

A influência das patologias cardíacas em pacientes infectados por COVID-19

The influence of cardiac pathologies in patients infected with COVID-19

La influencia de las patologías cardíacas en pacientes infectados por COVID-19

Recebido: 02/04/2023 | Revisado: 02/09/2023 | Aceitado: 08/09/2023 | Publicado: 11/09/2023

Drieli Ferreira Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6885-5724>
Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
E-mail: enfdrieli@gmail.com

Sabrina Marques Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9035-6443>
Universidade de Uberaba, Brasil
E-mail: ferreiramsa952@gmail.com

Rita de Cássia Medeiros Queiroz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0400-014X>
Universidade de Uberaba, Brasil
E-mail: rita_mq@hotmail.com

Marcella Luciano de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7075-2556>
Universidade de Uberaba, Brasil
E-mail: marcellaluciano4@gmail.com

Natália Gonçalves de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8566-3564>
Universidade de Uberaba, Brasil
E-mail: natolivv99@gmail.com

Roberta Santos Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3207-8596>
Hospital de Clínicas UFTM, Brasil
E-mail: roberta.pereira.2@ebserrh.gov.br

Resumo

Objetivo: Reunir as informações publicadas acerca das complicações cardíacas no contexto de pós infecção pela Covid-19. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa realizada em cinco fases, com a seguinte questão de pesquisa: “Qual a influência das patologias cardíacas em pacientes infectados por COVID-19?”. Foram incluídos nesta pesquisa artigos científicos originais publicados entre 2017 e 2022, escritos em inglês, espanhol ou português e disponíveis na íntegra. A pesquisa foi feita nas bases de dados Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via PubMed, Web of Science e Scopus. **Resultados:** foram encontrados 875 artigos dos quais 32 foram mesclados por serem duplicata; após a leitura de título e resumo dos 843 restantes, foram selecionados 10 artigos que se enquadraram para análise. Todos os artigos selecionados foram publicados na língua inglesa. Os estudos foram realizados na Itália (30%), Reino Unido (20%), Holanda (10%), Alemanha (10%), Egito (10%), França (10%) e Suécia (10%). Contudo, 6 artigos possuem a metodologia de pesquisa como coorte prospectiva e 4 coorte retrospectiva. **Conclusão:** O desfecho da infecção por COVID-19 na maior parte das vezes é influenciado pela presença prévia de fatores de risco. Contudo, pessoas que não possuem patologias cardíacas prévias possuem menores chances de desenvolverem complicações cardíacas.

Palavras-chave: COVID-19; Cardiopatias; Miocardites.

Abstract

Objective: To gather published information on cardiac complications in the context of post-COVID-19 infection. **Methodology:** This is an integrative review carried out in five phases, with the following research question: “What is the influence of cardiac pathologies in patients infected with COVID-19?”. This research included original scientific articles published between 2017 and 2022, written in English, Spanish or Portuguese and available in full. The search was performed in the Latin American and Caribbean Health Sciences Literature databases, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via PubMed, Web of Science and Scopus. **Results:** 875 articles were found, of which 32 were merged because they were duplicates; after reading the title and abstract of the remaining 843, 10 articles that fit for analysis were selected. All selected articles were published in English. Studies were conducted in Italy (30%), the United Kingdom (20%), the Netherlands (10%), Germany (10%), Egypt (10%), France (10%) and Sweden (10%). However, 6 articles have the research methodology as prospective cohort and 4 retrospective cohort.

Conclusion: The outcome of COVID-19 infection is most often influenced by the prior presence of risk factors. However, people who do not have previous cardiac pathologies are less likely to develop cardiac complications.

Keywords: COVID-19; Heart diseases; Myocarditis.

