

Revisão em Saúde

# Relação Entre COVID-19 e Doença Cardiovascular em Pacientes Criticamente Enfermos: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Sergio Andrés Puerto Horta <sup>1,\*</sup>, Laura Fernanda Monroy Tovar <sup>2</sup>, Maria Catalina Gaviria Pérez <sup>2</sup>, José Daniel Charry Cuellar <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Medicina Interna, Hospital Británico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Departamento de Epidemiologia, Hospital Universitario Hernando Moncaleano, Neiva, Colômbia.

<sup>3</sup> Centro de Pesquisa e Inovação (CIINA), Fundação Universidade de Navarra (UNINAVARRA), Neiva, Colômbia.

\* Correspondência: sergiopuerto903@hotmail.com.

**Resumo:** Complicações cardiovasculares são frequentemente relatadas em pacientes com COVID-19 grave; entretanto, seu espectro e relevância clínica em pacientes criticamente enfermos ainda não foram completamente caracterizados. Realizou-se uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de identificar as principais complicações cardiovasculares que ocorrem em pacientes com COVID-19 grave admitidos em unidades de terapia intensiva (UTIs). Foi conduzida uma busca sistemática em três bases de dados eletrônicas no período de 1º de dezembro de 2019 a 31 de dezembro de 2025. Estudos observacionais que incluíam pacientes adultos com COVID-19 grave admitidos em UTIs e que relatavam complicações cardiovasculares foram considerados elegíveis, sem restrição de idioma. A seleção dos estudos e a síntese qualitativa foram realizadas de acordo com critérios previamente definidos. Os desfechos primários foram comorbidades cardiovasculares pré-existentes e complicações cardiovasculares ocorridas durante a permanência na UTI. Oito estudos observacionais de coorte atenderam aos critérios de inclusão. Uma alta prevalência de comorbidades cardiovasculares basais foi consistentemente relatada, particularmente hipertensão arterial, obesidade, histórico de tabagismo e diabetes mellitus. As complicações cardiovasculares mais frequentemente descritas em pacientes criticamente enfermos incluíram insuficiência circulatória, eventos tromboembólicos, lesão miocárdica, arritmias cardíacas e eventos cerebrovasculares. A frequência relatada dessas complicações variou entre os estudos. Complicações cardiovasculares são comuns entre pacientes criticamente enfermos com COVID-19, sendo a insuficiência circulatória e os eventos tromboembólicos e arritmicos os mais consistentemente relatados. Esses achados destacam a necessidade de monitoramento cardiovascular precoce e de manejo multidisciplinar nessa população.

**Palavras-chave:** COVID-19; SARS-CoV-2; Doenças Cardiovasculares; Terapia Intensiva; Estudo de Coorte.

Citação: Horta SAP, Tovar LFM, Pérez MCG, Cuellar JDC. Relação Entre COVID-19 e Doença Cardiovascular em Pacientes Criticamente Enfermos: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Brazilian Journal of Clinical Medicine and Review. 2026; Jan-Dec;04(1):bjcmr59.

<https://doi.org/10.52600/2763-583X.bjcmr.2026.4.1.bjcmr59>

Recebido: 1 Fevereiro 2026

Aceito: 1 Março 2026

Publicado: 6 Março 2026



Copyright: This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

## 1. Introdução

Desde o surgimento da infecção pelo SARS-CoV-2 no final de 2019, a doença evoluiu para uma crise global de saúde, com consequências clínicas e socioeconômicas persistentes. Embora a ampla vacinação e o surgimento de variantes virais tenham modificado o cenário epidemiológico e a gravidade clínica ao longo do tempo, a COVID-19 grave continua a exigir suporte intensivo em um subconjunto de pacientes. Além de suas manifestações respiratórias primárias, a COVID-19 é atualmente reconhecida como uma

doença sistêmica com envolvimento cardiovascular significativo. As complicações relatadas incluem choque circulatório, lesão miocárdica, arritmias e eventos tromboembólicos venosos e arteriais. A fisiopatologia da lesão cardiovascular na COVID-19 grave é multifatorial, envolvendo hiperinflamação sistêmica, disfunção endotelial, desregulação das vias de coagulação e lesão microvascular, e não um único mecanismo mediado por receptores.

Pacientes criticamente enfermos admitidos em unidades de terapia intensiva representam uma população particularmente vulnerável, na qual as complicações cardiovasculares estão associadas à instabilidade hemodinâmica, disfunção de múltiplos órgãos e aumento da mortalidade. No entanto, a incidência, o espectro e as implicações clínicas dessas complicações permanecem relatados de forma variável entre os estudos, em parte devido à heterogeneidade nos desenhos dos estudos, nas populações de pacientes e nas diferentes fases da pandemia. Nesse contexto, uma síntese sistemática das evidências disponíveis, especificamente focada em pacientes internados em UTI, é necessária para caracterizar melhor as manifestações cardiovasculares da COVID-19 grave e esclarecer sua associação com desfechos adversos.

## 2. Metodologia

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), que fornecem uma estrutura padronizada para o relato transparente de pesquisas baseadas em evidências. Foi realizada uma busca abrangente da literatura nas bases de dados Medline, ScienceDirect e LILACS para identificar estudos relevantes que atendessem aos critérios de elegibilidade previamente definidos. A busca abrangeu publicações de 1º de dezembro de 2019 a 31 de dezembro de 2025. Quatro autores treinados conduziram independentemente o processo de busca e seleção dos estudos.

