

Arritmias e as suas correlações fisiopatológicas com a infecção do SARS-COV2

Arrhythmias and their pathophysiological correlations with SARS-COV 2 infection

Sandy de Carvalho Nogueira¹, Josiane das Graças Nepomuceno²,
Frederico Lopes Frazão³, Renato Santos Laboissière⁴.

Nogueira SC, Nepomuceno JG, Frazão FL, Laboissière RS. Arritmias e as suas correlações fisiopatológicas com a infecção do SARS-COV2 / *Arrhythmias and their pathophysiological correlations with SARS-COV 2 infection*. Rev Med (São Paulo). 2024 jan.-fev.;103(1):e-193643.

RESUMO: *Introdução:* A pandemia causada pelo SARS-CoV 2 é considerada um dos eventos de saúde pública mais críticos das últimas décadas. Posto isso, o conhecimento das manifestações promovidas pela doença se faz relevante. Das alterações já descritas na literatura, as arritmias cardíacas vêm ganhando crescente destaque. *Objetivo:* Discutir a patogênese das arritmias no contexto da infecção pelo Coronavírus e, assim, elucidar os mecanismos de agressão desse vírus ao tecido cardíaco. *Métodos:* Trata-se de uma revisão do tipo transversal e integrativa. Pesquisas foram realizadas em bases de dados como SciELO, PubMed e Google Acadêmico. Selecionou-se artigos nos idiomas inglês, português e italiano publicados entre 2020 e 2023. *Resultado:* A arritmia cardíaca como consequência da infecção possui relação com o estado hiperinflamatório desenvolvido em resposta ao vírus ou pela invasão direta de estruturas que possuam o receptor ECA-2. Ocorrem lesões isquêmicas no nodo sinoatrial e no miocárdio por consequência da formação de trombos vasculares causados pela inflamação, que prejudicam o ritmo e a contração desse órgão, retirando-o de seu ritmo sinusal. No que concerne à invasão direta, há rompimento do sarcolema dos cardiomiócitos, o que prejudica a propagação adequada do impulso elétrico ao longo do tecido cardíaco e compromete seu funcionamento normal. *Conclusão:* Existe uma estreita relação entre a infecção por COVID-19 e a ocorrência de arritmias, bem como a acentuação da morbimortalidade dos pacientes infectados.

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19; SARS-Cov 2; Coração; Miocardite; Infecções por coronavírus; Arritmia.

ABSTRACT: *Introduction:* The pandemic caused by SARS-CoV 2 is considered one of the most critical public health events in the last decades. That said, knowledge of the manifestations of the disease is relevant. Of the changes already described in the literature, cardiac arrhythmias have been receiving increasing prominence. *Objective:* To discuss the pathogenesis of arrhythmias in the context of the Coronavirus infection and, thus, elucidate the mechanisms of aggression of this virus against cardiac tissue. *Methods:* This is a cross-sectional and integrative review. Research was carried out in databases such as SciELO, PubMed and Google Scholar. Articles in English, Portuguese and Italian published between 2020 and 2023 were selected. *Result:* Cardiac arrhythmia because of infection is related to the hyperinflammatory state developed in response to the virus or by direct invasion of structures that have the ACE-2 receptor. Ischemic lesions occur in the sinoatrial node and in the myocardium because of the formation of vascular thrombi caused by inflammation, which impair the rhythm and contraction of this organ, taking it from its sinus rhythm. Regarding direct invasion, the sarcolemma of the cardiomyocytes is ruptured, thus impairing the adequate propagation of the electrical impulse throughout the cardiac tissue and compromises its normal functioning. *Conclusion:* There is a close relationship between COVID-19 infection and the occurrence of arrhythmias, as well as an increase in morbidity and mortality in infected patients.

KEY WORDS: COVID-19; SARS-CoV-2; Heart; Myocarditis; Coronavirus infections; Arrhythmia.

