Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 em adultos com e sem cardiopatia prévia

Cardiovascular sequelae post-COVID-19 in adults with and without pre-existing heart disease

Secuelas cardiovasculares posteriores a la COVID-19 en adultos con y sin cardiopatía preexistente

Felipe Moraes Alecrim[1], Fernando Monteiro[2], Lucas Amorim Mauricio[2], Luiz Eduardo Valença Alves[2], Vitor Emanuell Rodrigues Santana[2], Luciano da Costa Miguel Filho[2].

RESUMO

Objetivo: Analisar sobre sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 em adultos com e sem cardiopatia prévia, destacando manifestações clínicas, mecanismos envolvidos e implicações para o seguimento no contexto brasileiro. **Métodos:** Revisão integrativa da literatura, estruturada pela estratégia PICO, realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, incluindo publicações de 2019 a 2025. Foram selecionados estudos que abordassem desfechos cardiovasculares após a fase aguda da COVID-19 em adultos. **Resultados:** A amostra final incluiu 30 estudos, com predomínio de estudos observacionais, coortes e registros clínicos. As principais sequelas identificadas foram lesão miocárdica, miocardite, arritmias, disautonomia, taquicardia persistente, intolerância ao esforço, insuficiência cardíaca, disfunção endotelial, eventos tromboembólicos e hipertensão de início recente. Adultos com cardiopatia prévia apresentaram maior vulnerabilidade a descompensações e pior capacidade funcional, enquanto indivíduos sem doença cardiovascular conhecida também desenvolveram manifestações persistentes no período pós-agudo. **Considerações finais:** As sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 exigem cuidado longitudinal, individualizado e orientado por risco, com integração entre atenção primária, cardiologia, reabilitação cardiovascular e telemonitoramento, especialmente diante das desigualdades assistenciais brasileiras.

Palavras-chave: COVID-19, Síndrome pós-COVID-19 aguda, Doenças cardiovasculares, Cardiopatias, Sequelas cardiovasculares.

ABSTRACT

Objective: To analyze scientific evidence on post-COVID-19 cardiovascular sequelae in adults with and without previous heart disease, emphasizing clinical manifestations, underlying mechanisms, and implications for follow-up in the Brazilian context. **Methods:** This integrative literature review was structured according to the PICO strategy and conducted in PubMed/MEDLINE, Virtual Health Library, and Latin American and Caribbean Health Sciences Literature databases, including publications from 2019 to 2025. Studies

[1] Docente da Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns (FCMG), Garanhuns – PE.
[2] Discente da Faculdade de Ciências Médicas de Garanhus (FCMG), Garanhus – PE.

SUBMETIDO EM: 4/2026 | **ACEITO EM: 5/2026** | **PUBLICADO EM: 6/2026**

addressing cardiovascular outcomes after the acute phase of COVID-19 in adults were selected. **Results:** The final sample included 30 studies, predominantly observational studies, cohorts, and clinical registries. The main sequelae identified were myocardial injury, myocarditis, arrhythmias, dysautonomia, persistent tachycardia, exercise intolerance, heart failure, endothelial dysfunction, thromboembolic events, and new-onset hypertension. Adults with previous heart disease showed greater vulnerability to clinical decompensation and poorer functional capacity, whereas individuals without known cardiovascular disease also developed persistent post-acute manifestations. **Final considerations:** Post-COVID-19 cardiovascular sequelae require longitudinal, individualized, and risk-guided care, integrating primary care, cardiology, cardiovascular rehabilitation, and telemonitoring, particularly in settings marked by unequal access to specialized follow-up.

Keywords: COVID-19, Post-acute COVID-19 syndrome, Cardiovascular diseases, Heart diseases, Cardiovascular sequelae.

