

UNIVERSIDADE TIRADENTES
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

LUCAS DOS SANTOS BONFIM
JOÃO VITOR DAS CHAGAS TAVARES

MIOCARDITE E COVID 19: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Aracaju
2023

LUCAS DOS SANTOS BONFIM
JOÃO VÍTOR DAS CHAGAS TAVARES

MIOCARDITE E COVID 19: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Tiradentes
como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Fisioterapia, orientado pela
Prof^a Dra. Catarina Andrade Garcez
Cajueiro.

Aracaju

MIOCARDITE E COVID 19: REVISÃO SISTEMÁTICA

¹Lucas dos Santos Bonfim; ¹João Vitor das Chagas; ²Catarina Andrade Garcez Cajueiro

¹ Discente, graduando em Fisioterapia- UNIT, Aracaju/SE, Brasil.

E-mail: lucasbonfimsantos@hotmail.com

¹ Discente, graduando em Fisioterapia- UNIT, Aracaju/SE, Brasil.

E-mail: joao.vdas@souunit.com.br

² Docente, especialista, professora do curso de Fisioterapia-UNIT, Aracaju/SE, Brasil.

E-mail: andradecata@hotmail.com

RESUMO

INTRODUÇÃO: Uma série de infecções respiratórias atípicas agudas devastou a cidade de Wuhan, na província de Hubei, na China, em dezembro de 2019. O patógeno responsável por essas infecções atípicas logo foi descoberto como um novo coronavírus pertencente à família *Coronaviridae* e foi nomeado como o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave-2 (SARS-COV-2). A COVID-19 afeta o sistema respiratório, por intermédio de sua elevada concentração de Enzima Conversora de Angiotensina 2, promovendo a entrada do vírus no meio intracelular. Todavia, o SARS-COV-2 pode danificar diretamente outros órgãos, como o coração, levando a um prognóstico desfavorável. A apresentação clínica da miocardite por SARS-COV-2 varia entre os casos. Alguns pacientes podem apresentar sintomas relativamente leves, como fadiga e dispneia, enquanto outros relatam dor no peito ou aperto no peito aos esforços. Muitos pacientes pioram, apresentando sintomas de taquicardia e insuficiência cardíaca de início agudo com choque cardiogênico. **OBJETIVO:** Revisar a literatura com a finalidade de identificar a existência de miocardite como complicação de COVID-19 em indivíduos acometidos pela patologia. **MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa caracteriza-se como uma revisão sistemática de estudos; foram utilizados como descritores: “Miocardite,” “Covid-19,” “Ressonância Magnética,” “Myocarditis”, “SARS-COV-2”, “Magnetic Resonance Imaging” sendo inseridos os trabalhos publicados na língua inglesa, espanhola e portuguesa, ; entre os anos de 2020 e 2023; busca bibliográfica durante o mês de outubro do ano de 2023 de artigos científicos em bases de dados eletrônicas como Pubmed (National Library of Medicine), Science Direct e

Scientific Eletronic Library Online (Scielo). RESULTADOS: Foram encontrados após buscas nas bases de dados 706 artigos, que após aplicação de filtros e critérios foram excluídos 628 artigos resultando em 78 artigos, sendo estes submetidos a leitura dos seus títulos restando um total de 13 artigos, además feita a realização da leitura seus dos resumos sendo aprovados apenas 6 artigos. CONCLUSÃO: A miocardite foi identificada como uma das complicações da COVID-19, sendo evidenciada a sua possível relação com essa patologia, uma vez que a presença de elevados níveis de troponina resultantes da infecção pode estar vinculada a danos cardíacos. Além disso, a realização de exames de ressonância magnética cardíaca tem se mostrado altamente eficaz no diagnóstico dessa condição em pacientes afetados pela doença, o que confirma que a COVID-19 é um fator de risco para o desenvolvimento de miocardite.