1. Faculdade de Medicina de Barbacena, <https://orcid.org/0000-0002-4882-2287>, sandynog2010@hotmail.com

2. Faculdade de Medicina de Barbacena, <https://orcid.org/0000-0001-8317-7984>, josinepomuceno2000@gmail.com

3. Faculdade de Medicina de Barbacena, <https://orcid.org/0000-0002-7017-4554>, fredfrazao@yahoo.com.br

4. Faculdade de Medicina de Barbacena, <https://orcid.org/0000-0001-8956-7879>, renatoslab@gmail.com

Endereço para correspondência: Sandy de Carvalho Nogueira. Praça Presidente Antônio Carlos, 8. São Sebastião, Barbacena, Minas Gerais, CEP 36202-336. E-mail: sandynog2010@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Desde sua descoberta, em dezembro de 2019 na cidade chinesa de Wuhan, a afecção causada por um vírus da família *Coronaviridae* amedrontou toda a população mundial em decorrência da sua rápida disseminação¹. COVID-19, como foi nomeada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), é causada pelo novo coronavírus, o qual foi designado como SARS-CoV 2 (do inglês *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*)². Em decorrência da sua rápida transmissibilidade através da via aérea superior, seja por meio do contato com gotículas de saliva e secreções presentes no ar após a tosse ou espirro de um indivíduo contaminado, contato com objetos, superfícies contaminadas ou contato pessoal, a nova doença foi, então, rapidamente declarada como uma pandemia³.

Diante do fato de se tratar de uma síndrome gripal, pode-se elencar alguns de seus principais sintomas: febre, mialgia, cefaleia, dispneia, tosse seca ou com expectoração, sendo a dispneia e a febre as manifestações de maior destaque³. A maioria dos quadros de pacientes infectados pelo SARS-CoV 2 não se mostra como sendo de elevada gravidade, estando presente, inclusive, muitos episódios oligossintomáticos ou, até mesmo, completamente assintomáticos. Estudos indicam que cerca de 20% dos infectados necessitam de hospitalização e, desses, aproximadamente 25% requerem cuidados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI)².

Apesar de as vias aéreas e, por conseguinte, os pulmões serem os órgãos atingidos primariamente, outra estrutura vital também se mostra como um personagem importante nesses quadros infecciosos, tendo em vista o fato de ser acometido em uma parcela considerável dos casos e por isso contribuir diretamente para um pior prognóstico da patologia em questão: o coração³. Análises em pacientes com COVID-19 internados em UTI revelaram taxas de 36% de presença de dano cardíaco². Estudos mais recentes a respeito da pandemia já descrevem os principais danos ao sistema cardiovascular causados pelo novo Coronavírus. Dentre eles se encontram: injúria miocárdica, insuficiência cardíaca, síndrome de Takotsubo, arritmias, miocardite e choque. As alterações produzidas nesse sistema são, provavelmente, multifatoriais e podem ser consequência tanto de um desequilíbrio entre a demanda do metabolismo e a baixa reserva cardíaca, quanto do estado hiperinflamatório sistêmico e a trombogênese. Além disso, pode ainda haver uma lesão direta do miocárdio causada pelo próprio vírus^{3,4}.

O dano cardíaco decorrente da infecção pela COVID-19 apresenta-se sobretudo em pacientes que possuem fatores de risco para acometimentos cardiovasculares, como idade avançada, diabetes e Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS)⁴. De todos os comprometimentos no coração causados pela infecção pelo SARS-CoV 2, uma tem ganhado especial destaque, tendo em vista o fato de estar presente em cerca de 16% dos quadros: as arritmias⁴. As arritmias cardíacas podem ser estabelecidas como uma modificação do ritmo sinusal, o qual é definido como o ritmo cardíaco fisiológico que se origina no átrio direito e segue pelo sistema de condução^{5,6}. Diante da sua prevalência relativamente alta, o estudo das arritmias cardíacas no contexto

da infecção pela COVID-19 se faz de caráter essencial, uma vez que a ocorrência desta complicação implica em aumento de taxas de morbimortalidade⁷.

Assim sendo, o presente estudo possui como objetivos principais analisar as teorias e dados referentes à ocorrência de arritmias cardíacas como manifestação clínica em pacientes acometidos pelo SARS-CoV 2, bem como elucidar a patogênese pela qual o estado hiperinflamatório ocasionado pela infecção é capaz de causar as lesões miocárdicas.

OBJETIVO

Revisar as teorias e dados referentes à ocorrência de arritmias cardíacas como manifestação clínica em pacientes acometidos pelo SARS-COV 2, enfatizando a patogênese das lesões miocárdicas geradas em resposta ao processo infeccioso e que culminam na perda da capacidade deste órgão manter o ritmo sinusal.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal, com o intuito de se realizar uma análise a respeito da ocorrência de arritmias cardíacas como uma manifestação em pacientes acometidos pelo SARS-CoV 2, dando ênfase aos mecanismos envolvidos no surgimento das lesões miocárdicas em resposta ao processo infeccioso.

