

Desfechos clínicos em cardiopatas com COVID-19 em Unidade de Terapia Intensiva: Revisão integrativa

Clinical outcomes in cardiac patients with COVID-19 in an Intensive Care Unit: An integrative review

**Resultados clínicos en pacientes cardíacos con COVID-19 en una Unidad de Cuidados Intensivos:
Una revisión integradora**

Recebido: 24/07/2023 | Revisado: 01/08/2023 | Aceitado: 03/08/2023 | Publicado: 05/08/2023

Gabriela Nascimento Barreto

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5368-9364>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: gabrielabarreto9714@gmail.com

Mônica Gomes de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1838-8802>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: olivergomes.monica87@gmail.com

Luana Ferreira Campos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8280-0412>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: luana.dantas.ferreira@gmail.com

Carina Santana Ferreira Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5729-915X>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: carine.santaferreira@gmail.com

Rosane Milet Passos Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2013-0780>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: rosanemilet@outlook.com

Carla Viviane Freitas de Jesus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7775-6610>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: carlavfj@gmail.com

Arthur Cesar de Melo Tavares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3814-390X>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: arthur.melo.tavares@gmail.com

Resumo

Objetivo: identificar na literatura científica as principais alterações que cursam como preditores clínicos de evolução desfavorável em pacientes com cardiopatias infectados pela COVID-19 **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa construída baseada em seis etapas pré-definidas pela literatura. A busca dos artigos ocorreu nas bases de dados: BVS, PUBMED e CINAHAL. Os critérios de inclusão foram: artigos publicados em inglês, português ou espanhol, no período de 2020 a 2023, disponíveis na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, literatura cinza. **Resultados:** Nove artigos científicos foram selecionados para compor esta revisão. O presente estudo analisou uma amostra total de 24.878 indivíduos, compilada a partir de nove artigos distintos. Os resultados revelaram que pacientes com COVID-19 que necessitaram de internação em UTI enfrentaram um maior risco de eventos cardíacos no período após a infecção. A presença de Troponina I e T foi identificada como um fator preditivo significativo para resultados adversos nesses pacientes. A presença de doenças cardiovasculares pré-existentes é um fator de risco significativo para a mortalidade em pacientes hospitalizados em UTI devido à COVID-19. Pacientes com diabetes, hipertensão e dislipidemia apresentaram maior risco de morte. A constatação mais relevante foi que níveis elevados de troponina aumentaram as chances de complicações durante a internação hospitalar, admissão em UTI e mortalidade. **Considerações finais:** Diabetes, hipertensão, dislipidemia, se presentes, aumentam o risco de morte por COVID-19. Além disso, arritmias, bradicardia, miocardite e isquemia foram associadas a desfechos desfavoráveis da doença.

Palavras-chave: Unidade de Terapia Intensiva; Cardiopatias; COVID-19.

Abstract

Objective: to identify in the scientific literature the main changes that occur as clinical predictors of unfavorable evolution in patients with heart diseases infected by COVID-19 **Methodology:** This is an integrative review built based on six steps predefined in the literature. The search for articles took place in the databases: BVS, PUBMED and CINAHAL. Inclusion criteria were: articles published in English, Portuguese or Spanish, from 2020 to 2023, available in full. Exclusion criteria were: duplicate articles, gray literature. **Results:** Nine scientific articles were selected to compose this review. The present study analyzed a total sample of 24,878 individuals, compiled from nine different articles. Results revealed that patients with COVID-19 who required ICU admission faced an increased risk of cardiac events in the post-infection period. The presence of Troponin I and T was identified as a significant predictor of adverse outcomes in these patients. The presence of pre-existing cardiovascular diseases is a significant risk factor for mortality in patients hospitalized in the ICU due to COVID-19. Patients with diabetes, hypertension and dyslipidemia had a higher risk of death. The most relevant finding was that high levels of troponin increased the chances of complications during hospital stay, ICU admission and mortality. **Final considerations:** Diabetes, hypertension, dyslipidemia, if present, increase the risk of death from COVID-19. In addition, arrhythmias, bradycardia, myocarditis and ischemia were associated with unfavorable disease outcomes.

Keywords: Intensive Care Units; Heart diseases; COVID-19.

Resumen

Objetivo: identificar en la literatura científica los principales cambios que se presentan como predictores clínicos de evolución desfavorable en pacientes con cardiopatías infectados por COVID-19 **Metodología:** Se trata de una revisión integradora construida a partir de seis pasos predefinidos en la literatura. La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos: BVS, PUBMED y CINAHAL. Los criterios de inclusión fueron: artículos publicados en inglés, portugués o español, de 2020 a 2023, disponibles en su totalidad. Los criterios de exclusión fueron: artículos duplicados, literatura gris. **Resultados:** Nueve artículos científicos fueron seleccionados para componer esta revisión. El presente estudio analizó una muestra total de 24.878 individuos, recopilados a partir de nueve artículos diferentes. Los resultados revelaron que los pacientes con COVID-19 que requirieron ingreso en la UCI enfrentaron un mayor riesgo de eventos cardíacos en el período posterior a la infección. La presencia de troponina I y T se identificó como un predictor significativo de resultados adversos en estos pacientes. La presencia de enfermedades cardiovasculares preexistentes es un importante factor de riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados en UCI por COVID-19. Los pacientes con diabetes, hipertensión y dislipidemia tenían mayor riesgo de muerte. El hallazgo más relevante fue que los niveles elevados de troponina aumentaron las posibilidades de complicaciones durante la estancia hospitalaria, el ingreso en la UCI y la mortalidad. **Consideraciones finales:** Diabetes, hipertensión, dislipidemia, si están presentes, aumentan el riesgo de muerte por COVID-19. Además, las arritmias, bradicardia, miocarditis e isquemia se asociaron con resultados desfavorables de la enfermedad.