### 2.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos todos os estudos descritivos, incluindo estudos de coorte prospectivos ou retrospectivos, que incluíram pacientes com idade igual ou superior a 18 anos admitidos em unidades de terapia intensiva com diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2 confirmado por teste molecular (PCR) ou teste antigênico positivo e que desenvolveram complicações cardiovasculares durante a permanência na UTI. Foram excluídos artigos consistindo em relatos de caso ou cartas ao editor. Também foram excluídos estudos que não relataram complicações cardiovasculares ou mortalidade como desfechos, ou que apresentavam dados incompletos ou imprecisos.

A estratégia de busca foi desenvolvida com base na metodologia PICO, abordando a seguinte questão de pesquisa: “Complicações cardiovasculares em pacientes com COVID-19 internados em unidade de terapia intensiva.” As palavras-chave incluíram “COVID-19”, “SARS-CoV-2”, “doenças cardiovasculares”, “terapia intensiva” e “estudo de coorte”. A busca foi realizada utilizando uma combinação de vocabulário padronizado (termos Emtree ou MeSH), sem restrições de idioma.

### 2.2 Avaliação do risco de viés

A qualidade metodológica do processo de revisão foi avaliada utilizando a ferramenta AMSTAR-2. A revisão atendeu a padrões metodológicos essenciais, incluindo uma busca abrangente na literatura em múltiplas bases de dados sem restrições de idioma, seleção independente dos estudos e extração de dados realizadas por quatro revisores treinados, além de relato transparente dos critérios de elegibilidade e do processo de seleção dos estudos. Considerando o desenho observacional dos estudos incluídos e os objetivos descritivos da revisão, não foi realizada uma avaliação formal separada do risco de viés no nível individual dos estudos. Aspectos metodológicos relevantes para pesquisas observacionais foram considerados durante o processo de seleção dos estudos

e integrados qualitativamente à interpretação dos achados. Assim, potenciais fontes de vies inerentes a delineamentos observacionais não foram formalmente quantificadas, mas foram reconhecidas durante a interpretação dos resultados. Também não foi realizada uma avaliação formal de vies de publicação, o que foi considerado apropriado devido ao número limitado de estudos incluídos.

### 3. Resultados

Um total de 2.486 publicações foi inicialmente identificado por meio da estratégia de busca nas bases de dados selecionadas. Durante a triagem preliminar, 154 registros foram excluídos, incluindo 24 duplicatas e 130 registros para os quais o acesso ao texto completo não estava imediatamente disponível. Desses 130 registros, respostas foram obtidas para 62 após contato com os autores e tentativas de acesso institucional e interbibliotecário. Após a revisão do texto completo, 53 foram excluídos por não envolverem populações internadas em UTI e 9 por não atenderem aos critérios predefinidos de desenho de estudo de coorte. Para os registros restantes, os textos completos não puderam ser obtidos apesar de tentativas repetidas.

Os 2.332 registros restantes foram submetidos à triagem por título, resultando na exclusão de 2.128 artigos. Posteriormente, 5 registros foram recuperados e, após consenso entre os três revisores, foram considerados elegíveis para avaliação adicional. Ao final, 209 artigos foram avaliados quanto à elegibilidade de acordo com os critérios de inclusão previamente definidos, rigor metodológico e qualidade geral do estudo. Desses, 201 foram excluídos: 137 estudos envolveram pacientes que não foram admitidos em unidade de terapia intensiva; 29 não relataram complicações cardiovasculares; 17 utilizaram desenhos de estudo diferentes de estudos de coorte; 11 incluíram pacientes sem infecção por SARS-CoV-2 confirmada laboratorialmente; e 7 eram estudos intervencionistas ou foram considerados de baixa qualidade metodológica.

Após o processo de seleção, oito estudos atenderam a todos os critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão final: quatro identificados por meio do MEDLINE, nenhum proveniente do ScienceDirect e quatro do LILACS (Figura 1). Vinte e dois por cento dos estudos incluídos foram conduzidos na China, enquanto os demais tiveram origem na Dinamarca (12,5%), Londres (12,5%), Estados Unidos (12,5%), Espanha (12,5%), Brasil (12,5%) e México (12,5%). A maioria dos estudos apresentou desenho retrospectivo ( $n = 6$ ; 75%), enquanto dois estudos (25%) foram prospectivos.

