



IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA

IMPLICATIONS OF CARDIOVASCULAR DISEASES RELATED TO COVID-19 INFECTION: INTEGRATIVE REVIEW

IMPLICACIONES DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES RELACIONADAS CON LA INFECCIÓN POR COVID-19: REVISIÓN INTEGRATIVA

Rithielly Nayara da Silva Sousa¹, Ana Beatriz dos Santos Rocha², Maria do Amparo Veloso Magalhães³

e351516

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1516>

PUBLICADO: 05/2022

RESUMO

Introdução: Quando nos referimos ao COVID-19, os sintomas respiratórios, principalmente o desenvolvimento de quadros de síndrome do desconforto respiratório agudo grave, dominam a discussão e as preocupações iniciais da população e dos profissionais de saúde. Contudo, o sistema cardiovascular é bastante afetado por essas condições, sendo o responsável por complicações e mortalidade desses pacientes. **Objetivo:** identificar evidências científicas sobre a associação de doenças cardiovasculares e a infecção por COVID-19. **Metodologia:** foi realizada uma revisão integrativa com base em 10 artigos, nos idiomas inglês, português e espanhol, disponíveis na plataforma PubMed, Lilacs e Scielo. A estratégia de busca ocorreu utilizando termos obtidos a partir de DeCS e MESH e sinônimos combinadas com os operadores booleanos (AND, OR). **Resultados:** Os estudos selecionados mostraram que complicações cardíacas associadas à infecção pela COVID-19 estão relacionadas ao infarto agudo do miocárdio (IAM), miocardite, insuficiência cardíaca, arritmias malignas, distúrbios trombóticos, especialmente naqueles com comorbidades crônicas, expostos a fatores de risco cardiovasculares ou com disfunção cardíaca, aumento das citocinas inflamatórias, a ruptura de ateromas e a lesão miocárdica. **Conclusão:** Com a rápida disseminação do COVID-19, implicações cardiovasculares são comuns em pacientes com Sars-cov-2 e esses pacientes apresentam maior risco de morbidade e mortalidade. Uma triagem cardíaca de rotina completa deve ser realizada em pacientes que foram infectados pelo COVID-19.

PALAVRAS-CHAVE: Cardiopatias. Miocardite. Fatores de risco de doenças cardíacas. Pandemias. Sars-cov-2.

ABSTRACT

Introduction: When referring to COVID-19, the respiratory symptoms dominate the discussions and initial concerns of the population and health professionals, especially the development of severe acute respiratory distress syndrome. However, the cardiovascular system is greatly affected by these conditions, that is, being responsible for complications and mortality in these patients. **Objectives:** to identify scientific evidence on the association between cardiovascular diseases and COVID-19 infection. **Methodology:** an integrative review was conducted based on 10 articles in English, Portuguese, and Spanish, available on the PubMed, Lilacs, and Scielo platforms. The search strategy used terms obtained from DeCS and MESH and synonyms combined with Boolean operators (AND, OR). **Results:** The selected studies showed that cardiac complications associated with COVID-19

¹ Centro Universitário Santo Agostinho

² Centro Universitário Santo Agostinho

³ Possui graduação em Odontologia pela Universidade Federal do Piauí (1992), graduação em Química pela Universidade Federal do Piauí (1985) e doutorado em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde pela Universidade Luterana do Brasil (2016). Atualmente é policial militar: oficial da saúde- cirurgiã do Centro Universitário Santo Agostinho de Teresina, estatutária - Polícia Militar do Piauí, colaborador da Associação Brasileira de Cirurgiões Dentistas - Secção Piauí e tempo parcial do Centro Universitário Santo Agostinho. Tem experiência na área de Odontologia, com ênfase em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial, atuando principalmente nos seguintes temas: enfermagem, fisioterapia.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

*infection are related to acute myocardial infarction (AMI), myocarditis, heart failure, malignant arrhythmias, thrombotic disorders, especially in those with chronic comorbidities, exposed to cardiovascular risk factors or with cardiac dysfunction, increase in inflammatory cytokines, rupture of atheromas and myocardial injury. **Conclusion:** With the rapid spread of COVID-19, cardiovascular implications are common in patients with Sars-cov-2 and are at increased risk of morbidity and mortality. A thorough routine cardiac screening should be performed on patients who have been infected with COVID-19.*

KEYWORDS: Heart diseases. Myocarditis. Risk factors for heart disease. Pandemics. SARS-CoV-2.

RESUMEN

Introducción: Al referirse a la COVID-19, los síntomas respiratorios, especialmente el desarrollo del síndrome de distrés respiratorio agudo severo, dominan la discusión y las preocupaciones iniciales de la población y los profesionales de la salud. Sin embargo, el sistema cardiovascular se ve muy afectado por estas condiciones, es decir, es responsable de complicaciones y mortalidad en estos pacientes. Objetivo: identificar evidencia científica sobre la asociación de enfermedades cardiovasculares y la infección por COVID-19. Metodología: se realizó una revisión integradora a partir de 10 artículos, en inglés, portugués y español, disponibles en las plataformas PubMed, Lilacs y Scielo. La estrategia de búsqueda se realizó utilizando términos obtenidos de DeCS y MESH y sinónimos combinados con operadores booleanos (AND, OR). Resultados: Los estudios seleccionados mostraron que las complicaciones cardíacas asociadas a la infección por COVID-19 están relacionadas con infarto agudo de miocardio (IAM), miocarditis, insuficiencia cardíaca, arritmias malignas, trastornos tromboticos, especialmente en aquellos con comorbilidades crónicas, expuestos a factores de riesgo cardiovascular o con disfunción cardíaca, aumento de citoquinas inflamatorias, ruptura de atheromas y lesión miocárdica. Conclusión: con la rápida propagación de COVID-19, las implicaciones cardiovasculares son comunes en pacientes con Sars-cov-2 y estos pacientes tienen un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad. Se debe realizar un examen cardíaco de rutina completo en pacientes que han sido infectados con COVID-19.