Palabras clave: Unidades de Cuidados Intensivos; Cardiopatías; COVID-19.

1. Introdução

A pandemia da doença do coronavírus (COVID-19) teve impactos significativos em todos os aspectos da vida, inclusive a saúde. Uma área de particular preocupação são as complicações cardiovasculares que podem surgir da infecção por COVID-19 (Thumiki & Jurcic, 2021). Estudos da literatura apontam que há uma forte relação entre a doença e manifestações cardiovasculares como: miocardite, insuficiência cardíaca, arritmias, trombose venosa profunda e embolia pulmonar, principalmente em pacientes idosos ou com comorbidades pré-existentes como hipertensão arterial e diabetes mellitus (Bandyopadhyay *et al.*, 2020).

Complicações cardíacas em pacientes com COVID-19 ocorrem em cerca de 20-44% dos pacientes hospitalizados e se constitui um importante fator de risco para mortalidade por COVID-19 (Arentz *et al.*, 2020; Huang *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2020). As prevalências de complicações cardíacas associadas à doença são: arritmia (16%), isquemia miocárdica (10%), miocardite (7,2%) e choque (1-2%). Uma revisão sistemática com meta-análise realizada com 198 artigos, identificou que arritmia, lesão cardíaca aguda, doença coronariana, doença cardiovascular, hipertensão arterial, insuficiência cardíaca, tromboembolismo foram associados à maior taxa de admissão de pacientes com COVID-19 em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) (Hessami *et al.*, 2021).

O envolvimento do sistema cardiovascular no COVID-19 é um fator determinante na evolução da doença, especialmente naqueles pacientes com fatores de risco cardiovasculares preexistentes. A manifestação de sinais e sintomas cardíacos

relacionados ao COVID-19 pode ser mais desafiadora e potencialmente letal, em que exige uma atenção especial da equipe multiprofissional. Pacientes com doenças cardiovasculares pré-existentes têm um risco aumentado de complicações, mortalidade e internação em unidades de terapia intensiva (UTI). Em suma, a ocorrência de comprometimento cardíaco em pacientes com COVID-19 é generalizada e pode depender de uma série de fatores, incluindo antecedentes mórbidos pessoais, resposta inflamatória e liberação de biomarcadores específicos (Martins *et al.*, 2020).

Desde o início da pandemia, tem-se observado que pacientes com doenças cardiovasculares pré-existentes apresentam maior risco de complicações graves e morte por COVID-19. Além disso, é sabido que a infecção pelo vírus SARS-CoV-2 pode levar a uma resposta inflamatória sistêmica e alterações na coagulação sanguínea, que podem afetar diretamente o sistema cardiovascular e aumentar o risco de complicações cardiovasculares. Diante do exposto, é fato que a COVID-19 pode ser um importante fator para o desenvolvimento destas complicações, contudo, há inconsistência na literatura sobre esses desfechos, que podem variar conforme amostra estudada. Por isso, o objetivo deste estudo foi identificar na literatura científica as principais alterações que cursam como preditores clínicos de evolução desfavorável em pacientes com cardiopatias infectados pela COVID-19, além de identificar os fatores de risco associados aos desfechos desfavoráveis em pacientes cardiopatas.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo de revisão integrativa com abordagem qualitativa e quantitativa, que consiste em um método capaz de sintetizar estudos existentes sobre um determinado problema de pesquisa, utilizando uma abordagem descritiva, no qual permite reunir resultados pré-existentes, encontrados em bases científicas sólidas e, posteriormente, realizar uma análise e discussão mais aprofundada acerca da temática estudada (Sousa *et al.*, 2017).

A construção desta revisão seguiu seis etapas pré-estabelecidas pela literatura, sendo: (1) identificação do tema e elaboração da questão de pesquisa, (2) amostragem ou pesquisa da literatura, (3) levantamento de dados, (4) análise crítica dos estudos incluídos, (5) interpretação e discussão dos resultados e (6) apresentação da revisão/síntese de conhecimento (Sousa *et al.*, 2017).

A formulação do problema foi operacionalizada por meio de uma questão de pesquisa norteada através da acrônimo PVO, onde P (*population*) são os pacientes acometidos com COVID-19 internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), V (*variable*) se trata da variável de interesse, que são as cardiopatias e O (*outcome*) são desfechos clínicos, durante o internamento na Unidade de Terapia Intensiva, conforme demonstra o Quadro 1. A pergunta norteadora deste estudo foi: "Quais são os desfechos clínicos cardiovasculares em pacientes cardiopatas com COVID-19 em Unidade de Terapia Intensiva?".

Quadro 1 - Construção da pergunta norteadora através da estratégia PVO, 2023.

ESTRUTURA DA PERGUNTA NORTEADORA		
Estratégia	Componentes	Descritores (DeCS)
População – <i>Population</i> (P)	Pacientes com cardiopatia em Unidade de Terapia Intensiva	Unidade de Terapia Intensiva
Variáveis – <i>Variables</i> (V)	Cardiopatias	Cardiopatias; Doenças cardíacas; Cardiopatia grave
Desfechos – <i>Outcomes</i> (O)	Desfecho clínico	COVID-19

Fonte: Autoria própria (2023).