Resumen

Objetivo: Recopilar información publicada sobre complicaciones cardíacas en el contexto de la infección post-COVID-19. Metodología: Se trata de una revisión integradora realizada en cinco fases, con la siguiente pregunta de investigación: “Cuál es la influencia de las patologías cardíacas en pacientes infectados con COVID-19?”. Esta investigación incluyó artículos científicos originales publicados entre 2017 y 2022, escritos en inglés, español o portugués y disponibles en su totalidad. La búsqueda se realizó en las bases de datos de Literatura en Ciencias de la Salud de América Latina y el Caribe, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) a través de PubMed, Web of Science y Scopus. Resultados: se encontraron 875 artículos, de los cuales 32 fueron fusionados por ser duplicados; luego de la lectura del título y resumen de los 843 restantes, se seleccionaron 10 artículos aptos para el análisis. Todos los artículos seleccionados fueron publicados en inglés. Los estudios se realizaron en Italia (30 %), Reino Unido (20 %), Países Bajos (10 %), Alemania (10 %), Egipto (10 %), Francia (10 %) y Suecia (10 %). Sin embargo, 6 artículos tienen la metodología de investigación como cohorte prospectiva y 4 de cohorte retrospectiva. Conclusión: el resultado de la infección por COVID-19 suele estar influenciado por la presencia previa de factores de riesgo. Sin embargo, las personas que no tienen patologías cardíacas previas tienen menos probabilidades de desarrollar complicaciones cardíacas.

Palabras clave: COVID-19; Enfermedades cardíacas; Miocarditis.

1. Introdução

Desde março de 2020, quando a OMS, determinou a infecção pelo SARS-CoV-2 como pandemia, foi estabelecido em vários países *lockdown*, *home office*, uso de máscaras, uso de álcool para higienização das mãos e distanciamento social, fatores fundamentais para diminuição da transmissão da doença. Apesar das diretrizes diferentes para controle da pandemia, ao final de 2020 as vacinas foram implementadas e com sua eficácia houve controle da infecção, hospitalização e mortalidade por COVID-19 (Liu et al., 2022).

A COVID-19 é uma doença causada pelo SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome – Coronavirus), um vírus de RNA pertencente à família *Coronaviridae* e à ordem *Nidovirales* (Silva et al., 2022), sétimo coronavírus identificado (Costa et al., 2020). A infecção decorrente possui alta taxa de transmissibilidade a qual ocorre, sobretudo, através do contato – direto ou indireto – com gotículas respiratórias contaminadas e é responsável por desencadear sintomas constitucionais, além de sintomas característicos de pneumonia viral e resposta inflamatória sistêmica (Stano et al., 2022).

Esta doença possui elevada capacidade de provocar desfechos graves em portadores de comorbidades e pessoas sem doenças crônicas pré-existentes. Dentro desse contexto, destaca-se as múltiplas complicações cardiovasculares decorrentes da infecção pelo SARS-CoV-2, como estados de hipercoagulabilidade e injúria miocárdica, cujos mecanismos fisiopatológicos também são diversos e com elevado risco de mortalidade (Stano et al., 2022).

Os sintomas causados pela Covid 19 são amplos, variando desde apresentações assintomáticas até severas disfunções respiratórias, cardíacas e morte. Alguns estudos mostraram que cerca de 20 a 30% dos pacientes hospitalizados apresentaram elevações dos níveis de troponina, o que evidencia que a infecção pelo vírus SARS-CoV- 2 pode provocar danos cardíacos (Mitrani et al., 2020).

Atualmente, é difundido pela comunidade científica que durante a infecção pelo SARS-CoV-2 pacientes com fatores de risco cardiovasculares (principalmente diabetes mellitus tipo 2 e hipertensão arterial) bem como pacientes com doença arterial coronária, cerebrovasculares estão sujeitos a maiores chances de desenvolver não apenas forma grave da doença, com hipoxemia, injúria miocárdica e maior necessidade de UTI (Costa et al., 2020).

Pacientes com doenças cardiovasculares cursaram com maiores taxas de lesão miocárdica pelo grande potencial inflamatório sistêmico da COVID-19 e níveis altos de troponina registrados, com associação na maior incidência de arritmias ventriculares, choque e necessidade de ventilação mecânica (Guo et al., 2020).

O potencial de danos ao sistema cardiovascular é identificado em toda a população no COVID-19, devido ao desbalanço gerado entre oferta e consumo de oxigênio, lesão direta do miocárdio, tempestade de citocinas inflamatórias e ao potencial trombogênico da síndrome (Costa et al., 2020). As lesões cardiovasculares ocorrem por mecanismos direto ou indireto, sendo as mais frequentes: miocardite, síndrome coronariana aguda, arritmias cardíacas, insuficiência cardíaca sistólica e diastólica, choque cardiogênico, e morte súbita (Aragão et al., 2020).