PALABRAS CLAVE: Ancianos. Salud mental. COVID-19. Pandemia. Cuidados de enfermería.

1 INTRODUÇÃO

A COVID-19 foi registrada pela primeira vez em dezembro de 2019, ainda com causa desconhecida, em Wuhan, província de Hubei, despertando particular interesse das autoridades sanitárias. Ao final de janeiro de 2020, foi decretado estado de emergência em saúde pública por se tratar de uma calamidade com interesse internacional. A Infecção por Vírus COVID-19 faz parte das Síndromes Respiratória Aguda Grave (SRAG), causada pelo coronavírus, do agente etiológico SARS-CoV-2, onde apresentou uma particular rapidez e disseminação de novos casos, sendo caracterizada como pandemia em 11 de março de 2020 (OMS, 2020).

A pandemia de COVID-19 apresentou uma causa urgente de preocupação para as pessoas que vivem com doenças cardiovasculares. Pessoas com comorbidades cardíacas e Acidente Vascular Cerebral (AVC) correm um risco mais elevado de desenvolverem formas graves da COVID-19 e morte. O coronavírus pode afetar o coração aumentando sua carga de trabalho, causando a obstrução dos vasos cardíacos e agravando os sintomas de Insuficiência Cardíaca (IC). Os cardiopatas encontram maior dificuldade em eliminar o vírus, devido ao seu sistema imunológico enfraquecido (OPAS, 2021).

Deste modo, em pacientes com doenças cardiovasculares (DCV) a doença do coronavírus afeta as células do miocárdio de maneira mais destacada, por meio de vários mecanismos com



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

características específicas que causam danos diretos pelo vírus. Portanto, pacientes com DCV estão mais suscetíveis a sofrerem lesão miocárdica após serem infectados, correndo um maior risco de morte através de respostas inflamatórias sistêmicas, placa coronária desestabilizada e hipóxia agravada (NASCIMENTO, 2020, p. 49).

De acordo com De Almeida J e colaboradores (2020), a fisiopatologia da COVID-19 está relacionada à entrada no epitélio alveolar do SARS-CoV-2 e pela consequente reação imune do hospedeiro a esse vírus. Nas formas mais graves dessa doença, observa-se uma resposta inflamatória sistêmica, com grande liberação de citocinas, condição esta denominada de “tempestade de citocinas”.

Segundo Orsi *et al.* (2020) é possível também observar achados compatíveis com coagulação intravascular disseminada, principalmente nos estados mais avançados de doença. A hipercoagulabilidade na COVID-19 pode ser caracterizada por um aumento nos níveis do fibrinogênio e do dímero-D, prolongamento no tempo de protrombina (TAP) e no tempo de tromboplastina parcial ativada (PTT_a) e trombocitopenia leve.

No contexto da pandemia da COVID-19, estudos apontam como principais complicações cardiovasculares: infarto agudo do miocárdio (IAM), miocardite, insuficiência cardíaca, arritmias malignas e distúrbios trombóticos, especialmente naqueles com comorbidades crônicas, expostos a fatores de risco cardiovasculares ou com disfunção cardíaca (OPAS, 2020). Há em média cerca de 3,8% de casos fatais da COVID-19, enquanto em pacientes com DCV e diabetes, essa taxa é de 13,2% e 9,2%, Respectivamente. Os responsáveis pelo aumento dos riscos em pacientes com DCV são o aumento da demanda metabólica e a atividade pró-coagulante ocasionada pelo vírus (ALVES, 2020).

Os danos ao sistema cardiovascular que decorrem da COVID-19 ocorrem principalmente nos pacientes com fatores de risco cardiovascular associado a idade avançada, hipertensão e diabetes ou com doença cardiovascular prévia. Quando um paciente é acometido com o vírus encontra-se uma piora na resposta do organismo quando associado às complicações cardiovasculares levando a choque, falência de múltiplos órgãos e morte (STRABELLI, 2020).

Note-se que esta pesquisa poderá contribuir para melhorar o conhecimento dos profissionais de saúde, para as cardiopatias relacionadas ao COVID-19, e assim, com um maior conhecimento possam proporcionar uma melhor assistência e cuidado as pessoas acometidas pelo COVID-19, de forma preventiva, evitando desfechos letais e melhorando a qualidade de vida das pessoas com cardiopatias. Apesar de já haver estudos com essa temática este estudo torna-se relevante por ter dados atualizados, não focar só em uma patologia, evidenciando todas as alterações que o covid-19 causa no sistema cardiovascular e por não se limitar a sexo ou idade.

Desta forma a associação de cardiopatias e a infecção por COVID-19 se faz relevante para que se entenda mais sobre as implicações de doenças cardiovasculares relacionadas à infecção por covid-19 e os danos ao sistema cardiovascular que decorrem da COVID-19. Por tanto com a questão “Quais as implicações de doenças cardiovasculares estão relacionadas a infecção por COVID-19?”, esta revisão integrativa teve a proposta de identificar evidências científicas sobre a associação de doenças cardiovasculares e a infecção por COVID-19.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os coronavírus são uma imensa família de vírus, versados desde 1960, que causam infecções respiratórias em homens e animais. Os primeiros casos de SARS-Cov na China ocorreram por volta de 2002. Onde o grupo (SARS-Cov) disseminou-se rapidamente pela América do Norte, América do Sul, Europa e Ásia, infectando mais de 8000 pessoas e causando cerca de 10% de mortes até que essa epidemia global tenha sido controlada em 2003 (BRASIL, 2014).

No ano de 2012, descobriu-se outro diferente tipo de coronavírus, portanto desconhecido como causador de infecções humanas, foi identificado, inicialmente, na Arábia Saudita e depois em outros países da Europa, Oriente Médio e África. Devido localização inicial dos casos e por sua disseminação estar restrita ao Oriente Médio (houve outros casos fora, mas eram importados), esse vírus nomeou a Síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS-Cov) (BRASIL, 2014).