A busca dos artigos científicos foi realizada entre fevereiro de 2023 a março de 2023 nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PUBMED e *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL). Ressalta-

se que a BVS engloba as bases: *Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Utilizou-se como estratégia de busca os descritores disponíveis no Descritores em Ciências de Saúde (DeCS) e termos *Medical Subject headings* (MeSH), além dos operadores booleanos *OR* e *AND*, descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Estratégias de busca utilizadas na revisão da literatura, 2023.

ESTRATÉGIA DE BUSCA EM BASES DE DADOS		
PUBMED	BVS	CINAHL
"heart diseases"[MeSH Terms] AND "intensive care units"[MeSH Terms] AND "COVID 19"[MeSH Terms]) AND ((y_5[Filter] AND (ffrft[Filter]) AND (fft[Filter]) AND (humans[Filter]) AND (english[Filter] OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter]) AND (alladult[Filter]))	(cardiopatas) OR (cardiopatia grave) OR (doenças cardíacas) AND (unidades de terapia intensiva) AND (COVID-19) OR (infecção por sars-cov-2) AND (fulltext:("1") AND la:("en" OR "es" OR "pt")) AND (year_cluster:[2020 TO 2023])	S1: heart diseases; S2: intensive care units; S3: COVID 19; S4: ((AB COVID 19) AND (S1 AND S2 AND S3)) AND (FM P) Limitadores - Texto completo; Data de publicação: 20200101-20230331; Idioma: English, Portuguese, Spanish; Castilian

Fonte: Autoria própria (2023).

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados em inglês, português ou espanhol, no período de 2020 a 2023, disponíveis na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, literatura cinza (Trabalhos de Conclusão de Curso, teses, dissertações, monografias), revisões de literatura, trabalhos em anais de eventos (resumos simples e expandidos), relato de caso e estudos com crianças ou gestantes.

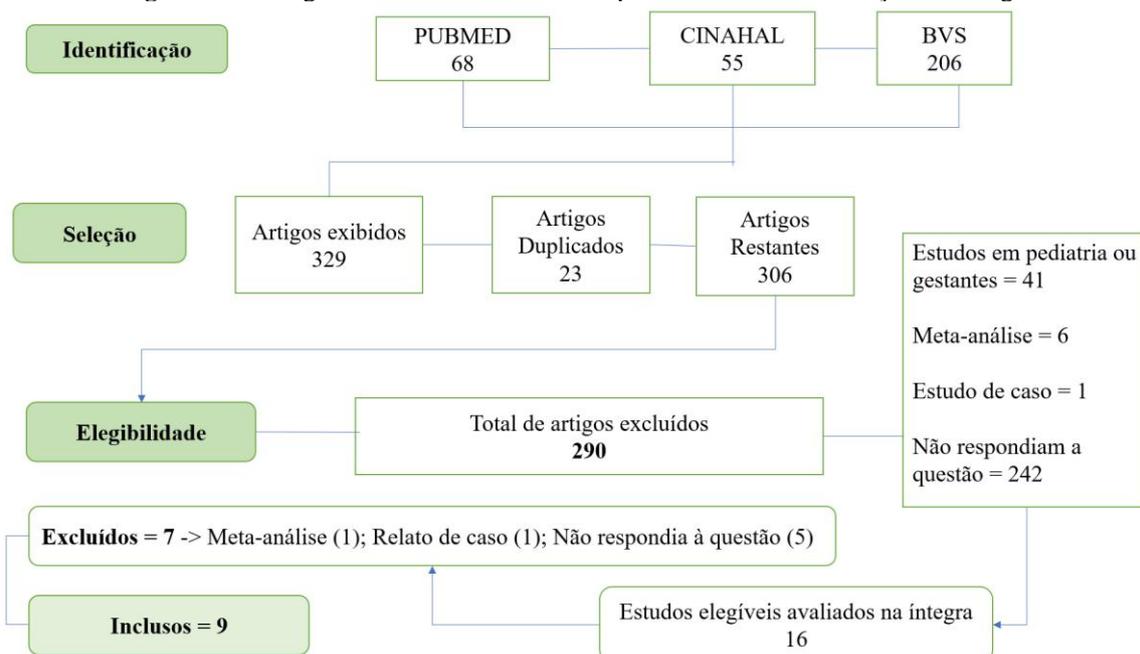
Os títulos e resumos dos artigos foram lidos de forma independente por duas pesquisadoras, para aplicação dos critérios de elegibilidade. Os estudos selecionados foram lidos inteiramente pelas pesquisadoras, para extrair os seguintes dados: identificação do artigo (autores, ano de publicação e país do autor principal), objetivos, métodos (desenho do estudo: longitudinal retrospectivo ou prospectivo, quantidade de pacientes, média de idade e sexo dos participantes), resultados/conclusões (variáveis com relação significativa e independente dos desfechos cardiovasculares em pacientes com COVID-19 em Unidade de Terapia Intensiva).

O presente estudo dispensa aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por se tratar de um estudo de revisão de literatura, que não contém dados sensíveis ao indivíduo.