A infecção por SARS-CoV-2, também pode se manifestar na forma de miocardite, sendo que a lesão cardíaca pode ocorrer por ação direta, devido ao domínio pelo vírus da ligação do receptor ACE2 da codificação da proteína Spike, ou por ação indireta causada por uma tempestade inflamatória induzida pela resposta imune (Silva et al., 2022).

A resposta cardiovascular posterior à infecção pelo SARS-CoV-2 depende do mecanismo da lesão miocárdica e das respostas multifatoriais do indivíduo, e são esperadas anormalidades cardiovasculares subclínicas evidentes em pacientes com miocardite recuperada, IAM tipo 2 ou outra lesão cardíaca prévia (Mitrani et al., 2020). Nestes pacientes com envolvimento cardíaco, as principais manifestações observadas nas imagens de ressonância cardíaca foram: edema, fibrose e função do ventrículo direito prejudicada (Huang et al., 2020).

Porém, mesmo os pacientes com função cardíaca aparentemente recuperada após o adoecimento apresentam maior risco de cursar com doença arterial coronariana, fibrilação atrial ou arritmias ventriculares (Mitrani et al., 2020). Frente a esse panorama, esta pesquisa tem como objetivo reunir as informações publicadas acerca das complicações cardíacas no contexto de pós infecção pela COVID-19.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura desenvolvida em cinco fases, de acordo com Ursi (2005): Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa; estabelecimento de critérios para inclusão e não inclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; e interpretação dos resultados.

Frente ao contexto de pandemia de COVID-19 e as grandes manifestações cardíacas em pacientes infectados, a proposta da questão de pesquisa foi “Quais as complicações cardíacas em pacientes infectados por COVID-19?”.

Os critérios de inclusão foram possuir publicação entre os anos de 2017 e 2022, idioma de escrita sendo inglês, espanhol ou português, ser um artigo original e estar disponível na íntegra. Não foram incluídos estudos de opinião e de revisão, manuais, teses, cartas, comentários, notas, dissertações, resumos apresentados em eventos, anais e artigos duplicados.

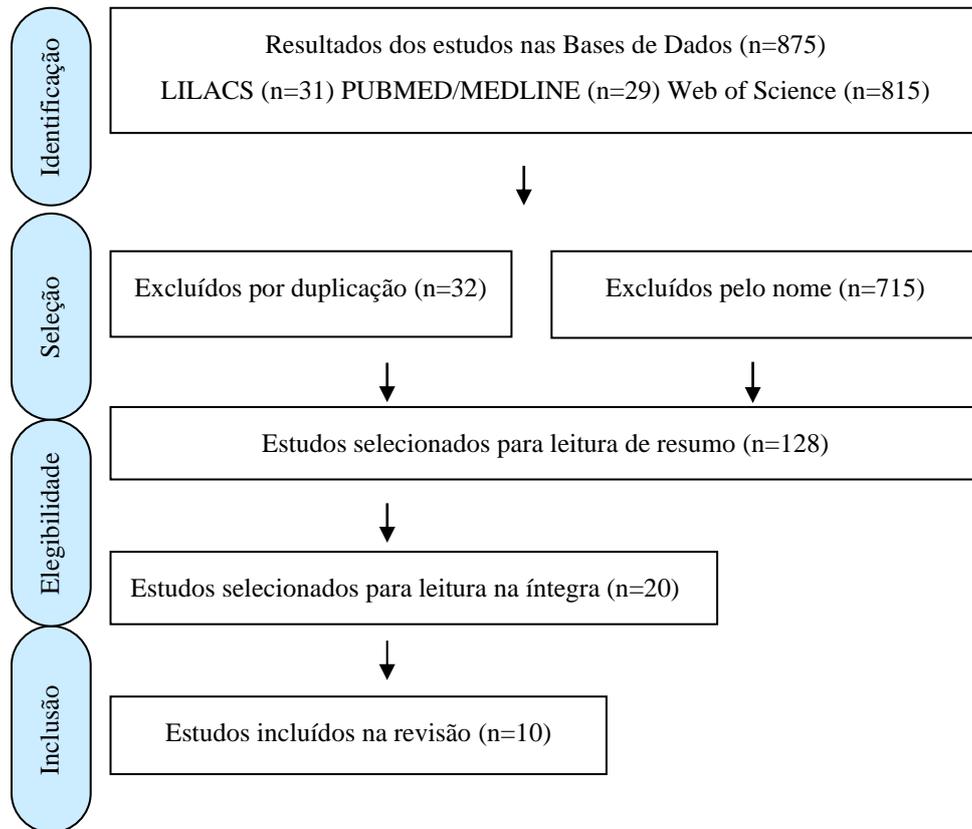
A pesquisa foi realizada em agosto de 2022 nas bases de dados Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILCAS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PubMed, *Web of Science e Scopus*. Para isso, foi usado descritores com base no DeCS/MeSH – Descritores em Ciências da Saúde/Medical Subject Headings e associados com os operadores booleano OR e AND da seguinte forma: Infecção por SARS-CoV-2 AND Cardiopatias AND Miocardites.