Segundo Cheng *et al.* (2020), em 2019 surgiram os primeiros casos de COVID-19, a doença tornou-se um surto e uma emergência mundial, pois sua rápida disseminação causou agravos a saúde do indivíduo. O número de pessoas com a síndrome respiratória aguda grave infectadas pelo coronavírus-SARS-CoV-2, agente causador da COVID-19 podendo desenvolver-se com pneumonia, sintomas graves de síndrome da angústia respiratória aguda (SDRA) e falência de múltiplos órgãos.

Inicialmente, em 31 de janeiro de 2020, a OMS declarou a infecção pelo novo coronavírus como emergência global e a seguir nomeou a doença de COVID-19. Portanto se vive a pandemia do novo coronavírus desde o dia 11 de março de 2020. As manifestações clínicas da doença na maioria das pessoas infectadas apresentarão sintomas leves a moderados da doença e não precisarão ser hospitalizadas.

Os coronasvírus são doenças causadas por vírus pertencentes a 4 famílias, que são nomeadas de alfa, beta, gama e delta-coronavírus. Em contrapartida os coronavírus alfa e beta aparentemente se originam de mamíferos, em particular de morcegos, os vírus gama e delta se originam de porcos e pássaros. Em meio aos sete subtipos de coronavírus que podem infectar humanos, os beta-coronavírus podem causar doenças graves e fatalidades, entretanto os alfa-coronavírus causam infecções assintomáticas ou levemente sintomáticas. O tamanho do genoma varia entre 26 kb e 32 kb (VELAVAN, 2020).

O vírus responsável pelo COVID-19, SARS-CoV2 entra na célula via ACE2 expresso em órgãos selecionados. Os fatores de risco cardiovascular estão associados ao aumento da gravidade da doença e da mortalidade em pacientes com COVID-19 que é indicado por evidências epidemiológicas emergentes. Aqueles pacientes com uma forma mais grave de COVID-19 também têm maior perspectiva de desenvolvimento de complicações cardíacas, como lesão miocárdica e arritmia. As doenças cardiovasculares parecem especificamente ligadas ao COVID-19, com complicações cardíacas contribuindo para a elevada morbimortalidade do COVID-19. A verdadeira incidência e o mecanismo subjacente a esses eventos permanecem indefinidos (CHENG, 2020).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

Há uma alta prevalência de doença cardiovascular entre os pacientes com COVID-19, 7% dos pacientes apresentam lesão miocárdica pela infecção de 22% dos pacientes gravemente enfermos. Temos como portal para a infecção a enzima conversora da angiotensina 2, requerendo assim, que haja uma investigação adicional para o papel dos inibidores da enzima conversora da angiotensina ou bloqueadores do receptor da angiotensina. Não se sabe se a presença de cardiopatias apresentam risco independente ou se isso é mediado por outros fatores (sexo, idade), de acordo com os estudos disponíveis até o presente momento é indicada a continuação dos medicamentos inibidores da enzima de conversão da angiotensina e bloqueadores do receptor da angiotensina (KEVIN, 2020).

3 METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDO

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa com abordagem qualitativa, a qual possibilita reunir e sintetizar a produção do conhecimento sobre determinado tema, garantindo, por meio de estudos, o aprofundamento teórico sobre diferentes perspectivas de um mesmo tema. O estudo foi conduzido em seis etapas, a saber: identificação do tema, amostragem, categorização dos estudos, avaliação dos estudos incluídos, interpretação dos resultados e síntese do conhecimento, respectivamente (MENDES, 2009). A pergunta da presente revisão integrativa foi norteada pela estratégia PECO (Figura 1).

Acrônimo	Definição	Descrição
P	<i>Population/ Problem</i>	Pacientes que tiveram infecção por covid-19
E	<i>Exposure</i>	Infecção confirmada por SARS-CoV-2
C	<i>Comparison</i>	Não se aplica
O	<i>Outcome</i>	Implicações de doenças cardiovasculares

Figura 1 - Estratégia PECO para a formulação da pergunta de pesquisa. Teresina, PI, Brasil, 2022.

ESTRATÉGIA DE BUSCA

Para a identificação dos estudos, foram utilizadas as bases de dados eletrônicas: LILACS, PubMed, SCIELO. A estratégia de busca foi formulada com a conjugação dos descritores controlados e/ou palavras-chave "Cardiopatias", "COVID-19", "pandemias", "SARS-CoV-2", "fatores de riscos de doenças cardíacas", "infecção por coronavírus", "miocardite". E seus respectivos sinônimos, combinados aos operadores booleanos (AND e OR), e adaptados de acordo com as especificidades de cada base de dados. A estratégia de busca realizada em cada base de dados está descrita na Figura 2.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

Base de dados	Estratégias de busca	Número de estudos identificados
LILACS	(cardiopatias) AND (covid-19) AND (fatores de riscos de doenças cardíacas) OR (sars-cov-2) OR (miocardite) OR (infecção por coronavírus)	22
PUBMED	("Heart Diseases") AND ("Heart Disease Risk Factors")) OR ("COVID-19")) AND ("SARS-CoV-2")) AND ("Coronavirus Infections")	642
SCIELO	(cardiopatias) AND (COVID-19) AND (fatores de riscos de doenças cardíacas) OR (sars-cov-2) OR (miocardite) OR (infecção por coronavírus)	7

Figura 2 – Estratégias de busca empregadas nas bases de dados utilizadas. Teresina, PI, Brasil, 2022

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos estudos primários que abordavam implicações de doenças cardiovasculares ocorridas em pacientes que foram infectados por COVID-19, publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol, estudo quantitativo e qualitativo, independente de sexo e idade. E foram excluídos anais e resumos de congressos, estudos não disponíveis para leitura na íntegra, ou por não descreverem grupos vulneráveis a cardiopatias atribuídas ao COVID-19, e por não evidenciar as cardiopatias.

SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Após a busca dos resultados foi realizado a remoção das referências duplicadas, os estudos foram avaliados e selecionados por dois revisores de forma independente e às cegas, primeiramente por meio da leitura do título e resumo, a fim de verificar se atendiam aos critérios de elegibilidade da presente revisão. Os estudos considerados elegíveis foram, então, analisados mediante leitura do texto na íntegra, segundo os critérios de elegibilidade. Em caso de divergência entre os revisores, um terceiro revisor com expertise na temática foi consultado. Foi realizada a busca nas bases de dados no período de dezembro de 2019 a fevereiro de 2022.

Identificou-se um total de 671 estudos nas bases de dados, dos quais 6 foram excluídos por se apresentarem duplicados em pelo menos duas bases de dados, totalizando 665 estudos. Dentre os 665 estudos identificados e avaliados por meio da leitura do título e resumo, 616 foram excluídos por não atenderem a questão de pesquisa e o objetivo do estudo. Dos 44 estudos elegíveis para análise por meio da leitura do texto na íntegra, 9 foram incluídos na presente revisão. Ao final do processo de seleção, fez-se busca manual na lista de referências dos estudos incluídos. Foi identificado publicações



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

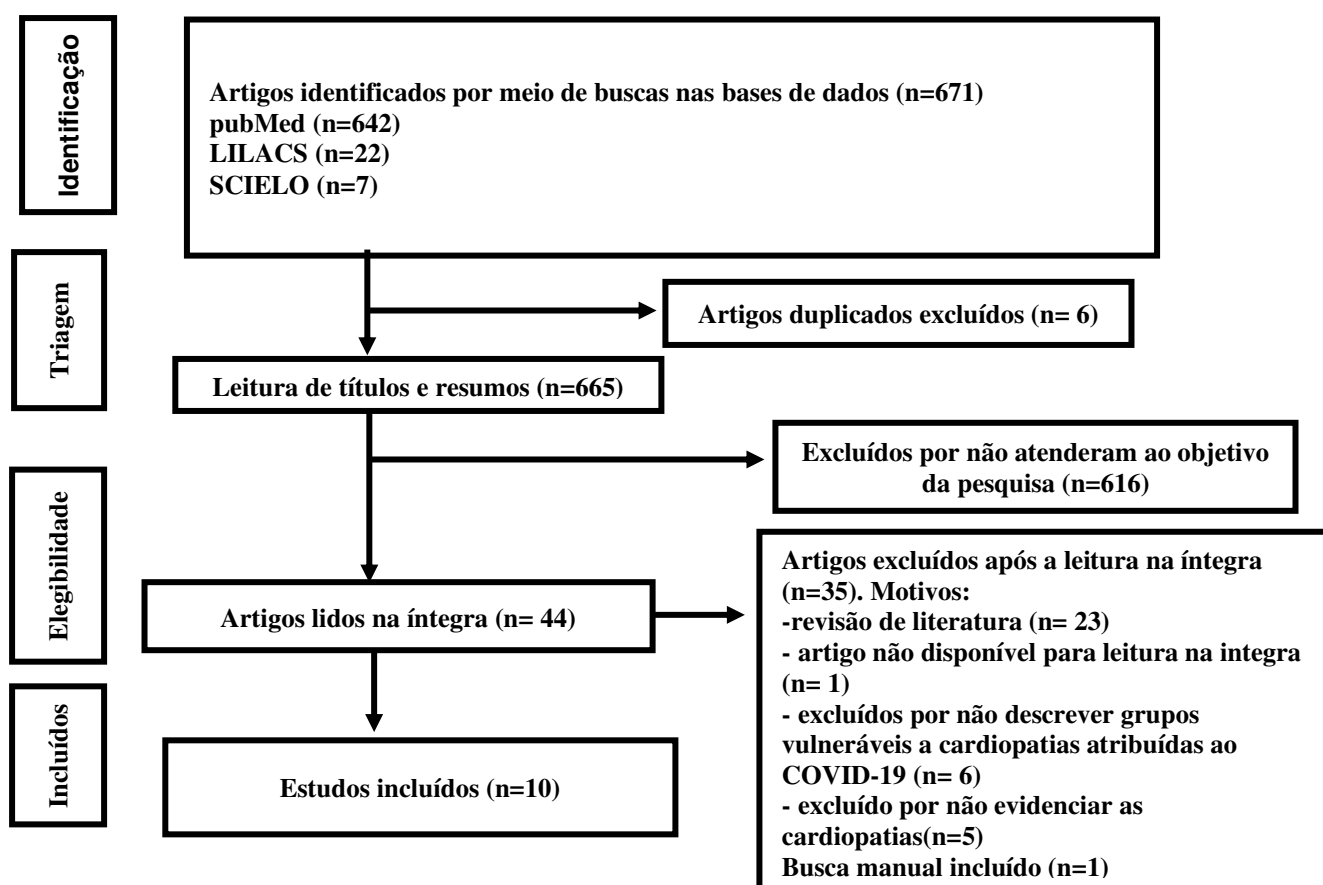
IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

que pudessem ser incluídas na amostra final da revisão. Assim, a amostra final foi composta de 10 estudos primários.

4 RESULTADO

A presente revisão integrativa analisou 10 estudos primários que identificaram implicações de doenças cardiovasculares com infecção confirmada por SARS-CoV-2, sendo estes publicados no período de dezembro de 2019 a fevereiro de 2022, nos idiomas inglês (n=8), português(n=1) e espanhol (n=1), em periódicos internacionais. O fluxograma da seleção dos estudos pode ser observado na Figura 3.

Figura 3. Fluxograma PRISMA sobre o processo de seleção dos estudos (MOHER *et al.*, 2009).



A Figura 4 apresenta a síntese geral dos estudos incluídos nesta revisão segundo autor, ano de publicação, idioma, país, método, objetivo, principais resultados (aqui representados pelas implicações de doenças cardiovasculares em pacientes infectados com SARS-CoV-2).