3. Resultados

A Figura 1 demonstra o fluxograma do processo de seleção dos artigos desta revisão. Inicialmente, foram encontrados 329 documentos nas bases de dados, sendo a maioria destes, encontrados na BVS. Após a triagem dos trabalhos duplicados e da elegibilidade dos artigos por meio dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados para leitura na íntegra 16 artigos, onde destes, nove foram selecionados para compor esta revisão.

Figura 1 - Fluxograma PRISMA referente ao processo de busca e seleção dos artigos.



Fonte: Autoria própria (2023).

O Quadro 3 mostra a síntese do país, idioma e desenho dos estudos incluídos na revisão. A maioria dos artigos eram do tipo coorte retrospectiva, todos foram escritos em inglês.

Quadro 1 - Síntese dos estudos de acordo com autoria, país de origem, ano e local de publicação e método do estudo. N= 09 artigos.

Autor/ano	País	Idioma	Desenho do estudo
WIEMKEN <i>et al.</i> , 2023	EUA	Inglês	Coorte retrospectiva
TAJARERNMUANG <i>et al.</i> , 2022	Tailândia	Inglês	Coorte prospectiva
PARWANI <i>et al.</i> , 2021	Alemanha	Inglês	Coorte prospectiva
BARDAJÍ <i>et al.</i> , 2021	Espanha	Inglês	Coorte retrospectiva
LABBÉ <i>et al.</i> , 2021	França	Inglês	Coorte retrospectiva
DOYEN <i>et al.</i> , 2021	França	Inglês	Transversal
COLLARD <i>et al.</i> , 2021	Países baixos	Inglês	Coorte prospectiva
RAAD <i>et al.</i> , 2020	EUA	Inglês	Coorte retrospectiva
ZENG <i>et al.</i> , 2020	China	Inglês	Transversal

Fonte: Autoria própria (2023).

O Quadro 4 demonstra a síntese dos principais resultados e conclusões dos artigos incluídos na revisão.

Quadro 2 - Síntese dos objetivos, resultados e principais conclusões dos estudos. N= 24.878.

Autor/ano	Objetivo	Principais resultados	Conclusão	Limitações
(Wiemken <i>et al.</i> , 2023)	Avaliaram a associação entre a gravidade da COVID-19 e o risco de eventos cardiovasculares subsequentes entre adultos em uma grande população generalizável dos EUA	Arritmia; Doença Isquêmica do Coração; Miocardite/pericardite; Tromboembolismo; Acidente Vascular Cerebral	Pacientes diagnosticados com COVID-19 que foram internados em UTI apresentaram significativamente maior risco de eventos cardíacos no pós-COVID-19, quando comparados àqueles que não foram internados.	Falta de um grupo controle (COVID-19 negativo)
(Bardají <i>et al.</i> , 2021)	Analisar a lesão miocárdica e suas implicações prognósticas em pacientes com e sem infecção por COVID-19 tratados no mesmo período	Evidenciou-se elevação dos níveis de Troponina I tanto em pacientes COVID-19 positivos, quanto negativos. A frequência de lesão miocárdica, pela elevação da Troponina I, foi similar entre os dois grupos e um importante preditor da mortalidade.	Lesão miocárdica foi detectada em 1 a cada 5 pacientes confirmados ou não para COVID-19	A mensuração da troponina I ocorreu somente dentro das primeiras 24h da admissão sem repetição futura.
(Labbé <i>et al.</i> , 2021)	Avaliar a dosagem de troponina cardíaca, eletrocardiograma e ecocardiografia transtorácica bidimensional para verificar a prevalência, caracterização e prognóstico para o desfecho de internação em UTI	Do total amostral, 39 indivíduos não tiveram lesão miocárdica, enquanto 53 tiveram. Deste último, 19 indivíduos apresentaram eventos cardiovasculares no 28 dia de internação. Além disso, cerca de 14 apresentaram morte por qualquer causa e 4 tiveram tromboembolismo.	Lesão miocárdica é bastante frequente com pacientes acometidos pela COVID-19 e está associado com sua severidade. Sua presença foi maior naqueles internados em UTI, quando comparados aos não internados.	Não relata
(Doyen <i>et al.</i> , 2021)	Caracterizar a lesão cardíaca e seu curso de tempo em pacientes críticos com COVID-19 prospectivamente com avaliação multimodal da função cardíaca combinando análises de ECG, biomarcadores cardíacos e ecocardiografia transtorácica (ETT).	Danos cardíacos ocorreram em 30 pacientes em uma média de 3 dias pós internação em UTI. O ecocardiograma e eletrocardiograma foram importantes métodos para detecção de lesões cardíacas.	Lesões cardíacas foram comuns e surgiram precocemente após internação em UTI. O método diagnóstico que apresentou anormalidades com mais frequência foi o ecocardiograma e o eletrocardiograma.	Número pequeno de participantes na amostra.
(Collard <i>et al.</i> , 2021)	Avaliaram a relação tempo até o evento entre hipertensão, dislipidemia, diabetes e desfechos de COVID-19	Dentre toda a amostra, 308 pacientes morreram ou entraram em cuidados paliativos. Cerca de 273 foram internados em UTI e deste 78 morreram. Cerca de 1.100 receberam alta e 50 foram transferidos. Houve associação entre a presença de fatores de risco cardiovasculares com a mortalidade geral. Em 21 dias de internação a mortalidade cresceu 29,1%. Pacientes com Diabetes, hipertensão e dislipidemia apresentaram maior risco de morte.	A acumulação de doenças cardiovasculares é um fator de risco importante para a mortalidade em pacientes internados em UTI com COVID-19	Foi usada base de dados da Organização Mundial da Saúde, o que não inclui informações detalhadas do histórico cardiovascular dos pacientes.
(Raad <i>et al.</i> , 2020)	Avaliar os resultados de pacientes dos EUA com comorbidades cardiovasculares, determinar fatores associados a lesões cardíacas e examinar a associação de lesões cardíacas com a gravidade da doença em pacientes com COVID-19	Do total, 390 apresentaram lesão cardíaca e destes, a maioria tinha mediana de 70 anos e eram do sexo feminino. Indivíduos com elevados índices de Troponina I apresentaram maior risco de desenvolver complicações intra-hospitalares como internação em UTI, ventilação mecânica e morte. A chance de sobrevivência de pacientes com lesões cardíacas foi reduzida significativamente.	A presença de fatores de risco cardiovasculares foi associada ao aumento do risco de desenvolver lesão cardíaca em pacientes internados por COVID-19. Ademais, o dano cardíaco foi associado com os piores desfechos, incluindo mortalidade.	O desenho retrospectivo do estudo é a principal limitação.
(Zeng <i>et al.</i> , 2020)	Comparar as características clínicas e ecocardiográficas de pacientes internados em unidade de terapia intensiva (UTI) e não internados em UTI	Ao comparar indivíduos internados em UTI com não internados, foi identificado que os níveis de troponina dos internados em UTI foi maior que aqueles não internados. Achados do eletrocardiograma apontou espessamento da parede ventricular e hipertensão pulmonar nos pacientes em UTI. As principais complicações foram: lesão	Pacientes com história prévia de doença cardíaca possuem mais chances de internação em UTI e de lesão cardíaca.	Dentre todos os pacientes estudados, nem todos realizaram eletrocardiograma para identificar danos cardíacos.