A análise dos artigos foi realizada em pares, de forma independente e com o auxílio do software *Zotero*.

3. Resultados e Discussão

Na pesquisa realizada foram encontrados 875 artigos. Destes, 32 foram mesclados pois eram duplicados ou triplicados. Então, foi realizada a leitura de título e resumo dos 843 para seleção dos trabalhos que se enquadram nessa pesquisa. Por fim, foram selecionados 10 artigos para análise. O processo de seleção foi demonstrado na Figura 1, conforme a recomendação do *checklist* do PRISMA (Page et al., 2020).

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos artigos. Uberaba, Minas Gerais, 2023.



Fonte: Autores.

Todos os artigos selecionados foram publicados na língua inglesa. Os estudos foram realizados na Itália (30%), Reino Unido (20%), Holanda (10%), Alemanha (10%), Egito (10%), França (10%) e Suécia (10%). Contudo, 6 artigos possuem a metodologia de pesquisa como coorte prospectiva e 4 coorte retrospectiva. O Quadro 1 demonstra as principais evidências encontradas.

Quadro 1 - Caracterização da produção científica.

Autor	Tipo de estudo	Principais resultados
Cavigli et al., 2021	Estudo coorte prospectivo com atletas que tiveram infecção assintomática ou levemente sintomática por SARS-CoV-2.	↓ taxa de complicações cardíacas (3,3% sendo 1,1% miocardite); todos elegíveis para prática esportiva após 03 meses.
Linschoten et al., 2020	Estudo coorte retrospectivo com pacientes hospitalizados altamente suspeitos para COVID-19.	1/3 dos pacientes eram cardiopatas prévios; ↓ complicações cardíacas na internação (miocardite em 0,1%); ↑ das mortes cardíacas resultantes da doença de base.
Rakha et al., 2021	Estudo coorte retrospectivo com pacientes < 05 anos internados por COVID-19 e com MIS-C.	↑ pacientes previamente hígidos; 62% desenvolveram manifestações cardíacas → 20% miocardite; 50% tiveram recuperação completa; 12,5% de mortalidade.
Fayol et al., 2021	Estudo coorte prospectivo em pacientes adultos 06 meses após internação por COVID-19.	33% tiveram injúria miocárdica (↑ troponina I) durante internação; Alterações diastólicas de VE presentes, após 06 meses, em ecocardiograma dos pacientes que tiveram injúria miocárdica na internação, possivelmente decorrentes de miocardite; Ecocardiografia normal nos pacientes que não desenvolveram injúria miocárdica.
Breitbart et al., 2021	Estudo coorte prospectivo com pacientes sem doenças cardíacas prévias e com teste positivo para COVID-19.	Dos 56 pacientes analisados, 8 apresentaram suspeita de miocardite pós- infecção pelo SARS-COV-2, sendo apenas 1 desses confirmado.