## 4. Revisão

### 4.1 Dados Clínicos e Comorbidades

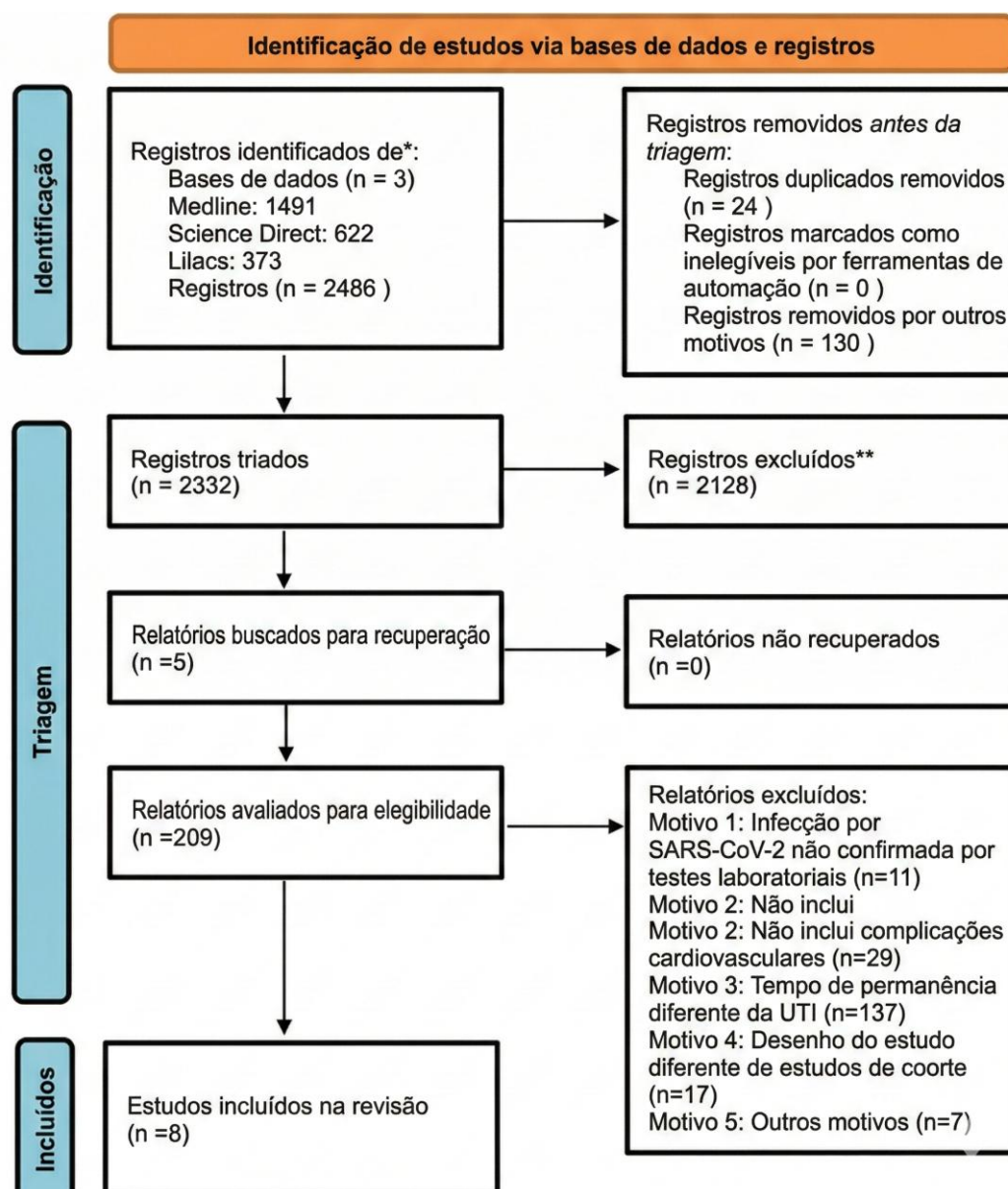
A revisão sistemática foi baseada em uma amostra agregada de 6.412 pacientes admitidos em unidades de terapia intensiva (UTIs) com COVID-19, para os quais foram relatados dados sobre comorbidades, complicações cardiovasculares e mortalidade. A Tabela 2 apresenta as características dos estudos incluídos. Os tamanhos das amostras variaram consideravelmente (67–5.019 pacientes). A idade média entre os estudos foi de aproximadamente 60 anos. A maioria das coortes foi predominantemente composta por homens, embora a proporção de participantes do sexo masculino tenha variado entre os estudos. Em relação às comorbidades, a hipertensão foi a condição mais frequentemente relatada (7 estudos; 3.631 pacientes somados entre os estudos), seguida por obesidade (3 estudos; 2.813 pacientes), histórico de tabagismo (3 estudos; 2.224 pacientes) e diabetes mellitus (7 estudos; 2.387 pacientes). Outras comorbidades também foram relatadas nos diferentes estudos (Tabela 2).

### 4.2 Complicações Cardiovasculares

Quanto às complicações cardiovasculares, o choque foi o evento mais frequentemente relatado (seis estudos), seguido por trombose venosa profunda (três estudos), arritmias cardíacas (seis estudos), embolia pulmonar (três estudos), infarto agudo do mio-

cárdio (três estudos) e eventos cerebrovasculares (três estudos). Notavelmente, a maioria dos estudos relatou o choque como um desfecho clínico composto, sem caracterização hemodinâmica detalhada, e não diferenciou de forma consistente entre etiologias sépticas, cardiogênicas ou obstrutivas.

**Figura 1.** Processo de busca e seleção dos estudos.



Conseqüentemente, os mecanismos fisiopatológicos específicos subjacentes à deterioração hemodinâmica não puderam ser sistematicamente delineados. A incidência relatada dessas complicações variou substancialmente entre os estudos. A mortalidade também foi frequentemente relatada, com 2.580 óbitos documentados entre as coortes incluídas; no entanto, estimativas de incidência combinadas não foram calculadas devido à heterogeneidade no desenho dos estudos e nas populações analisadas (Tabela 3).

#### 4.3 Falência Circulatória

Entre seis estudos que relataram choque em pacientes com COVID-19 internados em UTI, a incidência reportada variou de 0% a 59,7%. Na coorte descrita por Ferrando et al.,

que incluiu 663 pacientes, a falência circulatória foi significativamente mais frequente entre os não sobreviventes em comparação aos sobreviventes (42% vs. 14%;  $p < 10^{-13}$ ) e esteve independentemente associada ao aumento da mortalidade (odds ratio [OR]: 2,15; IC 95%: 1,35–3,43;  $p = 0,0013$ ) [9].