		cardíaca aguda, taquiarritmia atrial e insuficiência cardíaca aguda.		
(Parwani <i>et al.</i> , 2021)	Descrever a incidência e o tipo de arritmias cardíacas e identificar possíveis associações com comorbidades, bem como a gravidade e o curso da COVID-19	Da amostra estudada, 50 pacientes apresentaram arritmias. Esses casos foram associados a maior severidade da COVID-19, refletindo na necessidade de um maior percentual de intubação, ou uso de catecolaminas, bem como desenvolvimento de maiores escores de SOFA e SAPS.	Arritmias são comuns em pacientes com COVID-19 severo internados em UTI. Essa condição foi associada a piores cursos da doença.	Falta de informação do desenvolvimento clínico dos pacientes que abandonaram o estudo.
(Tajarernmuang <i>et al.</i> , 2022)	Examinar se a bradicardia e a flutuação da frequência cardíaca se correlacionam com resultados ruins em pacientes com COVID-19 grave.	Cerca de 62 pacientes apresentavam bradicardia. A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) foi maior em pacientes com bradicardia comparados àqueles sem bradicardia. Pacientes com bradicardia e VFC foram associados a maior tempo de internação na UTI.	A incidência de bradicardia nos casos severos e críticos de COVID-19 foi maior e esteve associado a piores desfechos quando comparados àqueles sem bradicardia.	Ser um estudo de centro único

Fonte: Autoria própria (2023).

4. Discussão

Comparado aos pacientes não internados, aqueles diagnosticados com COVID-19 e que necessitaram de internação em uma Unidade de Terapia Intensiva apresentaram um risco substancialmente maior de eventos cardíacos durante o período pós-COVID-19 (Labbé *et al.*, 2021; Wiemken *et al.*, 2023).

O aumento do risco de eventos cardiovasculares após infecções agudas, incluindo a COVID-19, não é único. Vários estudos associaram infecções graves como bacteremia, influenza e pneumonia a estes eventos agudos. Por exemplo, sobreviventes de sepsse tiveram um aumento de 22% a 65% no risco de eventos cardiovasculares por até 5 anos após a alta (OU *et al.*, 2016). A hospitalização por pneumonia pode resultar em um risco 50% a 60% maior de doença cardiovascular 5 a 10 anos após a alta (Corrales-Medina *et al.*, 2015).

Neste contexto, os mecanismos biológicos subjacentes ao risco elevado de eventos cardiovasculares após a infecção por SARS-CoV-2 permanecem incertos. É possível que o vírus infecte miócitos cardíacos por meio do receptor enzima conversora de angiotensina-2 (ECA-2) e pode persistir, levando a inflamação crônica e subsequente dano tecidual ou fibrose. Outro fator pode ser uma resposta autoimune para os antígenos cardíacos que resultam em danos aos tecidos (Wiemken *et al.*, 2023).

Existem outros possíveis mecanismos de dano cardiovascular, que incluem a toxicidade viral direta, causando danos cardíacos a longo prazo, e a ocorrência de trombose. Ambos esses mecanismos podem resultar em riscos imediatos ou tardios para a saúde cardíaca (Raman *et al.*, 2022). O estudo de Bardají *et al.* (2021) evidenciou um aumento nos níveis de Troponina I tanto em pacientes com COVID-19 positivo quanto negativo. A ocorrência de lesão miocárdica, indicada pelo aumento da Troponina I mostrou-se um preditor significativo de mortalidade. A chance de sobrevivência de pacientes com lesões cardíacas foi reduzida significativamente. O estudo de Raad *et al.* (2020) apontou dados semelhantes pois pacientes com níveis elevados de Troponina I demonstraram uma probabilidade aumentada de enfrentar complicações significativas durante a internação hospitalar, incluindo a necessidade de serem admitidos na Unidade de Terapia Intensiva, receber ventilação mecânica e o risco de óbito.