Aquaro et al., 2022	Estudo coorte retrospectivo comparando a prevalência e incidência de doenças cardíacas inflamatórias agudas pré e pós pandemia pela COVID-19.	Incidência anual de doença cardíaca inflamatória sem diferença significativa; ↓ Incidência de miocardite, porém com apresentações mais graves durante o período de pandemia.
Razahui et al., 2022	Estudo coorte prospectivo, realizado por autópsia, de 37 amostras de tecido cardíaco de pacientes falecidos com Covid-19 e 21 casos de controle não relacionados.	3 pacientes com COVID 19 sofreram IAM com remanescentes de infarto antigo; Quase metade dos corações Covid-19 apresentou dano hipóxico e necrose de banda de contração; Dano ao endotélio em 6 dos 8 casos representativos de COVID-19; Sem indícios de miocardite.
Dennis et al., 2021	Estudo coorte prospectivo, que avaliou o acometimento de órgãos de pacientes com COVID-19, por meio de questionários, investigação bioquímica e RM.	7% hipertensos e 5% possuía doença cardíaca prévia, 20% eram obesos e 3% tabagistas; 26% apresentou comprometimento cardíaco – 19% miocardite e 9% disfunção sistólica; 25% dos pacientes graves tiveram miocardite em comparação com 12% em quadros moderados.
Kotecha et al., 2021	Estudo coorte prospectivo que avaliou lesão miocárdica de pacientes internados com COVID-19 com níveis séricos elevados de troponina.	27% apresentavam padrão de miocardite sendo 1/3 destes com inflamação miocárdica ativa; Miocardite limitada a três ou menos segmentos em 88% dos casos com função biventricular preservada; 26% apresentaram etiologia isquêmica isolada ou em combinação com não isquêmica, quase todos com fator de risco cardiovascular e 66% sem doença cardíaca isquêmica pregressa.
Lagana et al., 2021	Estudo de coorte retrospectivo de prontuários eletrônicos em enfermarias de Medicina Interna em pacientes com infecção sintomática por SARS-CoV-2.	52 % dos pacientes com comorbidades, histórico prévio de IC em 40%, FA em 25%, DAC em 35% e HAS em 60% dos pacientes; 1% desenvolveu miocardite aguda clinicamente suspeita, 25% destes pacientes morreram, 66,7% com histórico de doença cardíaca prévia; Miocardites com valores semelhantes de NT-proBNP, troponina T de alta sensibilidade e IL-6.

Fonte: Autores (2023).

Na presente pesquisa, foi evidenciado que crianças que desenvolveram resposta inflamatória multissistêmica (MIS-C) associada à infecção por SARS-CoV-2 tiveram alta probabilidade de evolução para manifestações cardíacas severas (20% de miocardite e 50% de aneurismas coronarianos). A recuperação cardíaca completa foi presente em apenas 50% dos pacientes e a taxa de mortalidade de 12,5% (Rakha et al., [s.d.]). Em contrapartida, o estudo de Patel et al., (2021) concluiu que pacientes pediátricos com miocardite secundária à MIS-C por COVID-19 apresentaram rápida e completa recuperação da função cardíaca – 100% após três meses.

Esta pesquisa apontou que atletas com infecção assintomática ou levemente sintomática por SARS-CoV-2 apresentaram baixa taxa de complicações cardiovasculares, incluindo miocardite (1,1%), além de demonstrar que as maiores taxas de desfechos cardíacos negativos ocorreram em pacientes com fatores de risco prévios (Cavigli et al., 2021; Linschoten et al., 2020).

Esse achado é contestado no estudo de Mohammad et al. (2019), no qual se demonstra a miocardite como complicação da COVID-19, independentemente das condições prévias do paciente e da presença de fatores de risco anteriores, havendo risco de desenvolvimento de miocardite até mesmo em atletas altamente treinados – 19% dos atletas de elite analisados apresentaram achados anormais sugestivos de miocardite na ressonância magnética semanas após a infecção aguda.

Mitrani et al. (2020) discutem um estudo de 187 pacientes com COVID-19, no qual pacientes com doença cardiovascular conhecida, mas sem elevação de troponina tiveram desfechos mais favoráveis do que aqueles com elevação deste marcador. Em consonância, a presente pesquisa demonstrou que pacientes que não tiveram injúria miocárdica (ou seja, níveis de troponina normais), apresentaram ecocardiograma inalterado meses após a internação, ao passo que pacientes que tiveram elevação destes marcadores, apresentaram alterações ventriculares evidenciadas por este exame de imagem (Fayol et al., 2021).

Foi evidenciado nesta pesquisa por Lagana et al. (2020) que 1% dos pacientes com COVID-19 desenvolveram miocardite aguda clinicamente suspeita, ademais, observando que os pacientes que desenvolveram miocardite, apresentavam valores semelhantes de NT-proBNP, troponina T de alta sensibilidade e IL-6. Corroborando para a alteração enzimática

visualizada nesse coorte, o estudo de Guo T. et al. (2020) observou que níveis elevados de troponina T estavam associados a lesão miocárdica, arritmias malignas e a mortalidade foi maior em pacientes que apresentavam essa enzima elevada.