Realizou-se busca pelo material literário referente à temática em bases eletrônicas de dados como Scientific Eletronic Library Online (SciELO), PubMed, Google Acadêmico e Publish Or Perish, a qual possibilitou enquadrar o estudo em uma revisão literária integrativa. Os descritores utilizados foram “COVID-19”, “SARS-CoV 2”, “coração”, “miocardite”, “infecções por coronavírus” e “arritmia” encontrados no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde). Além disso, houve a preferência por artigos com publicação mais recente, entre os anos de 2020 e 2023, a fim de que a análise fosse realizada sob averiguações mais atualizadas. Após a seleção do material, foi realizado um cruzamento dos artigos para a exclusão das publicações que estavam duplicadas. Posteriormente, procedeu-se com a leitura na íntegra e exclusão daqueles que tangenciavam a temática central deste artigo, daqueles que não abordavam os aspectos fisiopatológicos das enfermidades deste estudo, bem como aqueles que não continham dados acerca das arritmias no contexto da infecção. Nesse sentido, foram incluídos os artigos que expunham dados correlacionáveis à infecção pelo coronavírus e as arritmias, sendo todos os tipos de alteração de ritmo considerados por esses autores, além daqueles que discorriam do estado hiperinflamatório ocasionado pelo antígeno viral estudado ou que mencionavam os mecanismos de agressão ao tecido cardíaco que predispunham as arritmias, restando um total de 19. Posteriormente, os artigos selecionados foram distribuídos à 2 autores, os quais discutiram a respeito, elegendo criteriosamente os melhores argumentos a serem utilizados para a construção deste estudo.

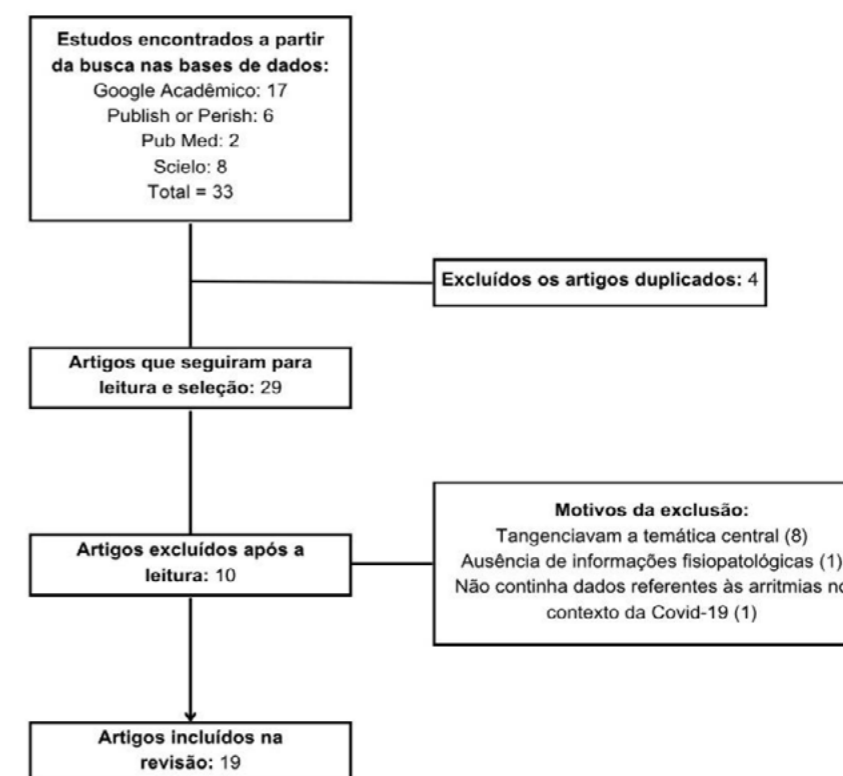


Figura 1 - Fluxograma ilustrando o trajeto da pesquisa bibliográfica e os critérios de inclusão e exclusão dos estudos analisados.

RESULTADOS

Após submissão da compatibilidade do material coletado com a temática abordada por esse estudo e critérios de exclusão, obteve-se um total de 19 artigos. Os trabalhos evidenciaram uma estreita relação entre a infecção pelo novo Coronavírus e injúria miocárdica. Foi reconhecido que Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), diabetes e idade avançada são importantes

fatores agravantes do quadro.