As principais implicações de doenças cardiovasculares identificadas nos estudos primários estavam relacionadas a miocardite, o aumento das citocinas inflamatórias, a ruptura de ateromas, a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

doença microvascular, o infarto, e a cardiomiopatia por estresse. Já para outros pesquisadores, um estudo que pesquisou 138 pacientes, 16,7% apresentaram arritmia e 7,2% lesão cardíaca aguda, dentre as complicações cardiológicas identificadas (BENITO *et al.*, 2021).

Pacientes com infecção confirmada por SARSCoV-2 mostram maior suscetibilidade e pior desenlace em pacientes com risco cardiovascular. Apesar dos dados de pesquisa exigidos com maior evidência, os idosos com obesidade, diabetes mellitus e hipertensão, entre outros, infectados pelo coronavírus têm mais de 80% de risco de morte em relação às pessoas sem essas comorbidades. A apresentação de microangiopatia e microtrombos predispõe o paciente a microinfartos em múltiplos órgãos, como coração, fígado ou rim, acentuando ainda mais o estado de lesão generalizada e falência de múltiplos órgãos (LIZCANO; ARROYAVE, 2020).

Estudos ressaltam que os diagnósticos de complicações cardíacas maiores são de lesão miocárdica aguda e arritmias letais que surgiram recentemente da análise de populações representativas iniciais de pacientes com COVID-19. A esse respeito, não se pode excluir o início de miopericardite transitória que mimetiza infarto agudo do miocárdio em pacientes graves com COVID-19 devido à tempestade de citocinas (MOCCIA *et al.*, 2020).

Os estudos ainda evidenciaram a taxa de mortalidade entre pacientes com COVID-19 com níveis elevados de troponina naqueles que tinham histórico de doenças cardiovasculares (DCV). Os mecanismos fisiopatológicos para explicar a lesão miocárdica na COVID-19 não estão totalmente elucidados. Por exemplo, o dano viral direto no tecido miocárdico, a resposta inflamatória sistêmica marcada, a hipóxia, a lesão endotelial e a trombogênese têm sido sugeridas como possíveis explicações (GUIMARÃES *et al.*, 2021).

De acordo com YANGJING *et al.*, esse estudo forneceu algumas evidências clínicas de lesão miocárdica em pacientes com COVID-19. Apesar da relação entre DCV e COVID-19 seja subnotificada até o momento, o COVID-19 pode causar lesão miocárdica indireta por meio de uma grave tempestade de citocinas manifestada pelo aumento dos níveis de proteína C reativa (PCR) e interleucina 6 (IL-6). As respostas sistêmicas de citocinas pró-inflamatórias que são mediadores da aterosclerose, contribuindo diretamente para a ruptura da placa por meio de inflamação local, indução de fatores pró-coagulantes e alterações hemodinâmicas, que predispõem a isquemia e trombose (ZHOU *et al.*, 2020).

A enzima conversora da angiotensina 2 (ACE2) é um risco potencialmente maior de ligação ao SARS-CoV-2 e infecção mais grave por COVID-19. Vários relatórios anteriores documentaram que esses biomarcadores são fortes indicadores de risco para desfechos cardiovasculares, como infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva, acidente vascular cerebral e morte cardiovascular, tanto em idosos saudáveis quanto em pacientes com doença cardiovascular prévia (WALLENTIN *et al.*, 2020).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

ID	Método	Objetivo	Implicações de doenças cardiovasculares
Benito <i>et al.</i> Português 2021 Brasil	Estudo exploratório, descritivo e de abordagem quantitativa	Analisar a frequência de registros de casos de comorbidades e fatores de riscos relacionados aos óbitos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) por Covid-19.	As enfermidades cardiovasculares induzidas pelos efeitos gerados são a miocardite, o aumento das citocinas inflamatórias, a ruptura de ateromas, a doença microvascular, o infarto, e a cardiomiopatia por estresse.
Guimarães <i>et al.</i> 2021 Inglês Brasil	Estudo de coorte	Mostrar que pacientes com COVID-19 e características de alto risco têm uma taxa elevada de mortalidade hospitalar com diferenças de acordo com idade e sexo.	Níveis elevados de troponina variou de 51,2 a 59,6%, chegando a 69,4% naqueles que tinham histórico de doenças CV.
Moccia <i>et al.</i> 2020 Inglês Itália	Estudo de caso	Objetivo deste artigo de posição é hipóteser e discutir mecanismos celulares e moleculares mais sugestivos pelos quais o SARS-CoV-2 pode levar a consequências prejudiciais para o sistema cardiovascular.	Lesão miocárdica aguda e arritmias letais surgiu recentemente da análise de populações representativas iniciais de pacientes com COVID-19. A esse respeito, não podemos excluir o início de miopericardite transitória que mimetiza infarto agudo do miocárdio em pacientes graves com COVID-19 devido à tempestade de citocinas.
Fei zhou <i>et al.</i> 2020 Inglês China	Coorte retrospectivo	Explorar os fatores de risco de morte intra-hospitalar para pacientes e descrever o curso clínico dos sintomas.	A lesão cardíaca aguda foi diagnosticada se os níveis séricos de biomarcadores cardíacos (por exemplo, troponina I cardíaca de alta sensibilidade) estivessem acima do limite superior de referência do percentil 99 ou se novas anormalidades fossem mostradas no eletrocardiograma e ecocardiograma.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithelly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