Existem diversos mecanismos potenciais que explicam a lesão miocárdica relacionada ao COVID-19 como: a ação direta do vírus no miocárdio, isquemia microvascular coronariana causada pela ligação do SARS-CoV-2 à ECA-2, cardiomiopatia de estresse e taquicardia induzida pela estimulação adrenérgica (Chapman *et al.*, 2020). Além da Troponina I, há evidências que a elevação dos níveis de Troponina T também age como um importante preditor de mortalidade intra-hospitalar, devido há possibilidade de lesão direta pelo vírus causando injúria miocárdica (Nascimento *et al.*, 2020).

Um estudo conduzido no Rio de Janeiro teve como objetivo avaliar o valor prognóstico da troponina T em pacientes hospitalizados com COVID-19. Os resultados indicaram que a troponina T foi um marcador independente de risco de mortalidade

intra-hospitalar e da necessidade de ventilação mecânica invasiva (Almeida Junior *et al.*, 2020). Além disso, Lippi *et al.* (2020) revelaram em sua pesquisa que aumentos significativos da troponina T, indicativos de lesão miocárdica, foram observados em aproximadamente 8% a 12% de todos os casos de COVID-19, sendo mais frequentes em casos graves da doença.

O estudo de Collard *et al.* (2021) apontou que a presença de doenças cardiovasculares pré-existentes é um fator de risco significativo para a mortalidade em pacientes hospitalizados em UTI devido à COVID-19. Pacientes com diabetes, hipertensão e dislipidemia apresentaram maior risco de morte. Esta evidência é reforçada pelos achados desta revisão onde 21% da amostra total de pacientes apresentavam HAS, enquanto 11% tinham diabetes. Segundo uma revisão realizada na Suíça, estas duas comorbidades são as mais comuns em pacientes com COVID-19 (Fang *et al.*, 2020).

A possível explicação para o maior risco de mortalidade nestes pacientes é que aqueles com COVID-19 em estado grave apresentam altos níveis de glicose no plasma sanguíneo durante o jejum, indicando um possível envolvimento direto da doença na disfunção do metabolismo da glicose. Com a diabetes há um baixo nível de inflamação no metabolismo, nos casos de COVID-19 ocorre um alto grau de inflamação, evidenciado pelo aumento dos marcadores como proteína C-reativa, dímero-D e ferritina-13 (Feitoza *et al.*, 2020).

No tocante a hipertensão, pode-se atribuir à ECA-2 que é receptora do SARS-CoV-2 e essencial para entrada viral. Além disso, ressalta-se o fato de que pacientes portadores de hipertensão e/ou diabetes geralmente apresentam outras anormalidades e comorbidades associadas, como níveis altos de triglicérides e bilirrubina direta (Deng *et al.*, 2021).

Nos artigos revisados foi possível identificar que a média de idade foi de 61 anos. Fato que corrobora com uma revisão de escopo que identificou média de idade superior a 60 anos. O envelhecimento é um importante fator de risco associado à COVID-19. Este fato pode ser explicado pelo acúmulo de dano oxidativo devido ao processo de envelhecimento, juntamente com um sistema de defesa antioxidante comprometido que pode levar a um desequilíbrio, resultando em um aumento das espécies reativas de oxigênio. Como consequência, o estresse oxidativo pode amplificar as respostas celulares da inflamação, além de afetar o sistema imunológico inato e adaptativo (Ribeiro & Uehara, 2022).

O estudo de Parwani *et al.* (2021) evidenciou a presença de arritmias em cerca de 50 pacientes de sua amostra de 113 indivíduos. Os autores relataram que esses pacientes foram associados a maior severidade da COVID-19, refletindo na necessidade de um maior percentual de intubação. López e colaboradores (2020) explicam que a infecção pelo SARS-CoV-2 afeta várias células do corpo e desencadeia uma resposta inflamatória sistêmica que resulta em síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e uma liberação grande de citocinas. Estas características contribuem para danos cardíacos como as arritmias cardíacas entre outras (miocardite, isquemia etc.). A diminuição da oferta de oxigênio para o miocárdio devido à hipoxemia da SDRA, juntamente com o aumento do consumo de oxigênio causado pelo aumento do metabolismo basal e da atividade simpática, contribui para a isquemia miocárdica. Em pacientes com COVID-19, a infecção em si só pode causar arritmias cardíacas, mesmo na ausência de doença cardíaca pré-existente.

Além das arritmias cardíacas, o estudo de Tajarennmuang *et al.* (2022) demonstrou que a incidência de bradicardia nos casos severos e críticos de COVID-19 foi maior e esteve associado a piores desfechos quando comparados àqueles sem bradicardia. Segundo os próprios autores, a explicação para esse fenômeno não é clara. Os possíveis mecanismos causadores da arritmia podem explicar a bradicardia.

O principal motivo e um dos mais aceitos é o dano cardíaco causado pela invasão direta do vírus nas células nodais sinoatriais, onde os receptores da ECA-2 estão localizados. Ainda assim, apesar das incertezas é fato que a bradicardia e arritmias são importantes preditores de piores desfechos para a COVID-19, assim mais estudos devem ser realizados para melhor compreender a fisiopatologia dessas condições (López *et al.*, 2020).