RESUMEN

Objetivo: Analizar las evidencias científicas sobre secuelas cardiovasculares pos-COVID-19 en adultos con y sin cardiopatía previa, destacando manifestaciones clínicas, mecanismos involucrados e implicaciones para el seguimiento en el contexto brasileño. **Métodos:** Revisión integrativa de la literatura, estructurada mediante la estrategia PICO, realizada en las bases PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual en Salud y Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud, incluyendo publicaciones de 2019 a 2025. Se seleccionaron estudios que abordaran desenlaces cardiovasculares después de la fase aguda de la COVID-19 en adultos. **Resultados:** La muestra final incluyó 30 estudios, con predominio de estudios observacionales, cohortes y registros clínicos. Las principales secuelas identificadas fueron lesión miocárdica, miocarditis, arritmias, disautonomía, taquicardia persistente, intolerancia al esfuerzo, insuficiencia cardíaca, disfunción endotelial, eventos tromboembólicos e hipertensión de inicio reciente. Los adultos con cardiopatía previa presentaron mayor vulnerabilidad a descompensaciones y peor capacidad funcional, mientras que individuos sin enfermedad cardiovascular conocida también desarrollaron manifestaciones persistentes en el período posagudo. **Consideraciones finales:** Las secuelas cardiovasculares pos-COVID-19 requieren atención longitudinal, individualizada y orientada por riesgo, integrando atención primaria, cardiología, rehabilitación cardiovascular y telemonitoreo, especialmente ante desigualdades asistenciales.

Palabras clave: COVID-19, Síndrome post agudo de COVID-19, Enfermedades cardiovasculares, Cardiopatías, Secuelas cardiovasculares.

INTRODUÇÃO

A condição pós-COVID-19, ou long COVID, caracteriza-se por sintomas ou sinais novos, recorrentes ou persistentes que surgem geralmente três meses após a infecção pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), duram pelo menos dois meses e não são atribuídos a outro diagnóstico mais provável (SORIANO JB, et al., 2022). Sua relevância decorre da ampla circulação viral e do grande número de sobreviventes da doença por coronavírus 2019 (COVID-19), com impacto funcional, prejuízo à qualidade de vida, dificuldade de retorno ao trabalho e maior demanda por acompanhamento. Embora inicialmente associada a sintomas respiratórios, fadiga e alterações neurocognitivas, também envolve o sistema cardiovascular, exigindo vigilância, seguimento e reabilitação.

A interação entre SARS-CoV-2 e sistema cardiovascular é multifatorial. A ligação da proteína spike ao receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), somada à inflamação sistêmica, disfunção endotelial, hipercoagulabilidade, lesão microvascular e desregulação autonômica, pode favorecer lesão miocárdica, arritmias, insuficiência cardíaca, dor torácica, palpitações, intolerância ao esforço e eventos tromboembólicos (WIERSINGA WJ, et al., 2020; WROBEL AG, 2023; XU SW, et al., 2023). Essas manifestações podem ocorrer mesmo após quadros leves ou moderados, inclusive em indivíduos não hospitalizados.

A diferenciação entre adultos com e sem cardiopatia prévia é essencial para compreender a heterogeneidade do risco cardiovascular pós-COVID-19. Em cardiopatas, a infecção pode precipitar descompensações pela menor reserva cardiorrespiratória, maior carga inflamatória e presença de comorbidades. Sha'ari NI, et al. (2024). identificaram doenças cardiovasculares preexistentes como fatores associados à síndrome pós-COVID-19, enquanto Xie Y, et al. (2022) demonstraram aumento do risco cardiovascular pós-agudo, incluindo insuficiência cardíaca, arritmias, doença isquêmica, miocardite e eventos tromboembólicos, inclusive em não hospitalizados. Assim, dispneia, fadiga, edema, dor torácica e palpitações podem indicar agravamento da cardiopatia ou sequela cardiovascular pós-infecciosa (XIE Y, et al., 2022; SHA'ARI NI, et al., 2024).

Indivíduos sem cardiopatia conhecida também podem desenvolver manifestações cardiovasculares pós-agudas, como taquicardia persistente, intolerância ortostática, dor torácica, miocardite, arritmias, hipertensão recente, fenômenos tromboembólicos e redução funcional. Embora estudos iniciais já destacassem o acometimento cardiovascular na COVID-19, evidências posteriores demonstraram aumento do risco cardiovascular incidente mesmo em não hospitalizados e sem doença cardiovascular prévia (COSTA IBSS, et al., 2020; CORDERO A, et al., 2021; XIE Y, et al., 2022). Metanálise recente confirmou maior risco de miocardite, arritmias, insuficiência cardíaca, cardiomiopatia, doença coronariana, hipertensão, acidente vascular cerebral e tromboembolismo em pacientes com COVID longa (ZHANG T, et al., 2025).