Dancy <i>et al.</i> 2020 Inglês Reino unido	Estudo transversal	Considerar maneiras de mudar em como lidar com condições como o infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (STEMI).	Síndromes coronarianas agudas aparentes com supradesnivelamento do segmento ST, mas sem oclusão coronariana; alguns podem ter miocardite.
Amir <i>et al.</i> Indonésia Inglês 2020	Relato de caso e revisão do manejo	Destacar que a infecção pelo coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2) pode acompanhar várias outras condições clínicas.	No entanto, ainda havia suspeita de COVID-19 nesse paciente, pois alguns pacientes desenvolvem manifestações cardiovasculares, como dor torácica anginosa, falta de ar e arritmias.
Zhang <i>et al.</i> 2020 Inglês China	Relato de caso	Três casos de aplicação de ultrassom cardíaco focalizado em pacientes com doença por coronavírus	A verdadeira extensão do envolvimento cardíaco na COVID-19 ainda não é conhecida.
Lizcano e Arroyave. 2020 Espanhol Colômbia	Etiologia/ Fatores de risco/ Estudo de triagem	Manter o domínio dará origem a uma infinidade de estudos sobre a biologia do vírus, as variáveis epidemiológicas e as doenças crônicas de risco cardiovascular.	A presença de microangiopatia e microtrombos predispõe o paciente a microinfartos em múltiplos órgãos, como fígado, coração ou rim, exacerbando ainda mais o estado de lesão generalizada e falência de múltiplos órgãos.
Yangjing <i>et al.</i> 2020 Inglês China	Estudo de coorte	Investigar o efeito da doença cardiovascular (DCV) na pandemia global, doença de coronavírus 2019 (COVID-19).	Lesão miocárdica em pacientes com COVID-19. Embora a relação entre DCV e COVID-19 seja subnotificada até o momento. O COVID-19 pode causar lesão miocárdica indireta por meio de uma grave tempestade de citocinas manifestada pelo aumento dos níveis de PCR e IL-6.
Wallentin <i>et al.</i> 2020 Inglês Suécia	Estudo de coorte	Explorar as associações entre ACE2 e fatores clínicos, biomarcadores cardiovasculares e variabilidade genética.	Esses biomarcadores são fortes indicadores de risco para desfechos cardiovasculares, como infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

			congestiva, acidente vascular cerebral e morte cardiovascular. O ACE2 é um risco potencialmente maior de ligação ao SARS-CoV-2 e infecção mais grave por COVID-19.
--	--	--	--

Figura 4 – Quadro-síntese dos estudos incluídos para compor a amostra final da presente revisão integrativa (n=10). Teresina, PI, Brasil, 2022.

5 DISCUSSÃO

Foram identificados desafios relacionados ao COVID-19 e a associação com o sistema cardiovascular, ao destacar que nem sempre os sintomas apresentados pela SARS-CoV-2 são caracteristicamente respiratórios. Como apresentado na amostra deste estudo, há pacientes que apresentam manifestações clínicas e laboratoriais totalmente cardiovasculares que podem ser confundidas com infarto agudo do miocárdio ou Insuficiência cardíaca idiopática, independentemente de o paciente ter histórico prévio de doenças cardiovasculares. Assim, na literatura, é ressaltado que, por vezes, o diagnóstico da COVID-19 é dificultado diante da apresentação de sintomas cardíacos (MOCCIA, 2020).

As doenças cardiovasculares e a infecção por COVID-19 destacaram que, a miocardite, o aumento das citocinas inflamatórias, a ruptura de ateromas, a doença microvascular, o infarto, e a cardiomiopatia por estresse são enfermidades cardiovasculares induzidas pelos efeitos gerados pelo sars-cov-2. Estudos recentes indicam que a lesão ao sistema cardiovascular secundária ao vírus provavelmente está relacionada à enzima de conversão da angiotensina 2 (ECA2) tem grande concentração no pulmão e coração e está também relacionada ao sistema imune. A ECA2 regula negativamente o sistema renina angiotensina inativando a angiotensina-2 que tem um papel protetor contra o desenvolvimento de insuficiência respiratória e sua progressão a ECA2 apresenta grandes taxas de concentração no coração, lesões potencialmente graves ao sistema cardiovascular podem ocorrer (COSTA, 2020).

Dentre os fatores de risco para o desenvolvimento de implicações cardíacas, um estudo de coorte de 99 pacientes considerou que uma grande porcentagem desses indivíduos ($n = 40$, 40%, cada) sofria de DCV e distúrbios cerebrovasculares, que representam as comorbidades crônicas mais comuns nesta coorte. A lesão cardíaca foi diagnosticada pela medida das alterações no zimograma miocárdico, que avalia a atividade das metaloproteinases. Um segundo relatório analisou uma coorte de 138 pacientes (idade mediana = 56; 54,3% homens) com hipertensão ($n = 43$, 31,2%), DCV ($n = 20$, 14,5%) e diabetes ($n = 14$, 10,1%) como comorbidades subjacentes coexistentes mais comuns enquanto uma pequena fração dos indivíduos ($n = 7$, 5,1%) sofria de doença cerebrovascular (MOCCIA *et al.*, 2020).

A hipertensão arterial, diabetes e DCV são comorbidades que são encontradas cotidianamente em paciente hospitalizados, as duas últimas estão relacionadas com o maior número de óbitos. Temos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

em média estimada cerca de 3,8% de casos fatais da COVID-19, enquanto em pacientes com DCV e diabetes, essa taxa é de 13,2% e 9,2%, Respectivamente. Os responsáveis pelo aumento dos riscos em pacientes com DCV são o aumento da demanda metabólica e a atividade pró-coagulante ocasionada pelo vírus (ALVES, 2020). Em pacientes com DCV, a doença do coronavírus afeta as células do miocárdio de maneira mais destacada, por meio de vários mecanismos com características específicas que causam danos diretos pelo vírus (NASCIMENTO, 2020).

Há uma alta prevalência de doença cardiovascular entre os pacientes com COVID-19, 7% dos pacientes apresentam lesão miocárdica pela infecção de 22% dos pacientes gravemente enfermos. Temos como portal para a infecção a enzima conversora da angiotensina 2, requerendo assim, que haja uma investigação adicional para o papel dos inibidores da enzima conversora da angiotensina ou bloqueadores do receptor da angiotensina. Não se sabe se a presença de cardiopatias apresentam risco independente ou se isso é mediado por outros fatores (sexo, idade), de acordo com os estudos disponíveis até o presente momento é indicada a continuação dos medicamentos inibidores da enzima de conversão da angiotensina e bloqueadores do receptor da angiotensina (KEVIN, 2020).