Em relação à incidência dessa doença, o autor Aquaro et al. (2022) descrito na presente pesquisa, relatou em seu estudo coorte retrospectivo que a incidência de miocardite diminuiu na Toscana durante a pandemia COVID-19 e atribui o fato à significativa redução de incidência nas idades entre 17 e 34 apoiada por uma restrição à vida social, barreira sanitária e redução do contato outros patógenos respiratórios (influenza, adenovírus) e vírus gastrointestinais (coxsackie e ecovírus) também com trofismo miocárdico.

Boehmer et al. (2021), em contrapartida, descreve em seu artigo maior associação de risco COVID-19 e miocardite, e aumento nos números em todas as faixas etárias, e substancialmente nos menores de 16 anos, contudo, ressalva o possível viés de melhores investigações diagnósticas nessa faixa etária na qual doenças cardiovasculares são menos comuns.

Na presente pesquisa, Razaghi et al. (2022) evidenciou que 8,1% dos pacientes com COVID-19 sofreram IAM e quase metade dos corações com COVID-19 apresentaram necrose de banda de contração, porém não houve indícios de miocardite. Ademais, também foi possível observar aumento no peso dos corações de pacientes com COVID-19, quando comparados com corações de pacientes não infectados.

Contrapondo o resultado obtido sobre miocardite, no estudo de Costa et al. (2020), há evidências de miocardite associada a infecção pelo SARS-CoV 2, sendo que pode estar associada a falência cardíaca aguda, além disso há descrição de casos de miocardite fulminante de rápida evolução e disfunção ventricular associada a edema miocárdico difuso em pacientes com COVID-19.

Nesta revisão, foi evidenciado que pacientes com COVID-19 apresentaram comprometimento cardíaco (26%), sendo que apresentaram miocardite (19%) e disfunção sistólica (9%), além disso, observou-se que o comprometimento cardíaco foi mais comum em pacientes graves (Dennis et al., 2021). Confirmatório a esses resultados, o trabalho de Costa et al., relata que há complicações cardiovasculares decorrente de COVID-19, descritas na literatura, sendo elas, injúria miocárdica (20%), arritmias (16%), miocardite (10%), insuficiência cardíaca e choque (até 5%).

Kotecha et al. (2021) avaliou, nesta pesquisa, lesão miocárdica em pacientes que apresentavam níveis séricos de troponina elevados e concluiu que 27% dos pacientes apresentavam padrão de miocardite e 26% apresentaram etiologia isquêmica isolada ou em combinação com não isquêmica, quase todos apresentaram risco cardiovascular.

Ainda nessa pesquisa, Breitbart et al. (2021), corrobora com tais afirmações ao mostrar em seu estudo que, dos 56 pacientes analisados, todos sem doenças cardíacas prévias, apenas 8 apresentaram sintomas cardiovasculares remanescentes após a infecção por COVID-19, e destes, apenas 1 evoluiu para miocardite, cujo diagnóstico só foi possível por meio da ressonância cardíaca magnética.

Em consonância, Costa et al. (2020) também, relata em seu estudo que aproximadamente 80% dos pacientes que apresentam a forma grave da doença tem algum fator de risco cardiovascular e que este grupo de pacientes estão mais susceptíveis a desenvolverem complicações cardiovasculares.

4. Conclusão

Os estudos revisados nesta pesquisa destacam as diversas complicações cardíacas associadas à infecção pelo SARS-CoV-2, incluindo miocardite, injúria miocárdica, arritmias e disfunção cardíaca. A incidência e gravidade dessas complicações variam entre os estudos, mas é claro que pacientes com fatores de risco cardiovasculares pré-existentes tendem a estar em maior risco. Além disso, a recuperação cardíaca após a infecção pode ser variável, com alguns pacientes apresentando recuperação completa e outros desenvolvendo problemas cardíacos crônicos.

É fundamental ressaltar a importância da vigilância cardíaca em pacientes com COVID-19, especialmente aqueles com

fatores de risco cardiovascular, para identificar e tratar precocemente as complicações cardíacas. Além disso, a pesquisa mostra que medidas de prevenção da COVID-19, como vacinação e distanciamento social, desempenharam um papel importante na redução das complicações cardíacas.