No Brasil, o tema é especialmente relevante pela elevada carga de doenças cardiovasculares e pelas limitações no acesso à reabilitação cardiovascular, agravadas durante a pandemia. Oliveira GMM, et al. (2024) demonstram a magnitude da carga cardiovascular no país, enquanto Jardim ISC, et al. (2023) evidenciam o impacto da COVID-19 nos programas brasileiros de reabilitação. Assim, a condição pós-COVID-19 pode ampliar desigualdades assistenciais, sobretudo em populações com menor acesso à cardiologia, exames e cuidado multiprofissional, reforçando a importância da estratificação de risco e de linhas de cuidado integradas entre atenção primária e rede especializada (OLIVEIRA GMM, et al., 2024; JARDIM ISC, et al., 2023).

Apesar do crescimento das evidências, persistem lacunas quanto à comparação entre adultos com cardiopatia prévia e indivíduos sem doença cardíaca conhecida, especialmente sobre risco de eventos, persistência de sintomas, necessidade de exames e modelos de seguimento. Analisar as evidências disponíveis sobre sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 em adultos com e sem cardiopatia prévia e discutir suas implicações para o seguimento clínico no contexto brasileiro.

MÉTODOS

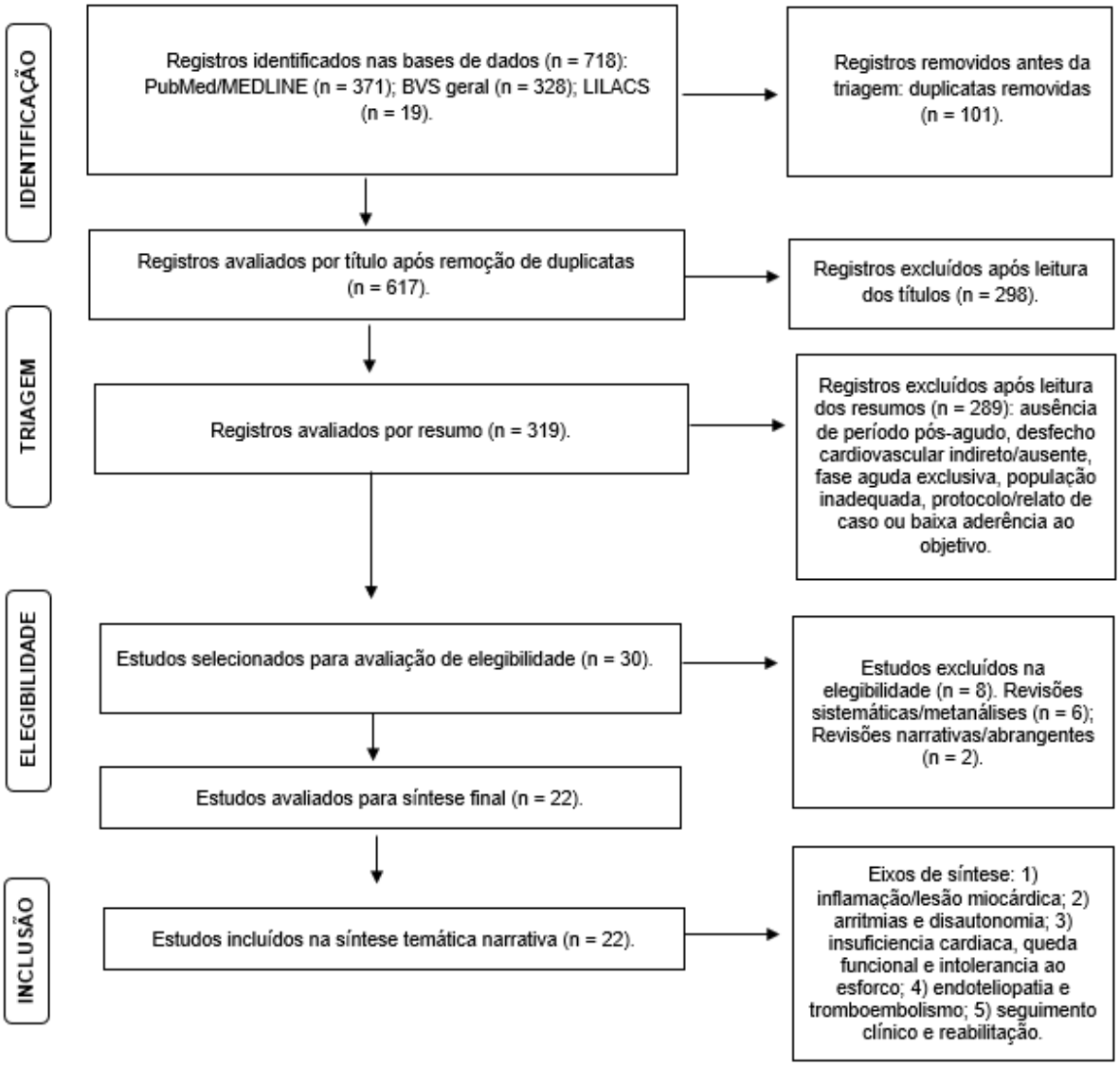
Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método que permite reunir e sintetizar estudos com diferentes delineamentos sobre um mesmo fenômeno (WHITTEMORE R e KNAFL K, 2005). A revisão foi estruturada pela estratégia PICO para organizar a pergunta de pesquisa e orientar a busca de evidências (SANTOS CMC, et al., 2007). A população correspondeu a adultos após infecção pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2); o interesse, às sequelas cardiovasculares pós-agudas da doença por coronavírus 2019 (COVID-19); a comparação, adultos com e sem cardiopatia prévia; e os desfechos, lesão miocárdica, miocardite, arritmias, disautonomia, insuficiência cardíaca, intolerância ao esforço, endoteliopatia, eventos tromboembólicos, hipertensão recente e implicações para o seguimento clínico. A questão norteadora foi: quais são as principais sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 em adultos com e sem cardiopatia prévia?

