



REVISTA ELETRÔNICA

# Acervo MÉDICO

ISSN 2764-0485

## A relação entre o tratamento e a vacinação da COVID-19 e o agravamento ou incidência de complicações cardiovasculares

The relationship between COVID-19 treatment and vaccination and the exacerbation or incidence of cardiovascular complications

La relación entre el tratamiento y la vacunación de COVID-19 y el agravamiento o la incidencia de complicaciones cardiovasculares

Leonardo Anício Viana Vieira<sup>1</sup>, Guilherme Nóbrega Almeida<sup>1</sup>, Giordano Scheis<sup>1</sup>, Lucas Rodrigues Munhoz<sup>1</sup> e Renata Aparecida Elias Dantas<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar a relação entre tratamento medicamentoso e vacinas da COVID-19 e o agravamento de complicações cardiovasculares. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa realizada entre agosto e novembro de 2023. As bases de dados utilizadas foram: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), National Library of Medicine and National Institutes of Health (PUBMED) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os descritores foram "Heart Diseases", "Cardiovascular complications", "COVID-19", "Treatment" e "SARS-CoV-2" e os operadores booleanos foram "AND". Excluíram-se os estudos de revisão e foram incluídos artigos escritos entre 2020 e 2023, escritos em inglês e gratuitos. **Resultados:** Dos 19 artigos estudados, 7 abordaram tratamento medicamentoso, no qual houve melhora no quadro clínico e tempo de sobrevivência. Os 12 artigos restantes relacionados à vacina mostram que o risco de complicações cardiovasculares é raro, com maior frequência em jovens homens. **Considerações finais:** Não se verificou ocorrências significativas de complicações cardiovasculares em pacientes que foram submetidos ao tratamento medicamento ou à vacina contra a doença, sendo ambas essenciais para o combate da doença.

**Palavras-chave:** Doença cardíaca, complicações cardiovasculares, COVID-19, tratamento, SARS-CoV-2

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the relationship between medication treatment and COVID-19 vaccines and the aggravation of cardiovascular complications. **Methods:** This is an integrative review conducted between August and November 2023. The databases used were the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), the National Library of Medicine, and the National Institutes of Health (PUBMED), and the Virtual Health Library (BVS). The descriptors used were "Heart Diseases", "Cardiovascular complications", "COVID-19", "Treatment" and "SARS-CoV-2" with the Boolean operator "AND." Review studies were excluded, and articles written in English and published between 2020 and 2023 were included. **Results:** Out of the 19 articles studied, 7 addressed medication treatment, which resulted in clinical improvement and increased survival time. The remaining 12 articles related to vaccines showed that the risk of cardiovascular complications is rare, with a higher frequency in young males. **Final considerations:** There were no significant occurrences of cardiovascular complications in patients who underwent medication treatment or received the vaccine for the disease, both of which are essential in combating the illness.

**Keywords:** Heart disease, cardiovascular complications, COVID-19, treatment, SARS-CoV-2

### RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la relación entre el tratamiento farmacológico y las vacunas contra la COVID-19 y el agravamiento de las complicaciones cardiovasculares. **Métodos:** Se realizó una revisión integradora entre

<sup>1</sup>Centro Universitário de Brasília (CEUB), Brasília - Distrito Federal.

SUBMETIDO EM: 11/2023

| ACEITO EM: 1/2024

| PUBLICADO EM: 6/2024

agosto y noviembre de 2023, utilizando las bases de datos de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES), la Biblioteca Nacional de Medicina y los Institutos Nacionales de Salud (PUBMED), y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Los descriptores empleados fueron "Heart Diseases", "Cardiovascular complications", "COVID-19", "Treatment" y "SARS-CoV-2" con el operador booleano "AND". Se excluyeron revisiones y se incluyeron artículos en inglés publicados entre 2020 y 2023. **Resultados:** De los 19 artículos estudiados, 7 se centraron en el tratamiento farmacológico, lo que resultó en mejoras clínicas y aumento en el tiempo de supervivencia. Los 12 restantes, relacionados con las vacunas, mostraron que el riesgo de complicaciones cardiovasculares es raro, con mayor frecuencia en hombres jóvenes. **Consideraciones finales:** No se observaron incidencias significativas de complicaciones cardiovasculares en pacientes sometidos a tratamiento farmacológico o vacunación, destacando la importancia de ambos en la lucha contra la enfermedad.