Palavras-chave: Miocardite, Covid-19, SARS-COV-2.

MIOCARDITE E COVID 19: REVISÃO SISTEMÁTICA

¹ Lucas dos Santos Bonfim; ¹João Vitor das Chagas; ²Catarina Andrade Garcez Cajueiro

¹ Discente, graduando em Fisioterapia- UNIT, Aracaju/SE, Brasil.

E-mail: lucasbonfimsantos@hotmail.com

¹ Discente, graduando em Fisioterapia- UNIT, Aracaju/SE, Brasil.

E-mail: joao.vdas@souunit.com.br

² Docente, especialista, professora do curso de Fisioterapia-UNIT, Aracaju/SE, Brasil.

E-mail: andradecata@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Uma série de infecções respiratórias atípicas agudas devastou a cidade de Wuhan, na província de Hubei, na China, em dezembro de 2019. O patógeno responsável por essas infecções atípicas logo foi descoberto como um novo coronavírus pertencente à família *Coronaviridae* e foi nomeado como o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave-2 (SARS-COV-2). Foi considerado homólogo ao coronavírus SARS (SARS-COV), responsável pela pandemia respiratória durante o período de 2002-2003. A doença respiratória ocasionada por esse vírus foi denominada de coronavírus 2019 ou simplesmente COVID-19 pela Organização Mundial da Saúde(OMS). A origem da doença foi associada nos primeiros casos a uma possível disseminação zoonótica dos mercados de frutos do mar em Wuhan, China. Posteriormente, a transmissão entre humanos foi reconhecida como responsável pela disseminação comunitária da doença, sendo relatada em aproximadamente 200 países em todo o mundo (RAI et al., 2021).

A COVID-19 afeta o sistema respiratório por intermédio de sua elevada concentração de ECA 2 (Enzima Conversora de Angiotensina 2) que favorece a entrada do vírus no meio intracelular. Embora exista um enfoque na condição séria de pneumonia, o novo coronavírus pode afetar diversos órgãos vitais e provocar a falência de múltiplos sistemas orgânicos. O coração é um desses órgãos mais importantes, sendo altamente suspeito que miocardite viral e lesão miocárdica também possam estar envolvidos e podem até ser considerados uma das principais causas de morte de pacientes com COVID-19 (BOUCHAALA et al., 2023; DENG et al.,2020).

Na fase de miocardite aguda, durante a infecção por COVID-19, o edema miocárdico afeta o sistema circulatório e pode ser a manifestação de dois mecanismos patológicos principais: um deles seria um dano direto ao miocárdio, como ligação SARS-COV-2 à conversão de angiotensina a ECA 2, que é causante da infecção viral direta. E como segundo mecanismo há o dano indireto ao miocárdio, podendo ser ocasionado por uma tempestade inflamatória, conhecida também como tempestade de citocinas, causada pelo excesso de resposta imunológica (BOUCHAALA et al., 2023).

Pacientes hospitalizados em estado grave também têm apresentado comprometimento cardíaco, com uma incidência de injúria miocárdica variando de 7% a 28%. Estudos chineses recentes apontam que indivíduos com COVID-19 que necessitam de cuidados em UTI possuem maior probabilidade de evoluir com injúria miocárdica, estando essa condição associada ao maior risco de mortalidade. Observou-se uma elevada prevalência de lesão no músculo cardíaco em amostras de pacientes hospitalizados em UTI no Brasil, que receberam o diagnóstico de COVID-19 confirmado. Nesse contexto, a hipertensão arterial sistêmica foi identificada como um fator de risco independente para o desenvolvimento dessa complicação (NASCIMENTO et al., 2020).