As buscas foram realizadas nas bases PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), contemplando publicações entre 2019 e 2025. Foram utilizados descritores DeCS/MeSH e termos livres relacionados à condição pós-COVID-19 e às doenças cardiovasculares, combinados pelos operadores booleanos AND e OR, incluindo "Post-Acute COVID-19 Syndrome", "Long COVID", "post-COVID", "Cardiovascular Diseases", "Heart Diseases", "myocarditis", "arrhythmia", "heart failure" e "thromboembolism", além de equivalentes em português e espanhol. Foram aplicados filtros para idiomas português, inglês e espanhol; no PubMed/MEDLINE, também foram aplicados filtros para humanos e adultos.

Foram incluídos, para composição do quadro de síntese, apenas artigos originais que abordassem desfechos cardiovasculares após a fase aguda da COVID-19 em adultos, incluindo estudos observacionais, coortes, registros clínicos, estudos longitudinais, prospectivos, retrospectivos, multicêntricos e séries clínicas com dados primários. Revisões sistemáticas, metanálises, revisões narrativas, consensos e diretrizes foram mantidos apenas como fontes complementares de fundamentação teórica e discussão, não compondo o quadro de estudos originais. Foram excluídos estudos duplicados, pediátricos, restritos à fase aguda, sem relação direta com o objetivo, relatos de caso isolados, protocolos sem resultados, estudos pré-clínicos e textos opinativos sem respaldo em evidências.

A busca inicial identificou 718 registros: 371 no PubMed/MEDLINE, 328 na BVS e 19 na LILACS. Após remoção de 101 duplicatas, 617 registros foram avaliados por título, com exclusão de 298. Em seguida, 319 resumos foram analisados, sendo 289 excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Ao final, 22 artigos originais compuseram o quadro de síntese temática. Revisões, metanálises, consensos e diretrizes foram utilizados de forma complementar na fundamentação e discussão. A extração dos dados considerou autor, ano, delineamento, população, presença ou ausência de cardiopatia prévia, desfechos cardiovasculares, principais achados e implicações clínicas. Essa busca foi representada em fluxograma adaptado do modelo PRISMA 2020 de acordo com a **Figura 1** (PAGE et al., 2021).

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos, adaptado do modelo PRISMA 2020.



Fonte: Alecrim FM, et al., 2026.

RESULTADOS

Após a busca, remoção de duplicatas e triagem por títulos, resumos e elegibilidade, foram selecionados 30 estudos pertinentes ao tema. Destes, 22 artigos originais compuseram o quadro de síntese temática, enquanto revisões sistemáticas, metanálises, revisões narrativas e consenso clínico foram mantidos como fontes complementares para fundamentação e discussão. Entre os 22 artigos originais incluídos no quadro, predominaram estudos observacionais, coortes, registros clínicos e séries clínicas, com desenhos retrospectivos, prospectivos, longitudinais, multicêntricos e avaliações por ecocardiograma, ressonância magnética cardíaca, testes autonômicos ou seguimento clínico pós-COVID-19. Os achados atenderam ao objetivo proposto ao identificar sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 em adultos com e sem cardiopatia prévia, como lesão miocárdica, miocardite, arritmias, disautonomia, taquicardia persistente, intolerância ao esforço, insuficiência cardíaca, disfunção endotelial, eventos tromboembólicos e hipertensão recente. Observou-se maior vulnerabilidade à descompensação em cardiopatas prévios, enquanto indivíduos sem doença cardiovascular conhecida também desenvolveram alterações persistentes. A síntese dos artigos originais incluídos, com autoria, desenho, principais achados e implicações clínicas, está apresentada no **Quadro 1.**

Quadro 1 - Caracterização e síntese dos artigos originais incluídos na revisão integrativa sobre sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 em adultos com e sem cardiopatia prévia.