**Palabras clave:** Enfermedad cardíaca, complicaciones cardiovasculares, COVID-19, tratamiento, SARS-CoV-2

## INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma síndrome respiratória aguda de caráter viral a qual foi detectada pela primeira vez em dezembro de 2019 em Wuhan, na China. Segundo dados do Conselho Nacional de Saúde (CNS), demorou apenas 2 meses para a doença chegar ao Brasil, o primeiro caso confirmado da COVID-19 no Brasil foi registrado em 26 de fevereiro de 2020. O paciente infectado era um homem de 61 anos que deu entrada no Hospital Albert Einstein após retornar de uma viagem à Itália. Esse diagnóstico marcou o início da epidemia de COVID-19 no Brasil, que posteriormente se tornou uma pandemia global (CNS, 2020).

Foi decretada como uma doença pandêmica pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 11 de março de 2020 e trouxe danos econômicos, sociais, psicológicos e sanitários à população mundial que ainda perduram nos dias atuais, mostrando-se como uma enfermidade de relevância global. Ademais, segundo dados da Organização Panamericana de Saúde (OPAS), o número real de mortes pela doença foi de 14,9 milhões de pessoas no mundo (OPAS, 2022). Sabe-se que a doença tem tropismo pela Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ECA2) (LOPES R, et al., 2021) a qual está diretamente associada aos mecanismos de controle de pressão arterial e mecânica circulatória.

Em relação a esses mecanismos de controle de pressão arterial e mecânica circulatória, o Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (SRAA) funciona quando há uma diminuição da perfusão da perfusão renal, que é detectada pelos mecanorreceptores das arteríolas aferentes renais. Essa menor perfusão, devido a uma menor pressão arterial, faz com que a pró-renina seja convertida em renina e liberada na corrente sanguínea. A renina é uma enzima que converte angiotensinogênio em angiotensina 1. Após isso, a Enzima Conversora de Angiotensina, presente nos rins e no pulmão, atua e cliva a angiotensina I em angiotensina II, responsável pela constrição do músculo liso vascular, além de estimular, no córtex adrenal, a produção de aldosterona, responsável por aumentar a reabsorção de sódio e água, e assim elevando a pressão arterial e, por efeito, aumentando a perfusão renal. Em contrapartida, um mecanismo antagônico e complementar responsável por diminuir a pressão arterial mediante efeitos vasodilatadores envolve a Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ECA2), responsável por converter a Angiotensina 2 em Angiotensina (1 a 7) e Angiotensina (1 a 9), os quais são os agentes que promovem a constrição dos vasos sanguíneos. A ECA2 está localizada na superfície externa das células humanas e atua como receptora da proteína Spike (LOPES R, et al., 2021). O SARS-CoV-2, por meio da proteína Spike, liga-se a ECA2 de maneira similar ao sistema chave-fechadura, permitindo a entrada do vírus nas células hospedeiras (TAVARES CAM, et al., 2020).

Dessa forma, ao entrar na célula o vírus assume o metabolismo celular e diminui a ação da ECA2 e, conseqüentemente, o mecanismo vasodilatador. Nesse sentido, a inibição da via vasodilatadora e a continuação do sistema renina-angiotensina-aldosterona prejudicam a mecânica cardíaca e circulatória, uma vez que a via vasoconstritora ainda está ativa. Por isso, é observado um aumento de dor no peito, troponina 1 elevada (a qual pode indicar insuficiência cardíaca) e outros sinais e sintomas relacionados (MARSHALL M, et al., 2021).

Diante disso, em relação ao tratamento medicamentoso, os fármacos não atuam diretamente no vírus, mas sim com o objetivo de atenuar os sintomas da doença, sendo um tratamento sintomático. Devido a isso, os remédios utilizados interferem na dinâmica circulatória, buscando reequilibrar o desbalanço entre SRAA (vasoconstritor) e a ECA2 (vasodilatador) gerado pela COVID-19 (LOPES R, et al., 2021).

Em relação a vacina, uma vez que seu objetivo é a geração de imunidade contra a COVID-19 por mecanismos semelhantes à fisiopatologia da doença, foi discutido se a terapêutica poderia causar problemas graves nos pacientes semelhantes aos causados diretamente pelo vírus (PATONE M, et al., 2022).