A miocardite pode ser conceituada como doença inflamatória do miocárdio detectada por avaliações da histologia, imunologia e imuno-histoquímica. Os métodos histológicos integram evidências de infiltrado inflamatório envolvendo o miocárdio aliado com deterioração e necrose de cardiomiócitos de origem não isquêmica. Seu desenvolvimento pode ter influência de uma gama de agentes infecciosos, incluindo, protozoários, vírus, clamídias, bactérias, rickettsias, espiroquetas e fungos, da mesma forma que pode ser causada por meios não infecciosos, como toxicidade miocárdica (exposição a metais pesados, radiação e medicamentos) (MONTERA et al., 2022).

A apresentação clínica da miocardite por SARS-COV-2 pode variar, em alguns casos apresentam sintomas relativamente leves como fadiga e dispneia, enquanto outros relatam dor ou aperto no peito aos esforços. Muitos pacientes pioram apresentando sintomas de taquicardia e insuficiência cardíaca de início agudo com choque cardiogênico. Nesses casos graves é possível apresentar também, sinais de insuficiência cardíaca direita, incluindo aumento da pressão venosa jugular, edema periférico e dor no quadrante superior direito. A apresentação mais emergente é a miocardite fulminante, definida como disfunção ventricular e insuficiência cardíaca dentro de 2–3 semanas após a contração do vírus. Os primeiros sinais de miocardite fulminante geralmente se

assemelham aos da sepse: o paciente geralmente apresenta febre com baixa pressão de pulso, extremidades frias ou manchadas e taquicardia sinusal (SIRIPANTHONG et al., 2020).

Devido à sua grande importância científica é extremamente relevante realizar uma análise minuciosa sobre o tema em questão, tendo em vista que esse tema ainda é escasso na literatura nacional, a fim de que sejam identificadas condições cardiológicas decorrentes da COVID-19. O presente estudo tem como objetivo revisar sistematicamente a literatura com a finalidade de identificar a existência de miocardite como complicação de COVID-19 em indivíduos acometidos pela patologia.

OBJETIVOS

Revisar a literatura com a finalidade de identificar a existência de miocardite como complicação de COVID-19 em indivíduos acometidos pela patologia.

MÉTODOS

Procedimentos

A pesquisa caracteriza-se como uma revisão sistemática de estudos e contempla os procedimentos metodológicos detalhados nos itens abaixo.

Critérios de elegibilidade

Foram selecionados artigos científicos voltados para a área de ciências da saúde que englobassem o tema Miocardite, COVID-19, ressonância magnética. A fim de priorizar os estudos mais atuais a respeito da temática em questão com pacientes que tinham o diagnóstico confirmado da miocardite pelo exame de imagem, foram selecionados os artigos publicados entre os anos de 2020 e 2023, utilizando como descritores: “Miocardite, “Covid-19”, “Ressonância Magnética”, “*Myocarditis*”, “SARS-COV-2”, “*Magnetic Resonance Imaging*” sendo inseridos os trabalhos publicados na língua inglesa, espanhola e portuguesa, que apresentaram disponibilidade online nas bases de dados eletrônicas.

Crêterios de exclusão

Foram excluídos trabalhos que não se adequavam aos critérios de inclusão propostos, além de estudos que não apresentavam resumos disponíveis na integra, relatórios de estudos, revisões sistemáticas de Miocardite e COVID -19.

Estratégia de busca

Realizou-se uma busca bibliográfica durante o mês de outubro do ano de 2023 de artigos científicos em bases de dados eletrônicas como Pubmed (National Library of Medicine), Science Direct e Scientific Electronic Library Online (Scielo) de estudos que enfatizavam a miocardite relacionado a COVID-19.

A partir disso, as estratégias de busca propostas para abordar o assunto específico foram os Descritores em Ciências da Saúde (DeCs), “Miocardite”, “Covid-19”, “ressonância magnética”, ”Myocarditis”, “SARS-COV-2”, “Magnetic Resonance Imaging”, sendo utilizado o operador booleano “AND” e a aplica o dos filtros dos anos de “2020 a 2023” foram utilizados para otimizar os resultados por meio de combina es entre os descritores.