5. Considerações Finais

Esta revisão foi capaz sintetizar evidências sobre os desfechos cardiológicos em pacientes com COVID-19 internados em UTI. Dentre os principais achados pode-se destacar que pacientes com COVID-19 que necessitaram de internação em UTI apresentaram maiores riscos de eventos cardíacos no período pós-COVID-19. A Troponina I e T foram considerados importantes preditores de desfechos desfavoráveis para os pacientes. Os achados apontaram que altos níveis de troponina aumentam as chances de enfrentar complicações durante a internação hospitalar, de ser admitido em UTI e de morte. Comorbidades prévias, como hipertensão e diabetes, foram também consideradas fatores de risco para mortalidade em UTI. Além disso, a presença de arritmias, bradicardia, miocardite, isquemia foram associadas a piores desfechos nos pacientes com COVID-19. Sugerem-se a realização de estudos que permitam avaliar, de forma mais aprofundada e específica, a influência da doença em desfechos cardíacos desfavoráveis.

Referências

- Almeida Junior, G. L. G. de, Braga, F., Jorge, J. K., Nobre, G. F., Kalichshtein, M., Faria, P. de M. P. de, Bussade, B., Penna, G. L., Alves, V. O., Pereira, M. A., Gorgulho, P. de C., Faria, M. R. dos S. E. de, Drumond, L. E., Carpinete, F. B. S., Neno, A. C. L. B., & Neno, A. C. de A. (2020). Valor Prognóstico da Troponina T e do Peptídeo Natriurético Tipo B em Pacientes Internados por COVID-19. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *115*, 660–666. <https://doi.org/10.36660/abc.20200385>
- Arentz, M., Yim, E., Klaff, L., Lokhandwala, S., Riedo, F. X., Chong, M., & Lee, M. (2020). Characteristics and Outcomes of 21 Critically Ill Patients With COVID-19 in Washington State. *JAMA*, *323*(16), 1612–1614. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4326>
- Bandyopadhyay, D., Akhtar, T., Hajra, A., Gupta, M., Das, A., Chakraborty, S., Pal, I., Patel, N., Amgai, B., Ghosh, R. K., Fonarow, G. C., Lavie, C. J., & Naidu, S. S. (2020). COVID-19 Pandemic: Cardiovascular Complications and Future Implications. *American Journal of Cardiovascular Drugs*, *20*(4), 311–324. <https://doi.org/10.1007/s40256-020-00420-2>
- Bardají, A., Carrasquer, A., Sánchez-Giménez, R., Lal-Trehan, N., del-Moral-Ronda, V., Peiró, Ó. M., Bonet, G., Castilho, G., Fort-Gallifa, I., Benavent, C., Recio, G., Gutiérrez, C., Villavicencio, C., Auguet, T., & Boqué, C. (2021). Prognostic implications of myocardial injury in patients with and without COVID-19 infection treated in a university hospital. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, *74*(1), 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2020.08.027>
- Chapman, A. R., Bularga, A., & Mills, N. L. (2020). High-Sensitivity Cardiac Troponin Can Be an Ally in the Fight Against COVID-19. *Circulation*, *141*(22), 1733–1735. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047008>
- Collard, D., Nurmohamed, N. S., Kaiser, Y., Reeskamp, L. F., Dormans, T., Moeniralam, H., Simsek, S., Douma, R., Eerens, A., Reidinga, A. C., Elbers, P. W. G., Beudel, M., Vogt, L., Stroes, E. S. G., & Born, B.-J. H. van den. (2021). Cardiovascular risk factors and COVID-19 outcomes in hospitalised patients: A prospective cohort study. *BMJ Open*, *11*(2), e045482. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045482>
- Corrales-Medina, V. F., Alvarez, K. N., Weissfeld, L. A., Angus, D. C., Chirinos, J. A., Chang, C.-C. H., Newman, A., Loehr, L., Folsom, A. R., Elkind, M. S., Lyles, M. F., Kronmal, R. A., & Yende, S. (2015). Association Between Hospitalization for Pneumonia and Subsequent Risk of Cardiovascular Disease. *JAMA*, *313*(3), 264–274. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.18229>
- Deng, Y., Xie, W., Liu, T., Wang, S., Wang, M., Zan, Y., Meng, X., Deng, Y., Xiong, H., & Fu, X. (2021). Associação da Hipertensão com a Gravidade e a Mortalidade de Pacientes Hospitalizados com COVID-19 em Wuhan, China: Estudo Unicêntrico e Retrospectivo. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *117*, 911–921. <https://doi.org/10.36660/abc.20200733>
- Doyen, D., Dupland, P., Morand, L., Fourrier, E., Saccheri, C., Buscot, M., Hyvernats, H., Ferrari, E., Bernardin, G., Cariou, A., Mira, J.-P., Jamme, M., Dellamonica, J., & Jozwiak, M. (2021). Characteristics of Cardiac Injury in Critically Ill Patients with Coronavirus Disease 2019. *Chest*, *159*(5), 1974–1985. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.10.056>
- Fang, L., Karakiulakis, G., & Roth, M. (2020). Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? *The Lancet Respiratory Medicine*, *8*(4), e21. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30116-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30116-8)
- Feitoza, T. M. O., Chaves, A. M., Muniz, G. T. S., Cruz, M. C. C. da, & Junior, I. de F. C. (2020). Comorbidades e COVID-19. *Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia*, *8*(3), 711–723. <https://doi.org/10.16891/800>
- Hessami, A., Shamshirian, A., Heydari, K., Pourali, F., Alizadeh-Navaei, R., Moosazadeh, M., Abrotan, S., Shojaie, L., Sedighi, S., Shamshirian, D., & Rezaei, N. (2021). Cardiovascular diseases burden in COVID-19: Systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Emergency Medicine*, *46*, 382–391. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.10.022>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, *395*(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Labbé, V., Ederhy, S., Lapidus, N., Salem, J.-E., Trinh-Duc, A., Cohen, A., Fartoukh, M., & Voiriot, G. (2021). Characterization and outcomes of acute myocardial injury in COVID-19 intensive care patients. *Infection*, *49*(3), 563–566. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01560-y>