Com base no que foi abordado, o contexto envolvendo a COVID-19 gerou questionamentos no meio científico e no meio popular sobre quais poderiam ser os efeitos colaterais e agravos poderiam ser desencadeados pelo tratamento farmacológico e pela vacinação, haja vista que se trata de uma doença recente e que algumas terapêuticas, como a vacina, serem novidades e terem sido desenvolvidas em tempo recorde. Desse modo, o presente estudo buscou estudar a relação entre tratamento medicamentoso e vacina de COVID-19 e agravamento ou incidência de complicações cardiovasculares.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada entre agosto e novembro de 2023. Para elaborar a pergunta norteadora, foi utilizado a estratégia PICO (acrônimo para P: população /pacientes; I: Intervenção; C: comparação, O: desfecho/resultado esperado), sendo considerados pacientes aqueles que testaram positivo para COVID-19, a intervenção analisada foi o tratamento administrado durante a internação ou a vacina recebida como prevenção a doença, a comparação feita entre pacientes que submetidos a intervenção e os que não foram submetidos os desfechos no tocante ao agravamento ou à incidência de complicações cardiovasculares decorrentes do tratamento ou vacina para a doença, a comparação.

As bases de dados utilizadas foram: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *National Library of Medicine and National Institutes of Health* (PUBMED) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Além disso, os descritores em ciência da saúde (DeCS) utilizados foram Cardiopatias (Heart Diseases), Complicações Cardiovasculares (Cardiovascular complications), COVID-19, Tratamento (Treatment) e SARS-CoV-2 e os operadores booleanos foram "AND".

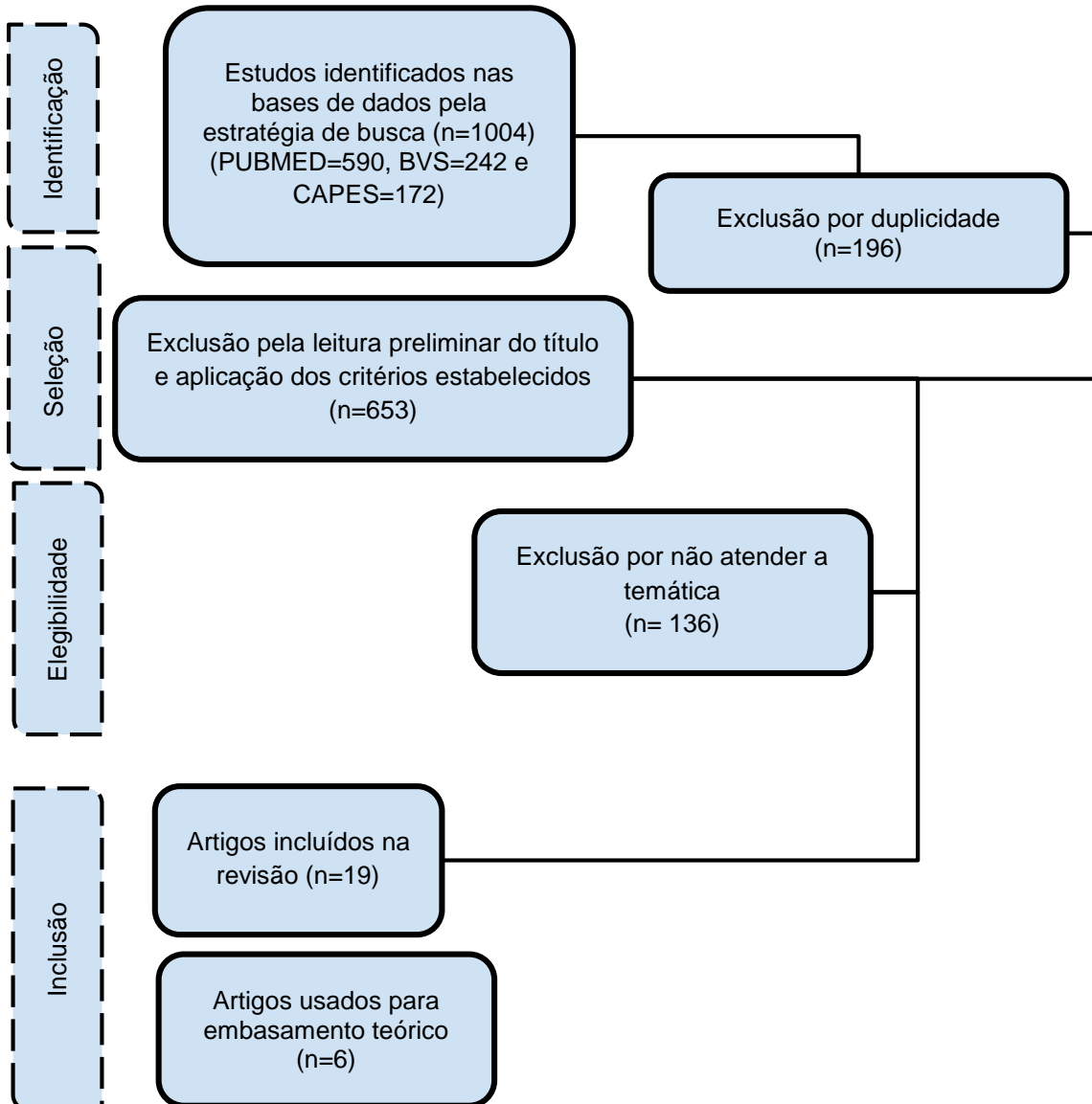
Os critérios de inclusão foram: artigos escritos entre 2020 e 2023, escritos em inglês, gratuitos e que discutiam sobre o tratamento ou vacina para COVID-19 e as consequências no sistema cardiovascular dos pacientes estudados. Excluíram-se os estudos de revisão, artigos que não abordavam o tema e não estavam alinhados com a estratégia PICO.