**Tabela 1.** Características principais.

Referência	País	Desenho do estudo	Total de pacientes	Desfecho principal	Avaliação da qualidade
Vijayabharathy et al. [6]	Dinamarca	Coorte retrospectiva multicêntrica	155	Pacientes com arritmias cardíacas apresentaram maior mortalidade em comparação com aqueles sem arritmias (63% vs. 39%), correspondendo a um risco relativo (RR) de 1,63 (IC 95%: 1,19–2,24; $p = 0,005$ ).	Boa
Gao et al. [5]	Londres	Coorte retrospectiva multicêntrica	109	Pacientes que desenvolveram fibrilação atrial de início recente (NOAF) durante a permanência na UTI eram mais idosos (mediana 65 anos [IQR 59–71] vs. 58 anos [IQR 51–64]; $p = 0,001$ ) e tinham maior probabilidade de apresentar insuficiência cardíaca (33% vs. 2%; $p = 0,03$ ) e doença renal crônica (44% vs. 16%). A NOAF esteve associada a maior mortalidade hospitalar (OR: 5,4; IC 95%: 1,7–17; $p = 0,004$ ).	Boa
Ferrando et al. [9]	Wuhan, China	Coorte retrospectiva de centro único	79	A incidência de taquiarritmias foi significativamente maior entre não sobreviventes em comparação com sobreviventes ( $p = 0,04$ ). Na análise de regressão de Cox, pacientes mais idosos com taquicardia ventricular apresentaram maior risco de morte (HR: 3,30; IC 95%: 1,52–7,15; $p = 0,002$ ; e HR: 1,05; IC 95%: 1,02–1,07; $p < 0,001$ ). A mortalidade geral foi de 72% (81% em homens e 54% em mulheres; $p = 0,01$ ).	Moderada
Hernández-Cárdenas et al. [3]	Andorra	Coorte prospectiva multicêntrica	663	Complicações cardiovasculares foram mais frequentes entre os não sobre-	Boa

				<p>viventes, incluindo choque (42% vs. 14%; <math>p &lt; 10^{-13}</math>) e arritmias (24% vs. 11%; <math>p &lt; 10^{-4}</math>). Não sobreviventes necessitaram maior uso de drogas vasoativas. A mortalidade na UTI foi de 31% (203 pacientes).</p> <p>Suporte com vasopressores foi necessário em 59% dos pacientes e foi mais comum entre não sobreviventes do que entre sobreviventes (76% vs. 45%; <math>p &lt; 0,05</math>). A mortalidade geral foi de 44,7%. O sexo masculino foi mais prevalente entre não sobreviventes (80% vs. 54%; <math>p &lt; 0,05</math>).</p>	
Wang et al. [12]	México	Coorte prospectiva de centro único	67		Boa
Soares Brandão et al. [8]	Wuhan, China	Coorte retrospectiva de centro único	77	<p>Pacientes com lesão miocárdica eram mais idosos (<math>68,4 \pm 10,1</math> vs. <math>62,1 \pm 13,5</math> anos; <math>p = 0,022</math>), apresentavam mais comorbidades cardiovasculares (34,1% vs. 11,1%; <math>p = 0,017</math>) e eram mais frequentemente fumantes (53,6% vs. 22,2%; <math>p &lt; 0,01</math>). As taxas de complicações cardiovasculares e mortalidade foram significativamente maiores nesse grupo.</p>	Boa
Hayek et al. [4]	Brasil	Coorte retrospectiva de centro único	243	<p>Fatores de risco para eventos tromboembólicos incluíram D-dímero na admissão <math>&gt;3.000</math> ng/mL (<math>p &lt; 0,001</math>) e sangramento maior. Esses fatores também foram identificados por regressão logística para tromboembolismo venoso (TVP e EP).</p>	Moderada
Vijayabharathy et al. [6]	Estados Unidos	Coorte retrospectiva multicêntrica	5019	<p>Pacientes com parada cardíaca apresentaram mais frequentemente hipertensão (67,8% vs. 60,5%; <math>p &lt; 0,001</math>) e histórico de tabagismo (55,5% vs. 49,5%; <math>p &lt; 0,01</math>). Necessitaram <math>\geq 2</math> vasopressores com maior frequência e apresentaram mortalidade significativamente maior (93,2% vs. 32,2%; <math>p &lt;</math></p>	Moderada

0,001).

NOAF. New-onset atrial fibrillation. HF. Heart failure. CKD. Chronic kidney disease. CV. cardiovascular complications. VT. ventricular tachycardia. DVT. Deep vein thrombosis. PE. Pulmonary embolism.

**Tabela 2.** Prevalência de comorbidades entre os pacientes relatados nos estudos incluídos.

Referências	HTA	DM	HF	OB	CVD	SH	CVD	IHD	TA	BA	DL	COPD	Asthma	CKD	CA	TE
Wetterslev et al. [7]	68	32	-	-	-	20	-	15	22	2	14	-	6	13	12	-
Vijayabharathy et al. [6]	61	46	4	25	-	-	-	17	-	-	40	-	-	22	1	-
Gao et al. [5]	40	17	2	-	10	-	-	10	-	-	-	3	-	-	2	-
Ferrando et al. [9]	329	152	9	-	-	-	-	-	-	90	28	17	38	-	72	-
Hernández-Cárdenas et al. [3]	8	14	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wang et al. [12]	39	17	-	-	-	30	18	2	2	-	-	3	-	4	2	-
Soares Brandão et al. [8]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
Hayek et al. [4]	3086	2110	512	2813	-	2174	-	676	-	-	433	-	819	227	-	-

HTA: Hipertensão arterial; HF: Insuficiência cardíaca; OB: Obesidade; IHD: Doença cardíaca isquêmica; CVD: Doença cardiovascular; DM: Diabetes mellitus; TA: Taquiarritmias; BA: Bradiarritmias; DL: Dislipidemia; SH: Histórico de tabagismo; COPD: Doença pulmonar obstrutiva crônica; CKD: Doença renal crônica; CA: Neoplasias malignas; TE: Doença tromboembólica.