Sele o dos estudos

Posteriormente a realiza o das buscas na literatura com base nos descritores supracitados, foram excluídos artigos duplicados após a leitura dos títulos. Adiante, realizou-se a leitura prévia dos resumos encontrados com base nos descritores e os trabalhos que não abordavam a temática proposta foram descartados. Portanto, após a realiza o da leitura dos títulos e resumos dos trabalhos encontrados, foram excluídos os estudos científicos que não se adequavam aos critérios de inclusão propostos. (Figura 1)

Figura 1 – Fluxograma do estudo.

Tabela 1 – Descrição dos artigos selecionados para a pesquisa de acordo com os critérios de elegibilidade.

Ano	Título	Periódico
2021	Achados de ressonância magnética cardíaca da miocardite por COVID-19 em pacientes sintomáticos.	SAGE Journals
2022	Comparação de achados de imagens de Ressonância Magnética Cardíaca na miocardite por COVID-19 e Miocardite viral inespecífica	Research Square
2022	Prevalência, características e resultados da miocardite aguda associada à COVID-19	Circulation
2021	Miocardite focal após infecção leve por COVID-19 em atletas.	Diagnóstics

2022	Longas apresentações de miocardite por COVID-19 e várias apresentações de insuficiência cardíaca: uma série de casos.	Journal of Cardiovascular Development and Disease
2021	COVID-19 x lesão miocárdica associada à miocardite clássica avaliada por ressonância magnética cardíaca e biópsia endomiocárdica.	Frontiers in Cardiovascular Medicine

Fonte: elaboração própria

RESULTADOS

Na tabela 2 a seguir, estão disponíveis as informações relativas aos estudos que foram escolhidos e incorporados nesta revisão, destacando de forma estruturada e concisa os autores das pesquisas, os objetivos dos estudos, bem como os métodos e resultados. A finalidade da elaboração das tabelas foi organizar de forma clara e objetiva os artigos selecionados, sendo possível posteriormente realizar análises e comparações entre os estudos de forma ágil e simplória.

Tabela 2 – Síntese da descrição dos conteúdos encontrados nos artigos incluídos nesta revisão sistemática.

Autores	Objetivo do estudo	Métodos	Resultados
(Atlay et al., 2021)	Contribuir para definir os critérios diagnósticos de RMC para miocardite por COVID-19.	Foram avaliados 15 pacientes com COVID-19 entre maio de 2020 e maio de 2021. RTG foi utilizado para avaliar a miocardite. As funções cardíacas foram avaliadas e comparadas com o grupo controle de pacientes.	O RTG (avalia a fibrose cardíaca) foi detectado em 2 pacientes tratados em casa e em 5 pacientes hospitalares. Nos pacientes hospitalizados, níveis de Hs-cTnI e PCR estavam elevados. Funções ventriculares sem alteração em comparação com grupo de controle.
(Sedat Altay et al., 2022)	Comparar achados laboratoriais, de ecocardiografia e de ressonância magnética cardíaca	Avaliamos retrospectivamente 25 pacientes considerados portadores de	O RTG foi detectado em 25 pacientes com COVID-19 na RMC. O RTG foi detectado com mais frequência nos