A presente síntese evidenciou ainda outras complicações entre os pacientes cirúrgicos infectados pelo SARS-CoV-2, principalmente complicações cardiovasculares, como lesão cardíaca aguda, arritmia, e infarto agudo do miocárdio. Confirmando esses resultados, estudo recente mostrou que o SARS-CoV-2 possui uma patogenicidade que pode aumentar danos no miocárdio. Os resultados dessa pesquisa mostraram casos de lesão cardíaca aguda, choque e arritmia, em 7,2%, 8,7% e 16,7% dos pacientes infectados, respectivamente, sendo mais prevalentes entre aqueles que necessitavam de cuidados intensivos. Com base nesses dados, atenção cuidadosa deve ser dada à proteção cardiovascular durante o tratamento para COVID-19 (FAVARO, 2021).

Foram realizados estudos na China em que foi evidenciado nos primeiros casos a lesão miocárdica, evidenciada por biomarcadores cardíacos elevados, lesão cardíaca, troponina I cardíaca de alta sensibilidade elevada, novo ECG ou anormalidades ecocardiográficas estava presente em 7,2% dos pacientes em geral e 22% de pacientes que necessitaram de cuidados na UTI. O relatório da Comissão Nacional de Saúde da China evidenciou que quase 12% dos pacientes sem DCV conhecida apresentaram níveis elevados de troponina ou parada cardíaca durante o período de hospitalização. Consideravelmente, o limite de referência superior do percentil 99 em 46% dos não sobreviventes, em oposição a 1% dos sobreviventes (WANG, 2020).

A despeito de não haver recomendações específicas sobre a avaliação cardiovascular do paciente com suspeita ou confirmação de infecção causada pelo SARS-CoV-2, tem indícios de benefícios em pacientes que tenham fatores de risco cardiovasculares ou DCV preexistente; pacientes que apresentem sinais e sintomas cardiovasculares como choque, dispnéia, alteração eletrocardiográfica, dor precordial, ou aumento de área cardíaca; procura-se também, presença de alteração em biomarcadores como dímero-D, troponina, NT-proBNP e ferritina ou pacientes com necessidade de internação. Pacientes com DCV são mais sujeitos a sofrer injúria miocárdica após



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

infecção por coronavírus e têm maior risco de morte. O cardiologista deve prover auxílio na discussão dos casos e tratamento (COSTA, 2020).

6 CONCLUSÃO

Com a rápida disseminação do COVID-19, implicações cardiovasculares são comuns em pacientes com Sars-cov-2 e esses pacientes apresentam maior risco de morbidade e mortalidade. Uma triagem cardíaca de rotina completa deve ser realizada em pacientes que foram infectados pelo COVID-19. Devido à falta de exames como ecocardiograma, angiografia e imagem por ressonância magnética (RM), principalmente exame histopatológico, o diagnóstico de dano cardiovascular relacionado à COVID-19 ainda não está claro.

Em pacientes com DCV, as chances de complicações, mortalidades e internação em UTI triplicam. Um paciente sadio pode ter comprometimento cardíaco da mesma maneira, com desfecho em insuficiência cardíaca, disfunção ventricular, arritmias, entre outras complicações. De modo geral, todos os pacientes com COVID-19 são passíveis de ter complicações cardiológicas, fato que pode depender de antecedentes mórbidos pessoais, resposta inflamatória e liberadores bioquímicos.

Coortes de tamanhos de amostra maiores são necessárias para ilustrar os papéis do COVID-19 na lesão cardíaca. Esperamos que este estudo expanda o conhecimento e ajude os profissionais da saúde na abordagem de pacientes com comorbidades crônicas como DCV, hipertensão, diabetes Mellitus na admissão em casos de pacientes confirmados por COVID-19.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. *et al.* Prevalence of comorbidities in Severe Acute Respiratory Syndrome in patients with COVID-19 and other infectious agentes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e70791110286, 2020. Disponível em: DOI:10.33448/rsd-v9i11.10286. Acesso em: 24 out. 2021.

AMIR, M. *et al.* COVID-19 concomitant with infective endocarditis: A case report and review of management. **Int J Infect Dis.**, Indonésia, v. 98, p. 109-112, jun. 2020. Disponível em: doi: 10.1016/j.ijid.2020.06.061. Acesso em: 20 mar. 2022.

BENITO, L. *et al.* Comorbidades e fatores de risco identificados em pessoas que vieram a óbito por Síndrome Respiratória Aguda Grave por Covid-19. **REVISA**, v. 10, n. 3, p. 607-626, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36239/revisa.v10.n3.p607a626>. Acesso em: 30 abr. 2022.

BRASIL. **Informe Técnico - MERS-CoV (Novo Coronavírus)**. Secretaria de vigilância em saúde. Brasília: Ministério da saúde, 2014. Disponível em: [Informe-Tecnico-para-Profissionais-daSaude-sobre-MERS-CoV-09-06-2014.pdf](https://www.saude.gov.br/images/stories/pdf/Informe-Tecnico-para-Profissionais-daSaude-sobre-MERS-CoV-09-06-2014.pdf). Acesso em: 14 set 2020.

CHENG, P. *et al.* Cardiovascular Risks in Patients with COVID-19: Potential Mechanisms and Areas of Uncertainty. **Curr Cardiol Rep.**, v. 29, n. 22, p. 34, Apr. 2020. Disponível em: doi:10.1007/s11886-020-01293-2. Acesso em: 25 out. 2021

COSTA, Isabela et al. O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]**, v. 114, n. 5, p. 805-816, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20200279>. Acesso em: 25 out. 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

DANCY, L. *et al.* Predictive model of increased mortality and bed occupancy if thrombolysis becomes the initial treatment strategy for STEMI during the SARS-CoV-2 pandemic. **Clinical Medicine**, Londres, v. 20, n. 5, p. 170-172, set. 2020. Disponível em: DOI:10.7861/clinmed.2020- 0293. Acesso em: 20 mar. 2022.