Além disso, houve um maior índice de morbimortalidade em pacientes infectados que tiveram eventos de lesão cardiovascular. A dosagem da troponina auxilia no processo de avaliação do paciente, apresentando um Valor Preditivo Positivo (VPP) elevado. No campo dos danos cardíacos, as arritmias foram ressaltadas pela alta incidência, em torno de 16%⁴ e maiores riscos aos pacientes.

Tabela 1 - Caracterização dos estudos incluídos no estudo.

Base de dados	Primeiro autor	Ano	Título	Principais resultados
Google Acadêmico	Figueiredo SA	2021	Complicações cardiovasculares no paciente com COVID-19: uma revisão DSD	Pacientes considerados pertencentes ao grupo de risco, como idosos, hipertensos e diabéticos, são mais susceptíveis às complicações ocasionadas pela COVID-19, dentre elas, a arritmia.
SciELO	Nascimento JHP	2021	COVID-19 e injúria miocárdica em UTI brasileira: alta incidência e maior risco de mortalidade intra-hospitalar	O desenvolvimento da arritmia depende de uma soma de mecanismos fisiopatológicos. A extensão do dano cardíaco pode ser avaliada por meio da dosagem da troponina cardíaca. Existe alta prevalência de danos cardíacos em pacientes infectados e internados em UTI.
Google Acadêmico	Guerra MLA	2021	Assistência aos pacientes que desenvolveram miocardite pós-infecção do COVID-19	As alterações geradas no sistema cardiovascular são de caráter multifatorial. Essas podem ser decorrentes de um desequilíbrio entre a alta demanda metabólica e a baixa reserva cardíaca ou, ainda, da condição hiperinflamatória sistêmica. Ademais, pode também ocorrer lesão direta das células cardíacas pelo vírus.

continua

continuação

Base de dados	Primeiro autor	Ano	Título	Principais resultados
Scielo	Costa IBSS	2021	O coração e a COVID-19: o que o cardiologista precisa saber	A arritmia cardíaca encontra-se entre as principais complicações causadas pela infecção pelo SARS-CoV 2. O dano cardíaco pode ser proporcionado por um desequilíbrio entre a oferta e demanda metabólica, inflamação do órgão ou, ainda, por uma lesão direta promovida pelo próprio vírus. Pacientes considerados pertencentes ao grupo de risco, como idosos, hipertensos e diabéticos, são mais susceptíveis às complicações ocasionadas pela COVID-19, dentre elas, a arritmia. As arritmias cardíacas se fizeram presente em 16% dos infectados pelo novo coronavírus.
Google Acadêmico	Oliveira VFL	2021	Arritmias cardíacas no contexto da pandemia da COVID-19: uma revisão integrativa da literatura	A desregulação do ritmo cardíaco desencadeada pela COVID-19 se pauta no estado hiperinflamatório ocasionado pela infecção. Os idosos são considerados mais propensos à tal desregulação do ritmo cardíaco sinusal, podendo essa ser desencadeada por diferentes mecanismos. O vírus possui a capacidade de invadir os cardiomiócitos e proporcionar uma lesão direta, a qual prejudica o funcionamento do sistema de condução.
Scielo	Santos BM	2021	Arritmias cardíacas e COVID-19: lado a lado na pandemia	A desregulação do ritmo cardíaco como consequência da COVID-19 contribui para um pior prognóstico do paciente acometido.
Google Acadêmico	Moura DL	2021	Sequelas da COVID-19 Evidência Atual.	Revela a importância clínica acerca das complicações oriundas da infecção pelo COVID-19, sobretudo as respiratórias e cardíacas.
Google Acadêmico	Rodrigues LPR	2023	A elevação da disautonomia do sistema cardiovascular pós-COVID	O dano cardíaco é multifatorial. Pode ser resultado de um desequilíbrio entre demanda metabólica alta e reserva cardíaca baixa ou pela inflamação sistêmica. As maiores concentrações de citocinas promovidas pelo estado hiperinflamatório geradas pela infecção pelo coronavírus, resultam em lesões do sistema cardiovascular.
Google Acadêmico	Valério JVM	2022	Alterações cardiovasculares em pacientes pós-infecção de COVID 19: revisão integrativa cardiovascular	O mecanismo pelo qual a COVID-19 causa alteração no ritmo cardíaco é multifatorial, mas sabe-se que há relação direta com o estado de inflamação sistêmica intensa gerada pelo vírus.
Google Acadêmico	Giuseppe DP	2020	Coronavírus COVID-19: quais as implicações para a Cardiologia.	As citocinas promovem maior esforço cardíaco, gerando um desequilíbrio entre oferta e demanda sanguínea, o que acentua a morte celular e a alteração do ritmo.
Google Acadêmico	Cruz LCO	2022	Aspectos clínicos e imunológicos da síndrome pós-COVID	A origem dos danos cardíacos se fundamenta da hipóxia do tecido, desequilíbrio eletrolítico ou ao alto grau de inflamação.
Google Acadêmico	Schröder AAF	2021	Alterações na síndrome pós-COVID-19: Impactos sistêmicos e sequelas da infecção.	As principais arritmias causadas pela COVID-19 são as ventriculares e taquiaritmias sinusais ou supraventriculares
Google Acadêmico	Júnior ASM	2023	Alterações da Ressonância Magnética Cardíaca em atletas na era pós-COVID: uma revisão de literatura	A ressonância nuclear magnética (RNM) é a melhor forma de identificar o grau da miocardite causada pelo SARS-CoV 2 e estimar o risco de o paciente desenvolver arritmias.
Google Acadêmico	Weksler GL	2022	Presença de arritmias cardíacas na síndrome pós-COVID: revisão de literatura	Para a avaliação do surgimento de arritmias após a infecção por coronavírus, recomenda-se o uso de ecocardiograma e eletrocardiograma. Todavia, tais exames podem não identificar casos mais leves.
Scielo	Pontes L	2021	Perfil clínico e fatores associados ao óbito de pacientes COVID-19 nos primeiros meses da pandemia.	Implicações cardiológicas no contexto da infecção pelo SARS-CoV 2 aumentam taxas de mortalidade, especialmente nos idosos.
Google Acadêmico	Moura JM	2021	Indicação e uso de azitromicina no tratamento do COVID-19: revisão de literatura	Estudo com 364 pacientes encontrou maior índice de morte em pacientes que fizeram uso de azitromicina em conjunto com hidroxiquina (22,1%).