	(RMC) em pacientes com miocardite associada à doença do coronavírus 2019 (COVID-19) e miocardite viral inespecífica (NSVM).	miocardite por COVID-19. Avaliamos retrospectivamente 41 pacientes que foram aceitos entre 01/2016 e 03/ 2020. O RTG, fração de ejeção, volume sistólico, taxa de pico de ejeção e dados de índice cardíaco foram analisados para dois grupos.	segmentos inferiores. Espessamento pericárdico foi visto em 8 pacientes. Nos pacientes com VMNS, o RTG foi observado apenas nos segmentos inferiores em 25 pacientes, nos segmentos látero-inferiores em 10 pacientes e nos segmentos septo-inferiores em 6 pacientes. Espessamento pericárdico esteve presente em 14 pacientes.
(Ammirati et al., 2022).	Relatar a prevalência, características basais, manejo hospitalar e resultados para pacientes com miocardite aguda associada à COVID-19 com base em uma coorte retrospectiva de 23 hospitais nos Estados Unidos e na Europa.	Estudo de coorte multicêntrico, retrospectivo e observacional. Utilização de critérios para miocardite definitiva e miocardite provável. 112 pacientes no total e 54 incluídos na análise.	A prevalência de miocardite aguda entre pacientes hospitalizados com COVID foi de 2,4 por 1.000 internações considerando definitiva/provável e 4,1 por 1.000 considerando também miocardite possível. Dor torácica e dispneia eram os sintomas mais comuns. A fração de ejeção do VE melhorou 40% na admissão para 55% na alta.
(Nedeljkovic et al., 2021)	Enfatizar a importância da avaliação cardíaca precoce mesmo após infecção assintomática por COVID-19.	Relato de caso. Um atleta de 32 anos com teste de PCR positivo para COVID-19. Foi realizado teste de esforço cardiopulmonar (TECP) em esteira, resposta hemodinâmica e possíveis arritmias ao esforço.	Comparado com o teste anterior, que alcançou resultados máximos, este resultado mostrou uma diminuição da capacidade de exercício após a infecção por COVID-19.
(Rohun et al., 2022)	Descrever três casos diversos de IC com sintomatologias	Estudo retrospectivo 3 casos de adultos com diferentes	Com tratamento médico ideal, a função cardíaca melhorou e os sintomas

	diferentes após miocardite no curso da síndrome da COVID longa.	apresentações clínicas de insuficiência cardíaca devido a miocardite após infecção inicial por COVID-19.	diminuíram em todos os casos.
(Tanacli et al., 2021)	Avaliar a lesão miocárdica em pacientes que se recuperaram recentemente de uma infecção aguda por SARS-COV-2 com RMC e biópsia endomiocárdica (EMB).	32 pacientes com sintomas cardíacos persistentes após uma infecção por COVID-19, 22 pacientes com miocardite clássica aguda e 16 voluntários saudáveis	Obteve-se evidência de lesão miocárdica, edema miocárdico, disfunção sistólica global ou regional do ventrículo esquerdo (VE), função ventricular direita (VD) prejudicada.

DISCUSSÃO

A COVID-19 é uma infecção viral que tem como principal repercussão o sistema respiratório. Um estudo divulgado pelo *American College of Cardiology* no ano de 2022 confirmou a relação da COVID-19 com repercussões cardíacas e, dentre as principais complicações cardiológicas, está a miocardite. Atualmente, existem diversos métodos diagnósticos a respeito da miocardite e um dos recursos disponíveis é a ressonância magnética.

O realce tardio pelo gadolínio (RTG) é um exame de imagem que emprega o gadolínio, um agente que destaca áreas de inflamação, para detectar anormalidades teciduais, particularmente fibrose miocárdica. Assim, essa técnica demonstra ser um preditor de resultados cardiovasculares adversos em pacientes com cardiomiopatia não isquêmica (NICM). No estudo retrospectivo de Sedat Altay et al., 2022 foi comparado um grupo de miocardite associada à COVID-19 e um grupo de miocardite viral inespecífica, o RTG foi detectado em 30% dos pacientes com COVID-19, principalmente em segmentos inferiores, enquanto no outro grupo detectou-se apenas nos segmentos inferiores, látero inferiores e septo inferiores demonstrando que a infecção pela COVID-19 pode apresentar as manifestações cardíacas, como miocardite aguda, sendo necessários monitoramento e acompanhamento dos pacientes. Logo,

exames complementares demonstraram ser de grande auxílio na investigação diagnóstica.