Por meio da plataforma online rayyan.ai, uma análise cega entre os colaboradores foi feita para a seleção dos artigos, na qual foram lidos os títulos e os resumos de 1.004 artigos e, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, uma pré-seleção foi realizada excluindo primeiramente os artigos em que o título não estava de acordo com o objetivo do trabalho e, posteriormente, aqueles cujo resumo mostrava inadequação ao tema proposto.

Após análise cega, os artigos que estavam em conflitos foram discutidos entre os colaboradores no qual aqueles que não atingiram um consenso foram excluídos.

Por fim, os estudos selecionados foram integralmente lidos e foram analisados de acordo com seu objetivo, amostra, protocolo experimental, resultados e conclusões, além de serem separados de acordo com sua categoria: tratamento medicamento ou vacina, conforme observado na **figura 1**.

**Figura 1** - Fluxograma do processo de seleção dos artigos para revisão integrativa.



**Fonte:** Vieira LAV, et al., 2024. Fundamentado em: PRISMA. 2023.

Na fase de estruturação da revisão e de desenvolvimento de seus conteúdos, uma variedade de fontes adicionais, como artigos relacionados ao tema e portais de informação para obtenção de dados foram utilizados pelos autores com o intuito de dar embasamento às informações apresentadas e ao conteúdo teórico citado, visando aprimorar a qualidade e a profundidade do conteúdo mencionado assim como sua confiabilidade. Desse modo, foram adicionadas 6 referências para o embasamento teórico obtido em sites oficiais do governo ou organizações internacionais e em bases de dados como Scielo e Pubmed.

## RESULTADOS

Em relação aos artigos selecionados, os resultados foram divididos em 2 categorias de acordo com o objetivo inicial: avaliar as complicações cardiovasculares desencadeadas pelo tratamento de Covid-19 ou pela vacina contra a doença. Nesse sentido, os artigos estão divididos conforme a categoria da qual fazem parte: tratamento medicamentoso (**quadro 1**) e vacina (**quadro 2**).

Desse modo, os resultados associados ao tratamento medicamentoso estão expressos nos quadros abaixo.

**Quadro 1 - Síntese dos achados em relação ao tratamento para Covid-19**

N	Autor e Ano	Tipo de Estudo	Fármaco	Resultados e Principais Achados
1	Deftereos SG, et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado	Colchicina	Em pacientes com uso de colchicina os valores máximos de troponina cardíaca de alta sensibilidade foi menor em relação ao grupo controle. Além de terem apresentado maior média de tempo de sobrevida.
2	Lopes RD, et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado	IECA e BRAs	Em pacientes internados de forma leve ou moderada, não houveram diferenças significativas entre o uso contínuo e descontínuo dos fármacos no número de dias vivos ou fora do hospital nem em relação à mortalidade. Em relação a ocorrência de infarto agudo do miocárdio, os resultados foram 7,5% para o grupo de uso descontínuo e 4,6% para o uso contínuo
3	Maarse EBC, et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado	Hidroxicloroquina	Não houve alterações nos resultados dos eletrocardiograma em pacientes com uso de hidroxicloroquina. Com isso, notou-se que a substância não afetou na repolarização ventricular.
4	Núñez-Gil IJ, et al. (2021)	Estudo de coorte	IECA e BRA	O uso de IECA e BRA em pacientes admitidos por COVID-19, se associa com uma maior sobrevida além de uma diminuição na sua entrada na UTI. Além de não apresentar associação como precursor de eventos adversos.
5	Klok FA, et al. (2020)	Estudo de coorte	Tromboprolifáticos	Em pacientes internados na UTI, houve incidência cumulativa de 31% de complicações trombóticas. Conclui-se que é recomendável aplicar profiláticos de tromboembolismo em todos os pacientes admitidos na UTI
6	Wang T, et al. (2023)	Ensaio clínico randomizado	Apixabam	Estudo com resultados inconclusivos devido a alta taxa de evasão de pacientes durante o estudo
7	Bikdeli B, et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado	Anticoagulantes	A dose intermediária ou padrão não resultaram em diferença de redução no composto de trombose venosa ou arterial em pacientes com COVID-19

Fonte: Vieira LAV, et al., 2024.