continua

continuação

Base de dados	Primeiro autor	Ano	Título	Principais resultados
Scielo	Falavigna M	2020	Diretrizes para o tratamento farmacológico da COVID-19. Consenso da Associação de Medicina Intensiva Brasileira, da Sociedade Brasileira de Infectologia e da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia.	O uso da azitromicina promove aumento do intervalo QT, o que favorece, ainda mais, a ocorrência de arritmia nos pacientes que o utilizam como tratamento para a COVID-19
Google Acadêmico	Martins JDN	2020	As implicações da COVID-19 no sistema cardiovascular: prognóstico e intercorrências.	O estado hiperinflamatório conhecido como “tempestade de citocinas” provocado pelo SARS-CoV 2 pode provocar lesões cardíacas. Desse modo, todos os pacientes infectados podem estar vulneráveis à complicações cardiológicas, entre elas as arritmias.
Scielo	Pimentel M	2021	Arritmias Cardíacas em Pacientes com COVID-19.	Alguns medicamentos utilizados no tratamento da COVID-19 podem prolongar o intervalo QT e favorecer o surgimento de arritmias.

DISCUSSÃO

Apesar de ainda ser um tema que apresenta diversas lacunas, à medida que pesquisas vêm sendo realizadas, os prejuízos causados ao sistema cardiovascular em função da infecção pelo novo Coronavírus têm se tornado cada vez mais evidentes¹. Na gama das mais diversas manifestações já descritas na literatura médica e que podem surgir em decorrência do acometimento cardíaco pelo processo infeccioso citado, pode-se elencar: injúria miocárdica, síndrome de Takotsubo (ST), arritmias, choque e miocardite⁴. Nesse sentido, entre as comorbidades associadas a um maior risco de complicações pela COVID-19, no que se refere a eventos de desregulação no ritmo cardíaco, a presença de insuficiência cardíaca é especialmente importante por ser o desfecho das demais patologias e ocasionar a morte⁷. Hoje já se sabe que o dano a esse sistema pode ser de caráter multifatorial, envolvendo desde um desequilíbrio entre oferta e demanda metabólica e inflamação do órgão ou, ainda, uma lesão tecidual direta causada pelo vírus⁴. Embora qualquer indivíduo que tenha sido infectado pelo SARS-CoV 2 apresente um potencial risco de desenvolvimento de danos miocárdicos, a preocupação deve ser substancialmente maior diante daqueles pacientes considerados possuidores de fatores de risco, como idosos, hipertensos e diabéticos, tendo em vista que esses são mais susceptíveis ao desenvolvimento da forma grave da doença^{1,4,8}.