- Lippi, G., Lavie, C. J., & Sanchis-Gomar, F. (2020). Cardiac troponin I in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): Evidence from a meta-analysis. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 63(3), 390–391. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.03.001>
- López, A. G., Cardentey, M. C., Betancourt, A. M., Chirino, O. C., López, F. M., & Rodríguez, R. F. (2020). Arritmias cardíacas en pacientes con la COVID-19. Escenarios y tratamiento. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 26(3), 1–12.
- Martins, J. D. N., Sardinha, D. M., Silva, R. R. da, Lima, K. V. B., & Lima, L. N. G. C. (2020). As implicações da COVID-19 no sistema cardiovascular: Prognóstico e intercorrências. *Journal of Health & Biological Sciences*, 8(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v8i1.3355.p1-9.2020>
- Nascimento, J. H. P., Gomes, B. F. de O., & Oliveira, G. M. M. de. (2020). Troponina Cardíaca como Preditor de Injúria Miocárdica e Mortalidade por COVID-19. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 115, 667–668. <https://doi.org/10.36660/abc.20200862>
- Parwani, A. S., Haug, M., Keller, T., Guthof, T., Blaschke, F., Tscholl, V., Biewener, S., Kamieniarz, P., Zieckler, D., Kruse, J., Angermair, S., Treskatsch, S., Müller-Redetzky, H., Pieske, B., Stangl, K., Landmesser, U., Boldt, L.-H., Huemer, M., & Attanasio, P. (2021). Cardiac arrhythmias in patients with COVID-19: Lessons from 2300 telemetric monitoring days on the intensive care unit. *Journal of Electrocardiology*, 66, 102–107. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2021.04.001>
- Raad, M., Dabbagh, M., Gorgis, S., Yan, J., Chehab, O., Dagher, C., Jamoor, K., Hussein, I. H., Cook, B., Van Harn, M., Singh, G., McCord, J., & Parikh, S. (2020). Cardiac Injury Patterns and Inpatient Outcomes Among Patients Admitted With COVID-19. *The American Journal of Cardiology*, 133, 154–161. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2020.07.040>
- Raman, B., Bluemke, D. A., Lüscher, T. F., & Neubauer, S. (2022). Long COVID: Post-acute sequelae of COVID-19 with a cardiovascular focus. *European Heart Journal*, 43(11), 1157–1172. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac031>
- Ribeiro, A. C., & Uehara, S. C. da S. A. (2022). Hipertensão arterial sistêmica como fator de risco para a forma grave da covid-19: Revisão de escopo. *Revista de Saúde Pública*, 56, 20.
- Sousa, L. M. M., Marques-Vieira, C. M. A., Severino, S. S. P., & Antunes, A. V. (2017). A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. *Revista Investigação em Enfermagem*, 17(1), 17–26.
- Tajareermuang, P., Trongtrakul, K., Chaiwong, W., Nantsupawat, T., Deesomchok, A., Chanayat, P., Niyatiwatchanchai, N., Theerakittikul, T., Limsukon, A., Pothirat, C., Liwsrisakun, C., & Bumroongkit, C. (2022). Bradycardia and Heart Rate Fluctuation Are Associated with a Prolonged Intensive Care Unit Stay in Patients with Severe COVID-19. *Medicina*, 58(7), Artigo 7. <https://doi.org/10.3390/medicina58070950>
- Thumiki, V. R. R., & Jurcic, A. (2021). Impact of COVID-19 Crisis on Knowledge Management Practices in Sultanate of Oman. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 19(3), Artigo 3. <https://doi.org/10.34190/ejkm.19.3.2102>
- Wiemken, T. L., McGrath, L. J., Andersen, K. M., Khan, F., Malhotra, D., Alfred, T., Nguyen, J. L., Puzniak, L., Thoburn, E., Jodar, L., & McLaughlin, J. M. (2023). Coronavirus Disease 2019 Severity and Risk of Subsequent Cardiovascular Events. *Clinical Infectious Diseases*, 76(3), e42–e50. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac661>
- Zeng, J.-H., Wu, W.-B., Qu, J.-X., Wang, Y., Dong, C.-F., Luo, Y.-F., Zhou, D., Feng, W.-X., & Feng, C. (2020). Cardiac manifestations of COVID-19 in Shenzhen, China. *Infection*, 48(6), 861–870. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01473-w>
- Zheng, Y.-Y., Ma, Y.-T., Zhang, J.-Y., & Xie, X. (2020). COVID-19 and the cardiovascular system. *Nature Reviews Cardiology*, 17(5), Artigo 5. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>