Ammirati et al., 2022 procuraram relatar dados sobre a prevalência e características basais de pacientes com MA (Miocardite Aguda) por COVID-19 utilizando Ressonância Magnética e concluiu que a incidência de MA é estimada entre 2,4 e 4,1 vezes por 1.000 pacientes hospitalizados por COVID-19. A dor torácica e a dispneia foram os sintomas mais frequentes e houve melhora na fração de ejeção do ventrículo esquerdo, avaliada por ecocardiografia provando que a miocardite causa disfunção do volume de ejeção do ventrículo esquerdo, pois ela ocasiona uma inflamação no músculo cardíaco levando a uma cardiomiopatia dilatada e comumente ocasionando regurgitação mitral.

Níveis elevados de Hs-cTnI (troponina I cardíaca de alta sensibilidade) e PCR (Proteína C reativa) podem ser um indicativo de lesão cardíaca. Sabe-se que pacientes com altas concentrações de troponina apresentam grau maior de mortalidade. Já o PCR em taxas altas pode ser um indicativo de condição inflamatória como miocardite. Esses fatores foram evidenciados por Atlay et al., 2021, que buscaram avaliar achados laboratoriais e de RMC de 15 pacientes com COVID-19 e comparar com grupo de controle saudável, e após isso, identificou que nos pacientes hospitalizados, os níveis de Hs-cTnI e PCR apresentavam-se com valores elevados.

A lesão miocárdica está amplamente relacionada a danos no músculo do coração, Tanacli et al; 2021 buscaram avaliar essa lesão em pacientes que se recuperaram de uma infecção aguda recente por COVID-19 através de ressonância magnética cardíaca avançada (RMC) e biópsia endomiocárdica (EMB), essa avaliação foi feita utilizando grupos de pacientes com Miocardite relacionada a COVID-19, Miocardite clássica aguda e por voluntários saudáveis. Através disso, os efeitos potenciais da COVID-19 na função cardíaca foram analisados nos indivíduos com miocardite por SARS-COV-2 e comparado com os outros grupos. Após a análise, concluiu-se que a infecção pelo coronavírus apresenta envolvimento cardíaco relativamente leve e variável, os mais sintomáticos demonstraram ter uma maior probabilidade de apresentar comprometimento da função miocárdica e inflamação crônica em comparação com pacientes com miocardite aguda “clássica” durante as fases aguda e de convalescença.

Já Rohun et al., 2022 em seu estudo observacional de série de casos, que avaliou 3 casos com diferentes apresentações clínicas de insuficiência cardíaca devido a miocardite após infecção inicial por COVID-19 chegaram à conclusão de que a

miocardite com possível desenvolvimento de IC pode ser uma das sequelas cardiovasculares graves pós- COVID e que a doença representa um desafio significativo na prática clínica diária devido a sua heterogeneidade nas manifestações clínicas e à falta de protocolos diagnósticos e terapêuticos uniformes, podendo permanecer subdiagnosticado, o que, conseqüentemente, pode ser fatal e levar a complicações graves.

A COVID-19 tem um impacto direto na capacidade física das pessoas que a contraem, resultando em uma diminuição da resistência ao exercício e aumento da sensação de cansaço e falta de ar. Essas descobertas foram confirmadas no estudo de Nedeljkovic et al.; 2021, onde a capacidade física de atletas foi avaliada antes e depois de contraírem a COVID-19, demonstrando uma queda no desempenho durante o período pós-infecção. Reforçando essas conclusões, Colombo CSS, et al; 2020 ressaltam a importância crucial de todos os atletas passarem por uma avaliação médica antes de retornarem à prática esportiva. A realização de avaliação pré-temporada é uma das principais medidas para reduzir o risco de complicações, sendo essencial que atletas assintomáticos ou não realizem essa avaliação com um profissional especializado, preferencialmente na área cardiológica. Essa avaliação deve incluir histórico médico, exame físico e eletrocardiograma de repouso com 12 derivações.