Dentre os mais variados tipos de manifestações no sistema cardiovascular, as arritmias têm ganhado um crescente destaque nos últimos meses e tem sido alvo de novos estudos na área médica, diante do fato de essa apresentar uma alta prevalência entre os casos confirmados de COVID-19. Segundo análise realizada na cidade chinesa de Wuhan, uma parcela considerável dos pacientes apresentou eventos arritmicos como consequência da infecção, o que indica, por intermédio de dados quantitativos, a relevância de tal complicação⁴.

Para explicar a relação entre a infecção pelo SARS-CoV 2 e a ocorrência de arritmias cardíacas, sejam elas bradicardias ou taquicardias sinusais, bloqueios atrioventriculares ou taquicardias supraventricular ou ventricular, algumas hipóteses são convincentes e bem fundamentadas, contudo, sabe-se que

é a soma de mecanismos fisiopatológicos a melhor forma para entender esta associação^{2,9}.

Estudos revelaram que a injúria cardíaca e consequente desregulação do ritmo cardíaco se baseiam no estado hiperinflamatório ocasionado pela infecção. O intenso estresse na parede vascular associado ao estado de hipercoagulabilidade em função do excesso de citocinas inflamatórias predispõe a formação dos trombos que podem ocluir parcialmente ou totalmente vasos que nutrem o sistema de condução elétrica e o músculo cardíaco e, assim, colocá-los em situação de privação de nutrientes e hipóxia, com consequente morte celular e prejuízo à condução do impulso elétrico e contração normal^{5,9,10}. Nesse ponto, entende-se que deve ser utilizado a dosagem de troponina para avaliar a extensão do dano cardíaco já que, de forma proporcional, os níveis elevados dessa proteína predizem menor taxa de sobrevivência, isso porque a troponina é o marcador celular mais sensível para lesão miocárdica, detectando mesmo as menores lesões e, portanto, é o eleito para esse tipo de avaliação².

Além disso, pela liberação de citocinas pró-inflamatórias, há uma hiperatividade do Sistema Nervoso Autônomo Simpático (SNAS) que provoca maior esforço cardíaco perante a tentativa do organismo em responder à infecção. Isso promove um desequilíbrio entre oferta e demanda sanguínea no tecido e acentua, ainda mais, a morte celular nesse órgão e a alteração no ritmo normal¹¹. Nesse contexto, os idosos são mais vulneráveis e podem apresentar fibrilação atrial, seja pelo mecanismo supracitado, seja pela lesão direta do vírus, pela hipoxemia e/ou pela infecção generalizada⁵.

Vale expor também, que no caso da lesão direta aos cardiomiócitos, ou seja, a entrada do SARS-CoV-2 na célula e consequente dano, há rompimento do sarcolema das células do coração e, assim, o estímulo elétrico não se propaga. Nesse ataque direto, a proteína *spike* do vírus interage com os receptores teciduais da proteína ECA-2 presentes nas células cardíacas, o que permite a entrada do vírus no meio intracelular. Tal mecanismo é comprovado por estudos histopatológicos que revelaram a presença do vírus no citoplasma e consequente alterações citológicas⁵.

Os mecanismos pelos quais a infecção pelo Coronavírus resulta em quadros de arritmias cardíacas são vastos e complexos. Todos eles apresentam como pano de fundo o estado hiperinflamatório, contudo há possibilidades distintas^{10,12}. De todas as vias possíveis, sobressai-se a que se refere aos distúrbios isquêmicos influenciados pelo estado de hipercoagulabilidade e dano endotelial que causam fenômenos tromboembólicos e assim repercutem no tecido cardíaco, seja pela lesão direta na musculatura ou sistema de condução. Nesta última, há a desarticulação da arquitetura normal e deflagração excessiva da resposta inflamatória, com formação de edema e distúrbios hidroeletrólíticos que ocasionam a desregulação do ritmo cardíaco^{4,5,12}. Após inúmeros estudos que envolveram a realização de exames cardiovasculares em pacientes infectados pelo novo coronavírus, ficou constatado que as principais arritmias presentes foram as ventriculares e taquiarritmias sinusais ou supraventriculares¹³.