**Tabela 3.** Complicações cardiovasculares e tromboembólicas relatadas nos estudos incluídos.

Referência	PE	DVT	AMI	ACV	Arritmia	HF	Choque	Parada Cardíaca	Mortalidade
Wetterslev et al. [7]	-	12	15	-	57	-	125	-	74
Vijayabharathy et al. [6]	3	21	2	-	2	-	-	-	38
Gao et al. [5]	-	-	-	3	19	-	24	-	57
Ferrando et al. [9]	72	-	-	12	97	22	150	26	203
Hernández-Cárdenas et al. [3]	-	-	-	-	-	-	40	-	30
Wang et al. [12]	-	-	-	-	19	-	3	-	58
Soares Brandão et al. [8]	19	9	6	3	-	-	-	-	77
Hayek et al. [4]	-	-	-	-	48	-	1617	701	2043

PE. Embolia pulmonar; DVT. Trombose venosa profunda; AMI. Infarto agudo do miocárdio; ACV. Acidente vascular cerebral; Arritmia. Arritmia cardíaca; HF. Insuficiência cardíaca; Choque: Choque circulatório; Parada cardíaca. Parada cardíaca; Mortalidade. Mortalidade hospitalar.

De forma semelhante, Hernández-Cárdenas et al. relataram que 59% dos pacientes necessitaram de suporte vasopressor com norepinefrina. Uma proporção significativamente maior de não sobreviventes necessitou de norepinefrina em comparação com os sobreviventes (76% vs. 45%;  $p < 0,05$ ) [3]. A taxa global de mortalidade nessa coorte foi de 44,7%. Além disso, 65% dos participantes eram do sexo masculino, com uma proporção significativamente maior de homens entre os não sobreviventes em comparação aos sobreviventes (80% vs. 54%;  $p < 0,05$ ) [3].

#### 4.4 Parada Cardíaca

Dois estudos relataram a ocorrência de parada cardíaca entre pacientes com COVID-19 internados em UTI, com taxas de incidência variando de 0% a 13,96%. Na coorte descrita por Salim S. Hayek et al., os pacientes que apresentaram parada cardíaca tinham

mais frequentemente hipertensão arterial crônica (67,8% vs. 60,5%;  $p < 0,001$ ) e eram mais frequentemente fumantes (55,5% vs. 49,5%;  $p < 0,01$ ) [4]. Além disso, pacientes com parada cardíaca apresentaram maior probabilidade de necessitar de pelo menos dois vasopressores em comparação com aqueles sem parada cardíaca (51% vs. 29%;  $p < 0,001$ ) e apresentaram taxas significativamente mais altas de mortalidade hospitalar (93,2% vs. 32,2%;  $p < 0,001$ ) [4].

#### 4.5 Arritmias Cardíacas

Um total de seis estudos relatou arritmias cardíacas em pacientes com COVID-19 internados em UTI, com incidência variando de 0% a 36,7%. No estudo de Xue Lin et al., as taquiarritmias foram significativamente mais frequentes entre os não sobreviventes em comparação com os sobreviventes ( $p = 0,04$ ) [5]. Em um modelo de regressão de Cox, taquiarritmias ventriculares e idade avançada estiveram independentemente associadas ao aumento da mortalidade, com razões de risco (HR) de 3,30 (IC 95%: 1,52–7,15;  $p = 0,002$ ) e 1,05 (IC 95%: 1,02–1,07;  $p < 0,001$ ), respectivamente. A mortalidade geral nessa coorte foi de 72%, com maior mortalidade entre homens do que entre mulheres (81% vs. 54%;  $p = 0,01$ ) [5].

Vijayabharathy et al. [6] relataram fibrilação atrial de início recente (NOAF) em 16 pacientes (14,6%) durante a permanência na UTI, e os níveis de troponina T cardíaca estavam elevados acima do limite superior de referência do percentil 99 em 91% dos pacientes. Indivíduos que desenvolveram NOAF eram significativamente mais velhos (mediana de 65 anos [IQR 59–71] vs. 58 anos [IQR 51–64];  $p = 0,001$ ) e apresentavam maior probabilidade de ter insuficiência cardíaca crônica pré-existente (33% vs. 2%;  $p = 0,03$ ) e doença renal crônica (44% vs. 16%) [6]. O tempo de permanência na UTI foi maior entre os sobreviventes com NOAF em comparação com aqueles que permaneceram em ritmo sinusal (42 dias [IQR 37–44] vs. 32 dias [IQR 21–40];  $p = 0,03$ ). A presença de NOAF esteve independentemente associada ao aumento da mortalidade hospitalar (OR: 5,4; IC 95%: 1,7–17;  $p = 0,004$ ) [6].

No estudo de Wetterslev et al., a incidência de arritmias na UTI foi de 37% (57/155; IC 95%: 30–45), das quais 68% foram eventos de início recente [7]. Taquicardias supraventriculares, particularmente fibrilação ou flutter atrial, foram as arritmias mais comuns (95%), enquanto arritmias ventriculares (3%) e bloqueios de condução (2%) foram incomuns. A mortalidade em 60 dias foi de 48%, e pacientes com arritmias apresentaram mortalidade significativamente maior em comparação com aqueles sem arritmias (63% vs. 39%; RR: 1,63; IC 95%: 1,19–2,24;  $p = 0,005$ ) [7].