O tratamento da miocardite ocasionada por COVID-19 é análogo ao tratamento de outras formas da miocardite, podendo o médico a depender da gravidade da patologia utilizar medicamentos para combater os ritmos cardíacos anormais, insuficiência cardíaca e formação de coágulos sanguíneo na câmara cardíaca; visando assim melhorar a função do coração. Rohun et al., 2022 constataram que com a terapia médica correta, função cardíaca melhorou e os sintomas da miocardite diminuíram em todos os pacientes.

CONCLUSÃO

A miocardite foi identificada como uma das complicações da COVID-19, sendo evidenciada a sua possível relação com essa patologia, uma vez que a presença de elevados níveis de troponina resultantes da infecção pode estar vinculada a danos cardíacos. Além disso, a realização de exames de ressonância magnética cardíaca tem se

mostrado altamente eficaz no diagnóstico dessa condição em pacientes afetados pela doença, o que confirma que a COVID-19 é um fator de risco para o desenvolvimento de miocardite.

REFERÊNCIAS

ALTAY, Sedat et al. Comparação dos achados da ressonância magnética cardíaca na miocardite por COVID-19 e na miocardite viral inespecífica. 2022.

ALTAY, Sedat. COVID-19 myocarditis cardiac magnetic resonance findings in symptomatic patients. **Acta Radiologica**, v. 63, n. 11, p. 1475-1480, 2021.

AMMIRATI, Enrico et al. Prevalência, características e resultados da miocardite aguda associada à COVID-19. **Circulação**, v. 145, n. 15, pág. 1123-1139, 2022.

BOUCHAALA, Abderrahmane et al. Acute symptomatic COVID-19 myocarditis: Case series. **IHJ Cardiovascular Case Reports (CVCR)**, 2023.

COLOMBO CSSS et al. Posicionamento sobre Avaliação Pré-participação Cardiológica após a Covid-19: Orientações para Retorno à Prática de Exercícios Físicos e Esportes – 2020. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 116, n. 6, p. 1213-1226, maio. 2021.

DENG, Qing; HU, Bo; ZHANG, Yao; WANG, Hao; ZHOU, Xiaoyang; HU, Wei; CHENG, Yuting; YAN, Jie; PING, Haiqin; ZHOU, Qing. Suspected myocardial injury in patients with COVID-19: Evidence from front-line clinical observation in Wuhan, China. **International Journal of Cardiology** 311, [S. l.], p. 1-7, 8 abr. 2020.

MONTERA, Marcelo Westerlund et al. Diretriz de Miocardites da Sociedade Brasileira de Cardiologia–2022. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 119, p. 143-211, 2022.

NASCIMENTO, Jorge Henrique Paiter et al. COVID-19 and Myocardial Injury in a Brazilian ICU: High Incidence and Higher Risk of In-Hospital Mortality, **Sociedade brasileira de cardiologia**, 12 ago. 2020.

NEDELJKOVIC, Ivana P. et al. Focal myocarditis after mild COVID-19 infection in athletes. **Diagnostics**, v. 11, n. 8, p. 1519, 2021.

RAI, Praveen et al. Detection technologies and recent developments in the diagnosis of COVID-19 infection. **Applied microbiology and biotechnology**, v. 105, p. 441-455, 2021.

ROHUN, Justyna et al. Long COVID-19 myocarditis and various heart failure presentations: a case series. **Journal of Cardiovascular Development and Disease**, v. 9, n. 12, p. 427, 2022.

SIRIPANTHONG, Bhurint et al. Recognizing COVID-19–related myocarditis: The possible pathophysiology and proposed guideline for diagnosis and management. **Heart rhythm**, v. 17, n. 9, p. 1463-1471, 2020.

TANACLI, Radu et al. COVID-19 vs. classical myocarditis associated myocardial injury evaluated by cardiac magnetic resonance and endomyocardial biopsy. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, v. 8, p. 737257, 2021.