Ademais, no **Quadro 2** estão destacados os desfechos dos estudos analisados sobre a vacinação contra Covid-19 e os possíveis efeitos cardiovasculares, na qual foram evidenciados os tipos de vacinas estudados, além dos resultados e principais achados.

**Quadro 2 - Síntese dos resultados em relação a vacinas contra Covid-19**

N	Autor e Ano	Tipo de Estudo	Vacina	Resultados e Principais Achados
1	Casarin F, et al. (2023)	Série de casos	Pfizer-BioNTech, Moderna e AstraZeneca	A vacina da COVID-19 induz a pericardite em cerca de 1 a 2 casos a cada 100.000 vacinados
2	Fadah K, et al. (2022)	Relato de caso	Pfizer-BioNTech	O benefício das vacinas excede substancialmente os efeitos colaterais leves a moderados pouco frequentes.
3	Ye X, et al. (2023)	Estudo de caso controle	Pfizer-BioNTech e CoronaVac	A vacinação com BNT162b2 ou CoronaVac está associada a um menor risco de IAM ou AVE após infecção por SARS-CoV-2 entre pacientes com doenças cardiovasculares
4	Patone M, et al. (2022)	Um estudo de série de casos autocontrolados.	Vacinas baseadas em adenovírus e RNAm	O risco de miocardite é maior após a infecção por SARS-CoV-2 do que após a vacinação contra a COVID-19 e permanece modesto após doses sequenciais
5	Farahmand R, et al. (2022)	Estudo de caso controle	Pfizer-BioNTech, Moderna e Jassen	A taxa de incidência de miopericardite ajustada para a idade em homens foi mais alta na população vacinada do que na população de controle, com uma razão de taxa de 9,7 ( $p = 0,04$ ). No entanto, a taxa em mulheres não apresentou diferença entre as populações, com uma taxa de razão de 1,28 ( $p = 0,71$ ).
6	Kyaw H, et al. (2022)	Relato de caso	Pfizer-BioNTech	O cenário apresentado confirmou a possibilidade da correlação entre lesão do miocárdio associada a vacina do COVID-19 em homens mais jovens.
7	Guy W, et al. (2021)	estudo de coorte retrospectivo.	Pfizer-BioNTech	A maioria dos casos ocorreu entre pacientes masculinos de 16 a 29 anos e foi de gravidade leve ou moderada.
8	Karlstad Ø, et al. (2022)	Combinação de estudos de coorte	Vacinas baseadas em BNT162b2 e RNAm-1273	Houve um aumento de casos de miopericardite de 4 a 7 pacientes a cada 100.000 vacinados após a segunda dose da BNT162b2 e entre 9 a 28 a cada 100.000 vacinados após a segunda dose da mRNA-1273.
9	Hajjo R, et al. (2021)	Análise de dados VAERS	Pfizer-BioNTech e Moderna	As vacinas de RNAm e de vírus atenuado causaram com maior prevalência casos de miocardite e de pericardite, principalmente em jovens adultos do sexo masculino com frequência mais elevada após a segunda dose das vacinas.
10	Corrao G, et al. (2022)	Estudo de coorte retrospectivo	Pfizer-BioNTech e Moderna	As taxas de miocardite e pericardite foram mais elevadas durante os períodos de exposição à vacina do que aquelas observadas durante períodos sem exposição.
11	Ostrowski SR, et al. (2021)	Estudo de Coorte	AstraZeneca e Vacinas de RNAm	A vacina AZ induziu um aumento mais pronunciado na inflamação e ativação plaquetária e maior geração de trombina em comparação com vacinas de mRNA
12	Marshall M, et al. (2021)	Estudo de caso	Pfizer-BioNTech	Os benefícios da vacinação superaram significativamente possíveis riscos relacionados com a infecção de COVID-19

Fonte: Vieira LAV, et al., 2024.

## DISCUSSÃO

De igual modo, a discussão dos resultados também foi separada de acordo com as categorias estabelecidas: tratamento medicamentoso e vacina.

Visto que os medicamentos para tratar a COVID-19 estão em seu estágio inicial, os fármacos mais utilizados buscam combater os sintomas e complicações da doença. Como já mencionado anteriormente, o SARS-CoV-2 tem tropismo pela ECA2 que fazem parte do SRAA que, dentre várias funções, influenciam na dinâmica circulatória do organismo, pressão arterial, contração cardíaca e coagulação sanguínea (LOPES R, et al., 2021). Nesse sentido, os medicamentos estudados estão associados ao SRAA.