#### 4.6 Lesão Miocárdica

Três estudos relataram a ocorrência de lesão miocárdica, com taxas de incidência variando de 0% a 9,67%. No estudo de Hao Qian et al., pacientes com lesão miocárdica apresentaram mortalidade por todas as causas e mortalidade relacionada a causas cardiovasculares significativamente maiores em comparação com aqueles sem lesão miocárdica (85,3% vs. 63,9%;  $p = 0,029$  e 14,6% vs. 0%;  $p = 0,027$ , respectivamente) [5]. A lesão miocárdica na admissão esteve independentemente associada ao aumento da mortalidade em 28 dias (HR: 2,20; IC 95%: 1,29–3,74;  $p = 0,004$ ) [5]. Pacientes com lesão miocárdica eram mais velhos ( $68,4 \pm 10,1$  vs.  $62,1 \pm 13,5$  anos;  $p = 0,022$ ), apresentavam maior prevalência de comorbidades cardiovasculares (34,1% vs. 11,1%;  $p = 0,017$ ), incluindo doença arterial coronariana (19,6% vs. 2,8%;  $p = 0,032$ ), e eram mais frequentemente fumantes (53,6% vs. 22,2%;  $p < 0,01$ ). Complicações cardiovasculares foram significativamente mais frequentes no grupo com lesão miocárdica (41,5% vs. 13,9%;  $p < 0,01$ ) [5].

#### 4.7 Eventos Tromboembólicos

Quatro estudos relataram complicações tromboembólicas, com taxas de incidência variando de 0% a 19,2%. Em uma coorte brasileira de 243 pacientes relatada por Soares

Brandão et al., eventos tromboembólicos ocorreram em 14,8% dos pacientes. Os eventos tromboembólicos venosos incluíram trombose venosa profunda (3,7%) e embolia pulmonar (7,8%), enquanto os eventos arteriais incluíram acidente vascular cerebral (1,2%), infarto do miocárdio (2,5%) e oclusão arterial periférica (1,2%) [8].

Pacientes com níveis de D-dímero >3.000 ng/mL na admissão apresentaram incidência significativamente maior de eventos tromboembólicos em comparação com aqueles com níveis mais baixos (40,6% vs. 14,3%), correspondendo a uma OR de 4,11 (IC 95%: 1,82–9,24;  $p < 0,001$ ) [8]. A mortalidade global nessa coorte foi de 33,5%. Além disso, um valor de corte de D-dímero >1.140,5 ng/mL, identificado por meio de análise de curva ROC, esteve associado a menor sobrevida global e a um risco 4,09 vezes maior de morte (HR: 4,09; IC 95%: 2,47–6,79) [8].

#### 4.8 Eventos Cerebrovasculares

Três estudos relataram eventos cerebrovasculares entre pacientes com COVID-19 internados em UTI, com taxas de incidência variando de 0% a 10,8%. Na coorte conduzida por Wei Wu e Shuyang Zhang em Wuhan, a mortalidade geral foi de 72% (81% em homens e 54% em mulheres;  $p = 0,01$ ), com a doença cerebrovascular representando 3,5% de todas as causas de morte [5]. Em uma coorte espanhola separada, a presença de doença cerebrovascular esteve associada a maior probabilidade de morte (OR: 3,52; IC 95%: 0,96–12,86;  $p = 0,057$ ) [9].

#### 4.9 Mortalidade

Oito estudos relataram mortalidade entre pacientes com COVID-19 internados em UTI, com taxas variando de 0% a 75,3%. No estudo de C. Ferrando et al., a mortalidade na UTI foi de 31% (203/663 pacientes). Complicações cardiovasculares foram significativamente mais frequentes entre os não sobreviventes, particularmente choque (42% vs. 14%;  $p < 10^{-13}$ ) e arritmia (24% vs. 11%;  $p < 10^{-4}$ ) [9]. Marcadores inflamatórios na admissão na UTI também foram mais elevados entre os não sobreviventes, incluindo troponina I cardíaca de alta sensibilidade (mediana 16 [IQR 5–53] vs. 11 [IQR 4–22];  $p = 0,006$ ) [9].

Comorbidades cardiovasculares também foram mais prevalentes entre os não sobreviventes, incluindo hipertensão arterial (56,7% vs. 46,5%;  $p = 0,018$ ), insuficiência cardíaca crônica (3,0% vs. 0,7%;  $p = 0,027$ ), diabetes mellitus (30,1% vs. 19,6%;  $p = 0,004$ ) e dislipidemia (17,2% vs. 12,0%;  $p = 0,084$ ) [9]. Na coorte relatada por Hernández-Cárdenas et al., a mortalidade geral foi de 44%. Sessenta e cinco por cento dos participantes eram do sexo masculino, e a proporção de homens foi significativamente maior entre os pacientes que morreram em comparação com os sobreviventes (80% vs. 54%;  $p < 0,05$ ) [3]. Comorbidades cardiovasculares também foram observadas com maior frequência entre pacientes com desfechos fatais, incluindo obesidade (56,6% vs. 43,2%) e hipertensão arterial (20% vs. 5,4%) [3].

### 5. Discussão

Pacientes que desenvolveram complicações cardiovasculares apresentaram uma carga substancialmente maior de comorbidades cardiometabólicas basais, incluindo hipertensão arterial, obesidade, tabagismo atual ou prévio, diabetes mellitus e doença renal crônica, além de apresentarem uma evolução hospitalar mais complexa [9]. Esses achados sustentam a hipótese de que a vulnerabilidade cardiovascular pré-existente amplifica o ambiente inflamatório sistêmico e pró-trombótico característico da infecção grave por SARS-CoV-2.

Nesta revisão sistemática restrita a pacientes criticamente enfermos, as complicações cardiovasculares foram frequentes e abrangeram um espectro heterogêneo de entidades clínicas. O choque circulatório esteve entre as complicações mais prevalentes e foi consistentemente associado ao aumento da mortalidade. Da mesma forma, o desenvolvimento de arritmias cardíacas, lesão miocárdica, eventos tromboembólicos e complicações

cerebrovasculares correlacionou-se com piores desfechos clínicos e maior carga de comorbidades, sugerindo que o envolvimento cardiovascular representa tanto um marcador quanto um mediador da gravidade da doença.