Notocante à propedêutica desses pacientes, deve-se garantir uma avaliação cardiológica completa no intuito de identificar, de forma precoce, o dano cardíaco e, conseqüentemente, o risco de surgimento de arritmias. Para aferir e quantificar o grau de inflamação no miocárdio no cenário pós-COVID, a Ressonância Nuclear Magnética (RNM) se mostra como sendo a melhor escolha¹⁴. Para a investigação do surgimento de alterações do ritmo, propõe-se o uso do ecocardiograma e eletrocardiograma, todavia, mesmo com o uso de tais métodos, quadros mais leves podem passar despercebidos¹⁵.

No que se refere ao tratamento da patologia ocasionada pelo SARS-CoV 2, de maneira emergencial, optou-se pelo uso da azitromicina, seguida de medicamentos anticoagulantes e antivirais. Porém, até o presente momento, os estudos realizados comprovaram que a eficácia do antibiótico é questionável,

já que o efeito obteve comprovação apenas in vitro^{16,17,18,19}. Além disso, o uso da azitromicina promoveu elevação nos casos de arritmia nesses pacientes, por gerar aumento do intervalo QT, principalmente se usado em conjunto com a hidroxicloroquina^{17,18,19}. Diante da ausência de tratamento categórico para o quadro, reforça-se o poder das vacinações na mudança de índices de casos graves da COVID-19. Nesse ínterim, agir na prevenção dos fatores de risco, bem como sensibilizar a população para a vacinação são medidas essenciais para diminuir complicações cardíacas e reduzir taxas de morbimortalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise literária, pôde-se inferir que quadros de arritmias cardíacas como manifestação em pacientes infectados pela COVID-19 têm uma estreita relação com o estado hiperinflamatório e com a “tempestade de citocinas” desenvolvidos em resposta ao vírus. Nesse contexto, ocorrem diversas lesões no nodo sinoatrial e no músculo cardíaco, em função do processo inflamatório nesse órgão ou pela invasão direta de estruturas que possuam o receptor ECA-2, o que, por consequência, prejudica a contração e o ritmo normal do coração. Tais lesões tendem a acometer, principalmente, indivíduos considerados do grupo de risco, como idosos, hipertensos e diabéticos e, por essa razão, esses devem receber atenção especial das equipes de saúde, para que seja realizado um manejo adequado das complicações do sistema cardiovascular. Apesar de todas as pesquisas já realizadas até o momento, a compreensão dos processos patogênicos envolvidos nesse fenômeno não está completamente consolidada.

Contribuição de autoria: Delineamento do estudo, coleta e análise de dados e redação do artigo: Sandy de Carvalho Nogueira, Josiane das Graças Nepomuceno. Orientação e aprovação final do manuscrito: Frederico Lopes Frazão, Renato Santos Laboissière.