Desse modo, buscando observar quais as complicações cardiovasculares desencadeadas pelo tratamento de COVID-19, isto é, avaliar a possível existência do agravamento de distúrbios ao sistema circulatório causadas pelas medicações administradas a pacientes hospitalizados pela doença, os resultados encontrados não acharam relação entre o uso de medicamentos e o agravamento de complicações cardiovasculares. Pelo contrário, os fármacos que foram analisados nos estudos trouxeram melhorias para os pacientes, melhorando seu quadro clínico e aumentando seu tempo de sobrevida (NÚÑEZ-GIL IJ, et al., 2021).

Acerca do medicamento que atua diretamente no SRAA, os inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECAs) e os bloqueadores dos receptores de angiotensina (BRAs), percebeu que em pacientes hospitalizados que já eram usuários dessas substâncias não houve diferença significativa na sobrevida entre aqueles que retiraram ou que continuaram com o seu uso durante o período da internação. Apesar de seu uso apresentar como eventos adversos insuficiência respiratória, insuficiência renal e infarto agudo do miocárdio, eles foram extremamente raros. Outrossim, nota-se que o uso tem apresentado uma associação com um menor índice de complicações a curto prazo (LOPES R, et al., 2021). Portanto, não há sugestão para os pacientes hipertensos interromperem o uso por consequência da internação pela COVID-19.

Outrossim, nota-se que a Colchicina produziu respostas antiinflamatórias e anti-trombogênicas dentre os seus usuários e com isso conseguiu elevar o tempo de sobrevida em comparação com os pacientes que não usaram a medicação (DEFTEROS SG, et al., 2020). Além disso, o uso de doses de anticoagulantes intermediários não reduziram os resultados da terapia intensiva em comparação à dose padrão já admitida atualmente (BIKDELI B, et al., 2021). Ademais, em outro estudo não foi capaz de gerar conclusões acerca do uso de anticoagulantes nas complicações tromboembólicas, haja vista, o término precoce do estudo (WANG T, et al., 2023).

Em resumo, por se tratar de uma doença nova, não existe ainda um medicamento específico para o tratamento total do vírus, e sim o uso de diversos fármacos para o tratamento dos sintomas. Com isso, na maioria dos casos o índice de sobrevida devido ao uso da medicação foi elevado e, diante das problemáticas agravadas pelas drogas, a relação entre os benefícios superaram os prejuízos raramente observados.

Logo, com base nos estudos analisados, o tratamento medicamentoso não apenas trouxe melhoras no quadro clínico pela redução de sintomas e melhora da funcionalidade do organismo e no aumento do tempo de sobrevida, como não desencadeou significativas complicações cardiovasculares.

As vacinas são substâncias antigênicas que provocam uma resposta imune e conferem imunidade protetora contra patógenos específicos ou intimamente relacionados. Uma vacina eficaz é capaz de oferecer proteção duradoura contra o patógeno em caso de reexposição a esse agente em um momento posterior.

A tecnologia das vacinas de mRNA (Pfizer-BioNTech e Moderna) é baseada na entrega de uma molécula de ácido nucleico que codifica um antígeno no corpo humano, isso permite que as células produzam o antígeno e desencadeiam uma resposta imunológica ao patógeno que carrega o antígeno, prevenindo a doença. (FANG E, et al., 2022)

A vacina ChAdOx1(Oxford/AstraZeneca) utiliza um adenovírus modificado para entregar o gene da proteína spike do SARS-CoV-2 às células. Esse adenovírus foi modificado para evitar a replicação, mas ainda

pode induzir e reforçar a imunidade celular. Uma vez dentro das células, o gene é transcrito em RNA mensageiro (mRNA), que instrui a produção da proteína spike. Isso desencadeia uma resposta imunológica e cria células de memória que sabem como combater o vírus (FOLEGATTI PM, et al., 2022).

Ademais, a tecnologia relacionada a vacina da CoronaVac se utiliza da inoculação de um vírus inativado no corpo do paciente, pois ele será capaz de iniciar uma resposta imunológica do corpo sem realmente induzir o quadro da doença devido ao fato de que não há multiplicação do vírus no organismo, entretanto, requerem múltiplas doses e reforços ao longo do tempo devido ao período de imunidade menos duradoura. (SCHATZMAYR HG, 2003)

Os estudos demonstraram um elevado índice benéfico em relação aos resultados na saúde das pessoas, como por exemplo a diminuição no risco de infartos do miocárdio como o de acidentes vasculares cerebrais adquiridas posteriormente à infecção do vírus (YE X, et al., 2023).