A lesão miocárdica, evidenciada por concentrações elevadas de troponina cardíaca, tem sido reconhecida como uma manifestação central do envolvimento cardíaco relacionado à COVID-19 [10]. Os mecanismos subjacentes provavelmente são multifatoriais, incluindo depressão miocárdica mediada por citocinas, disfunção endotelial, trombose microvascular, desequilíbrio entre oferta e demanda de oxigênio e possível invasão viral direta do miocárdio [10]. De acordo com relatos anteriores, pacientes com lesão miocárdica nos estudos incluídos apresentaram mortalidade significativamente mais elevada e um curso clínico mais grave, ressaltando sua importância prognóstica no contexto da UTI [11].

A incidência de lesão miocárdica observada nos estudos incluídos parece ser menor do que a relatada em várias grandes meta-análises de pacientes hospitalizados ou criticamente enfermos, nas quais as taxas frequentemente excedem 20%. Essa discrepância pode ser atribuída a diferenças nos critérios de inclusão, uma vez que a presente revisão foi restrita a coortes adultas exclusivamente de UTI, além da heterogeneidade nos protocolos de dosagem de troponina, no momento da avaliação dos biomarcadores e nos limiares diagnósticos entre os estudos. Em várias coortes, o monitoramento seriado sistemático da troponina não foi relatado, o que pode ter levado à subestimação da incidência de lesão miocárdica.

Embora a lesão cardiovascular tenha sido amplamente relatada na COVID-19, é importante contextualizar esses achados dentro do quadro mais amplo da doença crítica. Disfunção miocárdica, arritmias e cardiomiopatia induzida por estresse são complicações bem reconhecidas em qualquer infecção viral grave ou população séptica em UTI. Portanto, as manifestações cardiovasculares observadas na COVID-19 podem não ser inteiramente específicas da doença, mas representar uma amplificação de vias fisiopatológicas já estabelecidas na medicina intensiva, incluindo inflamação sistêmica, excesso de catecolaminas e disfunção microvascular. No entanto, o pronunciado fenótipo pró-trombótico e a lesão endotelial descritos na infecção por SARS-CoV-2 podem conferir um componente vascular distintivo que a diferencia da miocardite viral clássica ou da cardiomiopatia induzida por estresse.

Na maioria dos estudos, os não sobreviventes eram mais idosos e predominantemente do sexo masculino. Essa distribuição demográfica está de acordo com dados previamente relatados e pode refletir diferenças específicas relacionadas ao sexo na regulação imunológica, modulação hormonal e perfis de risco cardiovascular, que, em conjunto, podem contribuir para desfechos adversos. De forma geral, essas observações indicam que as complicações cardiovasculares em pacientes criticamente enfermos com COVID-19 devem ser interpretadas no contexto mais amplo da gravidade sistêmica da doença. A identificação precoce de fenótipos de alto risco e a vigilância cardiovascular proativa podem, portanto, constituir componentes essenciais do manejo integral em terapia intensiva nessa população.

Esta revisão sistemática delineia o impacto substancial e a relevância clínica das complicações cardiovasculares entre pacientes criticamente enfermos com COVID-19 que necessitaram de suporte em terapia intensiva. O choque circulatório foi a complicação mais frequentemente relatada, seguido por fenômenos tromboembólicos e arritmias cardíacas. Esses eventos estiveram consistentemente associados à instabilidade hemodinâmica, à intensificação da terapia com vasopressores, à ventilação mecânica invasiva prolongada e ao aumento do tempo de permanência na UTI, contribuindo coletivamente para maior mortalidade em curto prazo.

Os achados do presente estudo estão em consonância com análises de grande escala previamente publicadas. Kunutsor et al. demonstraram alta prevalência de complicações cardiovasculares na COVID-19 grave e identificaram o choque e a lesão miocárdica como determinantes principais de desfechos adversos [10]. De forma semelhante, a coorte

multicêntrica relatada por Lala et al. mostrou que a lesão miocárdica na admissão hospitalar conferiu independentemente um aumento aproximado de duas vezes no risco de mortalidade [11]. Em conjunto, esses dados sustentam a noção de que o envolvimento cardiovascular representa um substrato fisiopatológico central da infecção crítica por SARS-CoV-2, e não apenas um epifenômeno secundário.

Os mecanismos subjacentes parecem ser multifatoriais e inter-relacionados, envolvendo hiperinflamação sistêmica, depressão miocárdica mediada por citocinas, disfunção endotelial, lesão microvascular, desregulação das cascatas de coagulação e fenômenos trombóticos macro e microvasculares. Esse modelo patobiológico integrado fornece uma explicação plausível para a ocorrência simultânea de eventos tromboembólicos venosos e arteriais, lesão miocárdica, arritmogênese e colapso hemodinâmico observados em populações de terapia intensiva [10,11].

Arritmias de início recente, particularmente fibrilação atrial, emergiram como eventos clinicamente relevantes associados a mortalidade significativamente elevada em várias coortes, ultrapassando 70% em alguns relatos provenientes da China [12]. Nesse contexto, a arritmogênese provavelmente reflete a convergência de inflamação sistêmica, hipoxemia, desequilíbrio autonômico, excesso de catecolaminas, distúrbios metabólicos e vulnerabilidade cardíaca estrutural pré-existente. Uma alta prevalência de comorbidades cardiometabólicas, incluindo hipertensão arterial, diabetes mellitus, obesidade e doença renal crônica, foi consistentemente observada entre pacientes com desfechos adversos. Essas condições podem potencializar a lesão endotelial, comprometer respostas imunes adaptativas e amplificar o ambiente pró-inflamatório e pró-trombótico induzido pela infecção por SARS-CoV-2, reduzindo assim o limiar para descompensação cardiovascular.

