatória multissistêmica pediátrica (MIS-C) temporalmente associado ao COVID-19. *Residência Pediátrica*, 10(2), 348-353.
- Carlin, R. F., Fischer, A. M., Pitkowsky, Z., Abel, D., Sewell, T. B., Landau, E. G., & Gorelik, M. (2021). Discriminating Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Requiring Treatment from Common Febrile Conditions in Outpatient Settings. *The Journal of Pediatrics*, 229, 26-32.
- Costa, I. B. S. D. S., Bittar, C. S., Rizk, S. I., Araújo Filho, A. E. D., Santos, K. A. Q., Machado, T. I. V., & Hajjar, L. A. (2020). O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(5), 805-816.
- Dionne, A., Mah, D. Y., Son, M. B. F., Lee, P. Y., Henderson, L., Baker, A. L., & Friedman, K. G. (2020). Atrioventricular Block in Children With Multisystem Inflammatory Syndrome. *Pediatrics*, 146(5).
- Feldstein, L. R., Tenforde, M. W., Friedman, K. G., Newhams, M., Rose, E. B., Dapul, H., & Overcoming COVID-19 Investigators. (2021). Characteristics and outcomes of us children and adolescents with multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) compared with severe acute COVID-19. *JAMA*, 325(11), 1074-1087.
- Felsenstein, S., Willis, E., Lythgoe, H., McCann, L., Cleary, A., Mahmood, K., & Hedrich, C. M. (2020). Presentation, Treatment Response and Short-Term Outcomes in Paediatric Multisystem Inflammatory Syndrome Temporally Associated with SARS-CoV-2 (PIMS-TS). *Journal of clinical medicine*, 9(10), 3293.
- Fukushige, J., Takahashi, N., Ueda, Y., & Ueda, K. (1994). Incidence and clinical features of incomplete Kawasaki disease. *Acta Paediatrica*, 83(10), 1057-1060.
- Godfred-Cato, S., Bryant, B., Leung, J., Oster, M. E., Conklin, L., Abrams, J., & Team, C. M. C. R. (2020). COVID-19-associated multisystem inflammatory syndrome in children—United States, March–July 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(32), 1074.
- Hameed, S., Elbaaly, H., Reid, C. E., Santos, R. M., Shivamurthy, V., Wong, J., & Jogevaran, K. H. (2021). Spectrum of Imaging Findings at Chest Radiography, US, CT, and MRI in Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated with COVID-19. *Radiology*, 298(1), E1-E10.
- Henderson, L. A., Canna, S. W., Friedman, K. G., Gorelik, M., Lapidus, S. K., Bassiri, H., & Mehta, J. J. (2020). American College of Rheumatology Clinical Guidance for Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated With SARS-CoV-2 and Hyperinflammation in Pediatric COVID-19: Version 1. *Arthritis & Rheumatology*, 72(11), 1791-1805.
- Jonat, B., Gorelik, M., Boneparth, A., Geneslaw, A. S., Zachariah, P., Shah, A., & Cheung, E. W. (2021). Multisystem inflammatory syndrome in children associated with coronavirus disease 2019 in a children's hospital in New York city: patient characteristics and an institutional protocol for evaluation, management, and follow-up. *Pediatric critical care medicine*, 22(3), e178.
- Junior, G., Silva, B., Marques, K., Pacheco, L., & Faria, P. (2014). Coronary, cerebral and abdominal aortic aneurysms: a rare association. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 27(5), 378-381.
- Kelly, M. S., Valle, C. W., Fernandes, N. D., Cummings, B. M., Lahoud-Rahme, M., & Chiu, J. S. (2020). Multisystem inflammatory syndrome in children: cardiac biomarker profiles and echocardiographic findings in the acute and recovery phases. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 33(10), 1288-1290.
- Kobayashi, R., Dionne, A., Ferraro, A., Harrild, D., Newburger, J., VanderPluym, C., & Friedman, K. G. (2021). Detailed Assessment of Left Ventricular Function in Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Using Strain Analysis. *CJC open*.
- Matsubara, D., Kauffman, H. L., Wang, Y., Calderon-Anyosa, R., Nadaraj, S., Elias, M. D., & Banerjee, A. (2020). Echocardiographic findings in pediatric multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 in the United States. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(17), 1947-1961.
- Mofenson, L. M., Idele, P., Anthony, D., Requejo, J., You, D., Luo, C., & Peterson, S. (2020). The evolving epidemiologic and clinical picture of SARS-CoV-2 and COVID-19 disease in children and young people. *UNICEF Off Res*, 7, 1-43.

Mont'Alverne, Andrea Rocha de Saboia, Paula, Luiz Eduardo de, & Shinjo, Samuel Katsuyuki. (2013). Características da arterite de Takayasu no início da doença e de acordo com o gênero. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 101(4), 359-363. Epub August 27, 2013.

Nazrin, T., Hassan, M. Q., & Azmeri, U. H. (2020). *Singapore Journal of Cardiology*.

Schvartz, A., Belot, A., & Kone-Paut, I. (2020). Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome and rheumatic diseases during SARS-CoV-2 pandemic. *Frontiers in pediatrics*, 8.

Shikhare, A. R., Iqbal, R. M., Tariq, R., Turner, D. R., Gebara, B. M., & Freij, B. J. (2021). Diversity of Cardiac and Gastrointestinal Presentations of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) Associated with COVID-19: A Case Series. *Global Pediatric Health*, 8, 2333794X21996613.

Simpson, J. M., & Newburger, J. W. (2020). Multisystem inflammatory syndrome in children in association With COVID-19.

Suzuki, J., Abe, K., Matsui, T., Honda, T., Yasukawa, K., Takanashi, J. I., & Hamada, H. (2021). Kawasaki Disease Shock Syndrome in Japan and Comparison With Multisystem Inflammatory Syndrome in Children in European countries. *Frontiers in Pediatrics*, 9, 206.

Valverde, I., Singh, Y., Sanchez-de-Toledo, J., Theocharis, P., Chikermane, A., Di Filippo, S., & Miller, O. (2021). Acute cardiovascular manifestations in 286 children with multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 infection in Europe. *Circulation*, 143(1), 21-32.

Velásquez, Alejandro Sánchez, Gama, Gustavo T., Costa Jr., J. Ribamar, Abizaid, Alexandre, & Feres, Fausto. (2010). Aneurismas das artérias coronárias: uma rara manifestação da doença renal policística autossômica dominante. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*, 18(4), 476-478.

Whittaker, E., Bamford, A., Kenny, J., Kaforou, M., Jones, C. E., Shah, P., & Levin, M. (2020). Clinical characteristics of 58 children with a pediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with SARS-CoV-2. *Jama*, 324(3), 259-269.