Essas descobertas destacam a complexidade da doença e a importância de abordagens multidisciplinares na gestão de pacientes com COVID-19. Recomenda-se continuar a pesquisa e o monitoramento para entender completamente os efeitos de longo prazo da infecção por COVID-19 no sistema cardiovascular e desenvolver estratégias eficazes de prevenção e tratamento

Referências

- Aquaro, G. D., Licordari, R., Todiere, G., Ianni, U., Dellegratoglie, S., Restivo, L., Grigoratos, C., Patane, F., Barison, A., Micari, A., & Di Bella, G. (2022). Incidence of acute myocarditis and pericarditis during the coronavirus disease 2019 pandemic: Comparison with the prepandemic period. *Journal Of Cardiovascular Medicine*, 23(7), 447–453. <https://doi.org/10.2459/JCM.0000000000001330>
- Aragão, C. A. S., Marcondes-Braga, F. G., & Bacal, F. (2020). Miocardite pelo SARS-COV-2: existem diferenças com relação a outras miocardites virais? *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, 30(4), 453–457. <https://doi.org/10.29381/0103-8559/20203004453-7>
- Boehmer, T. K., Kompaniyets, L., Lavery, A. M., Hsu, J., Ko, J. Y., Yusuf, H., Romano, S. D., Gundlapalli, A. V., Oster, M. E., & Harris, A. M. (2021). Association Between COVID-19 and Myocarditis Using Hospital-Based Administrative Data United States, March 2020–January 2021. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 70(35), 1228–1232. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7035e5>
- Breitbart, P., Koch, A., Schmidt, M., Magedanz, A., Lindhoff-Last, E., Voigtlander, T., Schmermund, A., Mehta, R. H., & Eggebrecht, H. (2021). Clinical and cardiac magnetic resonance findings in post-COVID patients referred for suspected myocarditis. *Clinical Research In Cardiology*, 110(11, SI), 1832–1840. <https://doi.org/10.1007/s00392-021-01929-5>
- Cavigli, L., Frascaro, F., Turchini, F., Mochi, N., Sarto, P., Bianchi, S., Parri, A., Carraro, N., Valente, S., Focardi, M., Cameli, M., Bonifazi, M., & D'Ascenzi, F. (2021). A prospective study on the consequences of SARS-CoV-2 infection on the heart of young adult competitive athletes: Implications for a safe return-to-play. *International Journal of Cardiology*, 336, 130–136. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.05.042>
- Costa, I. B. S. da S., Bittar, C. S., Rizk, S. I., Araújo, A. E. de, Santos, K. A. Q., Machado, T. I. V., Andrade, F. T. de A., González, T. B., Arévalo, A. N. G., Almeida, J. P. de, Bacal, F., Oliveira, G. M. M. de, Lacerda, M. V. G. de, Barberato, S. H., Chagas, A. C. P., Rochitte, C. E., Ramires, J. A. F., Kalil, R., & Hajjar, L. A. (2020). O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(5), 805–816. <https://doi.org/10.36660/abc.20200279>
- Dennis, A., Wamil, M., Alberts, J., Oben, J., Cuthbertson, D. J., Wootton, D., Crooks, M., Gabbay, M., Brady, M., Hishmeh, L., Attree, E., Heightman, M., Banerjee, R., Banerjee, A., & Investigators, C. S. (2021). Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: A prospective, community-based study. *BMJ OPEN*, 11(3). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-048391>
- Fayol, A., Livrozet, M., Boutouyrie, P., Khettab, H., Betton, M., Tea, V., Blanchard, A., Bruno, R.-M., Hulot, J.-S., & Grp, F. C. C. S. (2021). Cardiac performance in patients hospitalized with COVID-19: A 6 month follow-up study. *Esc Heart Failure*, 8(3), 2232–2239. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13315>
- Guo, T., Fan, Y., Chen, M., Wu, X., Zhang, L., He, T., Wang, H., Wan, J., Wang, X., & Lu, Z. (2020). Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiology*, 5(7), 811. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>
- Huang, S., Hu, M., Ng, E., Stener-Victorin, E., Zheng, Y., Wen, Q., Wang, C., Lai, M., Li, J., Gao, X., Wang, X., Hu, Z., Xia, T., Hu, R., Liu, J., Wen, X., Li, S., Quan, K., Liang, X., & Qiao, J. (2020). A multicenter randomized trial of personalized acupuncture, fixed acupuncture, letrozole, and placebo letrozole on live birth in infertile women with polycystic ovary syndrome. *TRIALs*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-020-4154-1>
- Kotecha, T., Knight, D. S., Razvi, Y., Kumar, K., Vimalasvaran, K., Thornton, G., Patel, R., Chacko, L., Brown, J. T., Coyle, C., Leith, D., Shetye, A., Ariff, B., Bell, R., Captur, G., Coleman, M., Goldring, J., Gopalan, D., Heightman, M., ... Fontana, M. (2021). Patterns of myocardial injury in recovered troponin-positive COVID-19 patients assessed by cardiovascular magnetic resonance. *European Heart Journal*, 42(19), 1866–1878. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab075>
- Lagana, N., Cei, M., Evangelista, I., Cerutti, S., Colombo, A., Conte, L., Mormina, E., Rotiroti, G., Versace, A. G., Porta, C., Capra, R., Vacirca, V., Vitale, J., Mazzone, A., & Mumoli, N. (2021). Suspected myocarditis in patients with COVID-19 A multicenter case series. *MEDICINE*, 100(8). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024552>
- Linschoten, M., Peters, S., van Smeden, M., Jewbali, L. S., Schaap, J., Siebelink, H.-M., Smits, P. C., Tieleman, R. G., van der Harst, P., van Gilst, W. H., Asselbergs, F. W., & Conso, C.-C. C. (2020). Cardiac complications in patients hospitalised with COVID-19. *European Heart Journal-Acute Cardiovascular Care*, 9(8), 817–823. <https://doi.org/10.1177/2048872620974605>
- Liu, S., Kang, M., Zhao, N., Zhuang, Y., Li, S., & Song, T. (2022). Comprehensive narrative review of real-world COVID-19 vaccines: Viewpoints and opportunities. *Medical Review*, 2(2), 169–196. <https://doi.org/10.1515/mr-2021-0021>
- Mitrani, R. D., Dabas, N., & Goldberger, J. J. (2020). COVID-19 cardiac injury: Implications for long-term surveillance and outcomes in survivors. *Heart Rhythm*, 17(11), 1984–1990. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.06.026>
- Mohammad, K. O., Rodriguez, J. B. C., & Urey, M. A. (2022). Coronavirus disease 2019 and the cardiologist. *Current Opinion in Cardiology, Publish Ahead of Print*. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000958>