DE ALMEIDA, J. O. *et al.* COVID-19: Fisiopatologia e Alvos para Intervenção Terapêutica. **Revista virtual de química**, v. 12, n. 6, p.1464-1497, 17 set. 2020. Disponível em: <http://static.sites.sbgq.org.br/rvq.sbgq.org.br/pdf/v12n6a10.pdf>. Acesso em: 12 out 2021.

FAVARO, E. *et al.* Postoperative complications in adult patients undergoing surgery with confirmed infection by SARS-CoV-2: An integrative review. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, n. 29, p. 3496, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.5346.3496>. Acesso em: 01 maio 2022.

GUIMARÃES, P. O. *et al.* High risk coronavirus disease 2019: The primary results of the CoronaHeart multi-center cohort study. **Int j cardiol heart vasc.**, n. 36, p. 100853, 2021. Disponível em: doi:10.1016/j.ijcha.2021.100853. Acesso em: 30 abr. 2022.

KEVIN, J. *et al.* COVID-19 and Cardiovascular Disease. **CIRCULATION**, v. 141, n. 20, p.1648-1655, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941>. Acesso em: 26 out. 2021.

LIZCANO, F.; ARROYAVE, F. El ambiente, los desplazamientos y el riesgo cardiovascular en la pandemia por COVID-19. **Sociedad colombiana de cardiología & cirugía cardiovascular**, Colômbia, v. 27, n. 3, p.160-165, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.05.001>. Acesso em: 27 abr. 2022.

MENDES, K. *et al.* Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto – Enfermagem.**, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>. Acesso em: 27 mar. 2022.

MOCCIA, F. *et al.* COVID-19-associated cardiovascular morbidity in older adults: a position paper from the Italian Society of Cardiovascular Researches. **GeroScience**, v. 42, p. 1021–1049, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11357-020-00198-w>. Acesso em: 27 abril 2022.

NASCIMENTO, P. *et al.* Principais desfechos fatais em indivíduos cardiopatas acometidos por COVID-19. **Enfermagem em Foco**, Espanha, v. 11, n. 2, p. 2177-4285, 2020. Disponível em: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/3676/982>. Acesso em: 24 out. 2021.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Coronavirus disease 2019 (COVID-19)**. Genebra: OMS; 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/defaultsource/coronaviruse/situation-reports/20200728-covid-19-sitrep-190.pdf?sfvrsn=fec17314_2. Acesso em: 24 out.2021.

OPAS. **Cardiovascular diseases**. [S. l.]: OPAS, 2021. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). Acesso em: 17 out. 2021.

OPAS. **Doenças cardiovasculares continuam sendo principal causa de morte nas Américas**. [S. l.]: OPAS, 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/29-9-2021-doencas-cardiovascularescontinuam-sendo-principal-causa-morte-nas-americas>. Acesso em: 16 out. 2021.

ORSI, F. *et al.* Guidance on diagnosis, prevention and treatment of thromboembolic complications in COVID-19: a position paper of the Brazilian Society of Thrombosis and Hemostasis and the Thrombosis and Hemostasis Committee of the Brazilian Association of Hematology, Hemotherapy and Cellular Therapy. **Hematol Transfus Cell Ther**, v. 30070-5, n. 20, p. 2531-1379, 2020.

STRABELLI T. M. G.; UIP, D. E. *et al.* covid-19 e o coração. **Sociedade brasileira de cardiologia**, v. 114, n. 4, p. 598-600, 30 mar. 2020 Disponível em:



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES RELACIONADAS À INFECÇÃO POR COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA
Rithielly Nayara da Silva Sousa, Ana Beatriz dos Santos Rocha, Maria do Amparo Veloso Magalhães

<https://www.scielo.br/j/abc/a/NWKkJDxLthWSb53XFV9Nhvn/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 11 out 2021.

VELAVAN, T. P.; MEYER, C. G. The Covid-19 epidemic. **Trop Med Int Health**, n. 3, p. 278-280, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32052514/>. Acesso em: 12 out. 2021.

WALLENTIN, L. *et al.* Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) levels in relation to risk factors for COVID-19 in two large cohorts of patients with atrial fibrillation. **European Heart Journal**, Suécia, v. 1, p. 1-10, 2020. Disponível em: DOI:10.1093/eurheartj/ehaa697. Acesso em: 30 abr. 2022.

WANG D, HU B, HU, C. *et al.* Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus–Infected Pneumonia in Wuhan, China. **JAMA**, v. 323, n. 11, p. 1061–1069, 2020. doi:10.1001/jama.2020.1585. disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/articleabstract/2761044>. Acesso em: 26 out. 2021.

YANGJING, X.; QINGHAI, Y. *et al.* Impact of Cardiovascular Disease on Clinical Characteristics and Outcomes of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). **Circulation Journal**, China, v. 84, p. 1277-1283, 2020. Disponível em: doi:10.1253/circj.CJ-20-0348. Acesso em: 30 abr. 2022.

ZHANG, Li. *et al.* Bedside Focused Cardiac Ultrasound in COVID-19 from the Wuhan Epicenter: The Role of Cardiac Point-of-Care Ultrasound, Limited Transthoracic Echocardiography, and Critical Care Echocardiography clinical perspective. **J Am Soc Echocardiogr**, v. 33, p. 676-682, jun, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016.ECHO.2020.04.004>. Acesso em: 20 abr. 2022.

ZHOU, F. *et al.* Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. **The lancet**, China, v. 395, n. 10229, p. 1054-1062, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3). Acesso em: 29 abr. 2022.