REFERÊNCIAS

1. Figueiredo SA, Melo ER, Oliveira RT, Agripino ECB, Silva MHSN, Domingues HCA, et al. Complicações cardiovasculares no paciente com COVID-19: uma revisão. *Braz J Dev.* 2021;7(2):13330-6. Doi: [10.34117/bjdv7n2-109](https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-109).
2. Nascimento JHP, Costa RL, Simvoulidis LFN, Pinho JC, Pereira RS, Porto AD, et al. COVID-19 e injúria miocárdica em UTI brasileira: alta incidência e maior risco de mortalidade intra-hospitalar. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116(2):275-82. Doi: [10.36660/abc.20200671](https://doi.org/10.36660/abc.20200671).
3. Guerra MLA, Costa CCR, Ferreira DFA, Bisi DHC, Rezende EA, Fagundes LIM, et al. Assistência aos pacientes que desenvolveram miocardite pós-infecção do COVID-19. *Rev Eletrônica Acervo Saúde.* 2021;28:1-6. Doi: <https://doi.org/10.25248/reac.e7648.2021>.
4. Costa IBSS, Bittar CS, Rizk SI, Araújo AE, Santos KAQ, Machado TIV, et al. O coração e a COVID-19: o que o cardiologista precisa saber. *Arq Bras Cardiol.* 2021.114(5):805-16. Doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20200279>.
5. Oliveira VFL, Moreira DJS, Fonseca JB, Vasconcelos SS, Rossi K, Linhares MS, et al. Arritmias cardíacas no contexto da pandemia da COVID-19: uma revisão integrativa da literatura. *Braz J Health Rev.* 2021;4(3):12937-58. Doi: [10.34119/bjhrv4n3-252](https://doi.org/10.34119/bjhrv4n3-252).
6. Vale VAL, Sossi LMC, Camara FAC, Borges GS, Castro HUD, Vieira HHM, et al. Arritmias: classificação e manejo em crianças. *Braz J Health Rev.* 2021; 4(2): 4475-92. Doi: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n2-040>.
7. Santos BM, Sacilotto L. Arritmias cardíacas e COVID-19: lado a lado na pandemia. *Arq Bras Cardiol.* 2021;117(5):1016-7. Doi: [10.36660/abc.20210810](https://doi.org/10.36660/abc.20210810).
8. Moura DL, Dias A, Farinha PM, Farinha JM, Cordeiro CR. Sequelas da COVID-19: evidência atual. *Rev Med Desportiva Informa.* 2021;12(3):8-11. Doi: https://doi.org/10.23911/COVID-19_sequelas_2021_mai.
9. Rodrigues LPR, Fonseca MB, Yamane AE, Barros SAS, Silva SFFNB, Vivas AD, et al. A elevação da disautonomia do sistema cardiovascular pós-COVID. *Rev CPAQV.* 2023;15(2):1-12. Doi: <https://doi.org/10.36692/V15n2-14R>.

10. Valério JVM, Lima MC, Paz FAN. Alterações cardiovasculares em pacientes pós-infecção de COVID-19: revisão integrativa. *Braz J Health Rev.* 2022;5(3):9240-52. Doi: <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n3-101>.
11. Di Pasquale G. Coronavirus COVID-19: quali implicazioni per la Cardiologia?. *G Ital Cardiol.* 2020;21(4):243-5. Doi: [10.1714/3328.32981](https://doi.org/10.1714/3328.32981).
12. Cruz LCO. Aspectos clínicos e imunológicos da Síndrome pós-COVID-19. Recife. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Ciências Biológicas] - Universidade Federal de Pernambuco; 2022. Doi: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/47206>.
13. Schröder AAF. Alterações na síndrome pós-COVID-19 (Impactos sistêmicos e sequelas da infecção). Goiânia. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Medicina] - Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás; 2021. Doi: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/3743>.
14. Junior ASM, Barbosa VA, Laranjeira TA, D’Dalarponio PAT, Dutra MBF, Gomes JMPF. Alterações da Ressonância Magnética Cardíaca em atletas na era pós-COVID: uma revisão de literatura. *Res Soc Dev.* 2023;12(9):1-9. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i9.43242>.
15. Weksler GL, Siqueira EH, Weksler FL, Aquino JVRNM,

Recebido: 03.01.2022

Aceito: 28.02.2024

Fernandes LFA, Soares GP. Presença de arritmias cardíacas na Síndrome Pós-Covid: revisão de literatura. *Rev Eletrônica Acervo Saúde.* 2022;15(10):1-8. Doi: <https://doi.org/10.25248/REAS.e11004.2022>

16. Pontes L, Danski MTR, Piubello SMN, Pereira JFG, Jantsch LB, Costa LB, Santos JO, Arrué AM. Perfil clínico e fatores associados ao óbito de pacientes COVID-19 nos primeiros meses da pandemia. *Esc Anna Nery.* 2022. <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2021-0203>.
17. Moura JM, Silva LM, Souza RF, Ramos DVB. Indicação e uso de azitromicina no tratamento do COVID-19: revisão da literatura. *Braz J Dev.* 2021;7(6):56547-56. Doi: [10.34117/bjdv7n6-185](https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-185).
18. Falavigna M, Colpani V, Stein C, Azevedo LCP, Bagattini AM, et al. Diretrizes para o tratamento farmacológico da COVID-19. Consenso da Associação de Medicina Intensiva Brasileira, da Sociedade Brasileira de Infectologia e da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2020;32(2). Doi: doi.org/10.5935/0103-507X.20200039.
19. Pimentel M, Magalhães APA, NovaK CV, et al. Arritmias Cardíacas em Pacientes com COVID-19. *Arq Bras Cardiol.* 2021;117 (5). Doi: [org/10.36660/abc.20200963](https://doi.org/10.36660/abc.20200963).