Page, M. J., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., & Moher, D. (2020). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews [Preprint]. MetaArXiv. <https://doi.org/10.31222/osf.io/v7gm2>

Patel, J. M. (2022). Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C). *Current Allergy and Asthma Reports*, 22(5), 53–60. <https://doi.org/10.1007/s11882-022-01031-4>

Rakha, S., Sobh, A., Hager, A. H., Hafez, M., Alsawah, G. A., Abuelkheir, M. M., Zeid, M. S., Nahas, M., & Elmarsafawy, H. ([s.d.]). Cardiac implications of multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 in children under the age of 5 years. *Cardiology In The Young*. <https://doi.org/10.1017/S1047951121003140>

Razaghi, A., Szakos, A., Al-Shakarji, R., Bjornstedt, M., & Szekely, L. (2022). Morphological changes without histological myocarditis in hearts of COVID-19 deceased patients. *SCANDINAVIAN CARDIOVASCULAR JOURNAL*, 56(1), 166–173. <https://doi.org/10.1080/14017431.2022.2085320>

Silva, T. dos A., Eliziário, M. J. M., Carvalho, T. S., Souza, B. A. de S. e, Nobre, M. do N., & Lima, I. L. de Q. (2022). Doenças cardiovasculares associadas à Covid-19 – revisão de literatura/ Cardiovascular diseases associated with Covid-19 – a review of literature. *Brazilian Journal of Health Review*, 5(2), 7415–7426. <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n2-299>

Stano, P. T., Fraga, T. de L. e, & Andrade, M. C. (2022). O coração e a COVID-19 no primeiro ano da pandemia: Da lesão às possíveis sequelas. *Research, Society and Development*, 11(9), e10411931428. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31428>

Ursi, E. S. (2005). Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura. Dissertação (Mestrado) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 128p.