De modo geral, essas observações ressaltam que as complicações cardiovasculares em pacientes criticamente enfermos com COVID-19 devem ser interpretadas dentro do contexto da gravidade sistêmica da doença e da susceptibilidade do hospedeiro. A identificação precoce de fenótipos de alto risco, a vigilância rigorosa de parâmetros hemodinâmicos e de biomarcadores, bem como estratégias direcionadas de suporte cardiovascular, podem representar componentes essenciais do manejo abrangente em terapia intensiva.

Apesar dos avanços substanciais na caracterização do espectro clínico da COVID-19, persistem importantes incertezas mecanísticas. Investigações adicionais, tanto translacionais quanto longitudinais, são necessárias para esclarecer a interação entre a vulnerabilidade cardiometabólica pré-existente e a lesão viral aguda, com o objetivo final de aprimorar a estratificação prognóstica e orientar intervenções terapêuticas baseadas em medicina de precisão.

## 6. Conclusão

Esta revisão sistemática destaca a magnitude considerável e a importância prognóstica das complicações cardiovasculares entre pacientes criticamente enfermos com COVID-19 que necessitam de cuidados intensivos. Choque circulatório, arritmias cardíacas e eventos tromboembólicos emergiram como as manifestações mais frequentemente relatadas e estiveram consistentemente associados à instabilidade hemodinâmica, intensificação do suporte orgânico e aumento da mortalidade. Em vez de uma vigilância generalizada, nossos achados sugerem que as estratégias de monitoramento cardiovascular devem ser intensificadas em pacientes com elevada carga cardiometabólica, particularmente aqueles com hipertensão arterial e obesidade, que demonstraram incidência desproporcionalmente maior de desfechos adversos. Nesses pacientes, a avaliação seriada precoce de biomarcadores cardíacos, o monitoramento hemodinâmico rigoroso e o rastreamento proativo de complicações tromboembólicas podem representar gatilhos pragmáticos de vigilância no ambiente da UTI.

Esses achados enfatizam a necessidade de estratégias estruturadas de estratificação de risco cardiovascular e de vigilância proativa em pacientes com COVID-19 internados em UTI, especialmente naqueles com elevada carga de comorbidades. A detecção precoce

e o manejo oportuno das complicações cardiovasculares podem representar determinantes críticos para a melhoria dos desfechos nessa coorte de alto risco.

**Financiamento:** Nenhum

**Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa:** Nenhum.

**Agradecimentos:** Nenhum.

**Conflitos de Interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse.

**Materiais Suplementares:** Nenhum.

## Referências

1. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) fact sheet. Geneva: World Health Organization; 2025 Nov 27.
2. Basu-Ray I, Almaddah NK, Vaqar S, Soos MP. Cardiac manifestations of coronavirus (COVID-19). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
3. Hernández-Cárdenas CM, Choreño-Parra JA, Torruco-Sotelo C, et al. Clinical risk factors for mortality among critically ill Mexican patients with COVID-19. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:699607. doi:10.3389/fmed.2021.699607.
4. Hayek SS, Brenner SK, Azam TU, Shadid HR, Anderson E, Berlin H, et al. In-hospital cardiac arrest in critically ill patients with COVID-19: multicentre cohort study. *BMJ*. 2020;371:m3513. doi:10.1136/bmj.m3513.
5. Gao P, Wu W, Tian R, Yan X, et al. Association between tachyarrhythmia and mortality in a cohort of critically ill patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Ann Transl Med*. 2021;9(10):883. doi:10.21037/atm-21-2282.
6. Vijayabharathy K, Schilling J. Incidence and prognostic impact of new-onset atrial fibrillation in patients with severe COVID-19: a retrospective cohort study. *J Atr Fibrillation*. 2021.
7. Wetterslev M, Jacobsen PK, Hassager C, et al. Cardiac arrhythmias in critically ill patients with coronavirus disease 2019: a retrospective population-based cohort study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2021;65:770-777.
8. Soares Brandão J, et al. Thromboembolic and bleeding events in intensive care unit patients with COVID-19: results from a Brazilian tertiary hospital. *Int J Infect Dis*. 2021.
9. Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, et al. Características, evolución clínica y factores asociados a la mortalidad en UCI de los pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2 en España: estudio prospectivo, de cohorte y multicéntrico. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2020 Oct;67(8):425-437. doi:10.1016/j.redar.2020.07.003.
10. Kunutsor SK, Laukkanen JA. Cardiovascular complications in COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *J Infect*. 2020;81(2):e139-e141. doi:10.1016/j.jinf.2020.05.068.
11. Lala A, Johnson KW, Januzzi JL, Russak AJ, et al. Prevalence and impact of myocardial injury in patients hospitalized with COVID-19 infection. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(5):533-546. doi:10.1016/j.jacc.2020.06.007.
12. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323(11):1061-1069. doi:10.1001/jama.2020.1585.
13. Ye Q, Wang B, Mao J. The pathogenesis and treatment of the cytokine storm in COVID-19. *J Infect*. 2020;80(6):607-613. doi:10.1016/j.jinf.2020.03.037.
14. Wang D, Yin Y, Hu C, Liu X, Zhang X, Zhou S, et al. Clinical course and outcome of 107 patients infected with SARS-CoV-2 discharged from two hospitals in Wuhan, China. *Crit Care*. 2020;24(1):188.
15. Key insights into recent advances and challenges in COVID-19 management. *Discover Public Health*. 2025;22:15.