Todavia, além dos resultados extremamente positivos no que tange a prevenção da doença observou-se casos isolados de algumas complicações, consequentes da vacinação, exemplificando a miocardite e a pericardite. Ambas possuíram maiores frequências em pessoas do sexo masculino e jovens (25 a 44 anos), principalmente após a segunda dose da vacina (FARAHMAND R, et al., 2022). Essa frequência mais elevada é consequência de uma resposta hormonal a qual faz com que o sexo masculino produza uma maior quantidade de citocinas pró inflamatórias, além de ocorrer uma menor sensibilidade dos neutrófilos, consequência de respostas anti-inflamatórias geradas pelo estradiol (hormônio predominantemente produzido pelo sexo feminino) (HAJJO R, et al., 2021).

Apesar das estatísticas relacionadas à ocorrência de pericardite e de miocardites após o uso das vacinas, nota-se que o seu número dessas doenças ainda é menor do que em pacientes que foram infectados pela COVID-19 (PATONE M, et al., 2022). Essas inflamações e lesões cardíacas decorrentes da infecção por COVID-19 são relatadas como fatores de risco aumentando a morbidade e a mortalidade. Com isso foi realizada uma biópsia de um miocárdio em um caso de miocardite grave apresentou elevada quantidade de linfócitos T e B, macrófagos, plasmócitos e eosinófilos (FADAH K, et al., 2022).

Além disso, foi investigado o impacto na inflamação das vacinas contra a COVID-19, e foram feitas comparações entre marcadores de trombinas, agregação plaquetária e marcadores de inflamação de pacientes vacinados com um grupo controle de pessoas não vacinadas. Sobre essa análise, a vacina AstraZeneca se diferenciou principalmente das vacinas de RNA mensageiro por gerar uma elevação no quadro inflamatório e na ativação plaquetária entre os pacientes (OSTROWSKI SR, et al., 2021). Vacinas são produzidas ao longo de anos e três fases de ensaio clínico altamente testadas são realizadas para se obter uma quantidade significativa de informações e análises sobre o vírus, assim como a eficácia e segurança dessa mesma. Entretanto, pelo caráter emergencial da pandemia, esse processo que levaria de 4 a 6 anos para cobrir as fases iniciais de testes foi reduzido a meses, sendo esse processo avançado por dados reduzidos e o desconhecimento dos processos colaterais a médio e longo prazo (RADE I, et al., 2022).

Por outro lado, os benefícios da vacinação foram a possibilidade de se prevenir a doença, a diminuição de sua incidência, a diminuição do número de casos graves em pessoas que foram vacinadas e, portanto, a possibilidade de retornar integralmente às atividades sociais e econômicas que estavam paralisadas pelas políticas de distanciamento social. Em resumo, nota que apesar de determinadas problemáticas relacionadas à vacina como pericardite e miocardite, a raridade entre os seus casos demonstra que os benefícios no uso de vacinas superam os seus possíveis riscos.

Logo, após análise dos artigos estudados, não se encontraram indícios de malefícios expressivos ao sistema cardiovascular decorrentes do tratamento medicamentoso ou da vacinação da doença em questão. Pelo contrário, os achados revelam os benefícios dessas medidas para combate e prevenção da doença. Com isso, o presente estudo reconhece algumas limitações no tocante à carência de estudos de acompanhamento de longo prazo em razão da COVID-19 ser um agravo recente.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A COVID-19 é uma doença que afetou milhões de pessoas em todo o mundo, de modo que muitas foram hospitalizadas e milhões foram vacinadas. De acordo com o presente estudo, verificou-se raras ocorrências de complicações cardiovasculares em pacientes que foram submetidos ao tratamento medicamento ou à vacina contra a doença, sendo os medicamentos e a vacinação essenciais para o combate da doença, além de serem primordiais no tratamento - a fim de obter melhora no quadro clínico - e na prevenção, respectivamente. Entretanto, vale destacar que pelo fato da doença ser recente, ainda não foi possível a realização de estudos que observaram os efeitos a longo prazo dos tratamentos e, principalmente, da vacinação.

## REFERÊNCIAS

1. BIKDELI B, et al. Intermediate-Dose versus Standard-Dose Prophylactic: Anticoagulation in Patients with COVID-19 Admitted to the Intensive Care Unit: 90-Day Results from the INSPIRATION Randomized Trial. *Thrombosis and Haemostasis*, 2022; 122: 131-141.
2. CASARIN F, et al. AB1348 PERICARDITIS AFTER COVID-19 VACCINATION: a case series. *Scientific Abstracts*, 2023; 82: 1905.
3. CORRAO G, et al. Increased risk of myocarditis and pericarditis and reduced likelihood of severe clinical outcomes associated with COVID-19 vaccination: a cohort study in lombardy, italy. *Bmc Infectious Diseases*, 2022; 22: 844.
4. DEFTEREOS S, et al. Effect of Colchicine vs Standard Care on Cardiac and Inflammatory Biomarkers and Clinical Outcomes in Patients Hospitalized With Coronavirus Disease 2019. *Jama Network Open*, 2020; 3(6): e2013136.
5. FADAH K, et al. Acute Myopericarditis After First Dose of mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine in a Young Adult. *Cureus*, 2023; 12: e02929.
6. FANG E, et al. Advances in COVID-19 mRNA vaccine development. *Signal Transduction And Targeted Therapy*, 2023; 7: 94.1.
7. FARAHMAND R, et al. Incidence of Myopericarditis and Myocardial Injury in Coronavirus Disease 2019 Vaccinated Subjects. *The American Journal of Cardiology*, 2022; 164: 123-130.
8. FOLEGATTI P, et al. Vaccines based on the replication-deficient simian adenoviral vector ChAdOx1: Standardized template with key considerations for a risk/benefit assessment. *Vaccine*, 2022; 40: 5248-5262.
9. HAJJO R, et al. Shedding Light on Post-Vaccine Myocarditis and Pericarditis in COVID-19 and Non-COVID-19 Vaccine Recipients. *Vaccines*, 2021; 9: 1186.
10. INJAC R, et al. Global pandemic vaccine development, production and distribution challenges for the world population. *International Journal Of Risk & Safety In Medicine*, 2022; 33: 235-248.
11. KARLSTAD Ø, et al. SARS-CoV-2 Vaccination and Myocarditis in a Nordic Cohort Study of 23 Million Residents. *Jama Cardiology*, 2022; 7: 600.
12. KLOK F, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thrombosis Research*, 2020; 191: 145-147.
13. KYAW H, et al. COVID-19 mRNA Vaccine-Associated Myocarditis. *Cureus*, 2022; 14(1): e21009.
14. LOPES R, et al. Effect of Discontinuing vs Continuing Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin II Receptor Blockers on Days Alive and Out of the Hospital in Patients Admitted With COVID-19. *Jama*, 2021; 325: 254.
15. MAARSE B, et al. Effect of hydroxychloroquine on the cardiac ventricular repolarization: a randomized clinical trial. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 2021; 88: 1054-1062.
16. MARSHALL M, et al. Symptomatic Acute Myocarditis in 7 Adolescents After Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccination. *Pediatrics*. 2021; 148(3): e2021052478
17. NÚÑEZ-GIL I, et al. Renin-angiotensin system inhibitors effect before and during hospitalization in COVID-19 outcomes: final analysis of the international hope covid-19 (health outcome predictive evaluation for covid-19) registry. *American Heart Journal*, 2021; 237: 104-115.

18. OSTROWSKI S, et al. Inflammation and Platelet Activation After COVID-19 Vaccines - Possible Mechanisms Behind Vaccine-Induced Immune Thrombocytopenia and Thrombosis. *Frontiers In Immunology*, 2021; 12.
19. PATONE M, et al. Risk of Myocarditis After Sequential Doses of COVID-19 Vaccine and SARS-CoV-2 Infection by Age and Sex. *Circulation*, 2022; 146: 743-754.
20. PRISMA. 2023. Disponível em: <<http://www.prisma-statement.org/>>. Acesso em: 8 nov. 2023.
21. SCHATZMAYR H. Novas perspectivas em vacinas virais. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 2003; 10: 655-669.
22. TAVARES C, et al. Alterações da ECA2 e Fatores de Risco para Gravidade da COVID-19 em Pacientes com Idade Avançada. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2020; 115: 701-707.
23. WANG T, et al. Effect of Thromboprophylaxis on Clinical Outcomes After COVID-19 Hospitalization. *Annals Of Internal Medicine*, 2023; 176: 515-523.
24. WITBERG G, et al. Myocarditis after COVID-19 Vaccination in a Large Health Care Organization. *New England Journal of Medicine*, 2021; 385: 2132-2139
25. YE X, et al. BNT162b2 or CoronaVac Vaccinations Are Associated With a Lower Risk of Myocardial Infarction and Stroke After SARS-CoV-2 Infection Among Patients With Cardiovascular Disease. *Journal of the American Heart Association*, 2023; 12.