Nº	Autor/ano	Principais achados	Implicações clínicas/para o estudo
1	TERESHCHENKO LG, et al. (2022)	**Coorte retrospectiva:** avaliou o risco de eventos cardiovasculares tardios após infecção por SARS-CoV-2, incluindo formas sintomáticas e assintomáticas.	Reforça que a vigilância cardiovascular pós-COVID-19 não deve se restringir aos casos graves ou hospitalizados, especialmente em adultos com fatores de risco.
2	MORROW AJ, et al. (2022)	**Estudo observacional prospectivo:** investigou alterações multissistêmicas cardiorrenais em pacientes com doença pós-COVID-19, mostrando que sintomas persistentes podem coexistir com alterações cardíacas, renais, inflamatórias e funcionais.	Sustenta abordagem integrada no seguimento, com avaliação cardiovascular associada a função renal, capacidade funcional e sintomas persistentes.
3	ZHANG V, et al. (2023)	**Coorte retrospectiva:** comparou COVID-19 e influenza; hipertensão persistente nova ocorreu em 20,6% dos hospitalizados e 10,85% dos não hospitalizados com COVID-19, com risco superior ao observado após influenza.	Indica necessidade de rastrear pressão arterial após COVID-19, inclusive em pacientes não hospitalizados e sem hipertensão prévia.
4	LIP S, et al. (2025)	**Estudo longitudinal observacional:** investigou efeitos tardios da infecção por SARS-CoV-2 sobre vasos sanguíneos e pressão arterial.	Apoia a hipótese de que disfunção vascular e alterações pressóricas podem permanecer no período pós-agudo, exigindo estratificação de risco cardiovascular.
5	GARCIA-ZAMORA S, et al. (2023)	**Registro multicêntrico observacional:** identificou achados ecocardiográficos anormais após COVID-19, sugerindo que alterações estruturais ou funcionais podem persistir em parte dos sobreviventes.	Favorece o uso seletivo de ecocardiograma em pacientes com dispneia, dor torácica, palpitações ou cardiopatia prévia.
6	SHOUMAN K, et al. (2021)	**Série clínica:** descreveu disfunção autonômica após COVID-19, incluindo intolerância ortostática, taquicardia e sintomas compatíveis com síndrome disautonômica.	Mostra que palpitações e taquicardia pós-COVID-19 podem não refletir apenas arritmia estrutural, mas também disfunção autonômica.
7	ØVREBOTTEN T, et al. (2022)	**Coorte longitudinal:** acompanhou pacientes de 3 a 12 meses após hospitalização por COVID-19 e observou mudanças na estrutura e função cardíaca ao longo do tempo.	Sustenta seguimento longitudinal, sobretudo após hospitalização, para diferenciar recuperação funcional de persistência de dano cardiovascular.
8	LASSEN MCH, et al. (2021)	**Estudo prospectivo:** avaliou a recuperação da função cardíaca após COVID-19, demonstrando utilidade da avaliação ecocardiográfica seriada.	Reforça que a recuperação cardiovascular pode ser dinâmica e que sintomas persistentes devem ser interpretados com exames seriados quando indicado.
9	BOPARAI MS, et al. (2025)	**Coorte retrospectiva:** avaliou incidência e fatores de risco para hipertensão de início recente até três anos após infecção por SARS-CoV-2.	Amplia o horizonte temporal do seguimento cardiovascular, sugerindo que a vigilância pressórica deve ir além dos primeiros meses.
10	LAWSON CA, et al. (2024)	**Coorte prospectiva:** analisou a associação entre long COVID e doença cardiovascular, indicando relação entre sintomas persistentes e maior carga cardiovascular.	Apoia a inclusão de long COVID como marcador clínico de risco e necessidade de seguimento estruturado.
11	PELÀ G, et al. (2025)	**Estudo retrospectivo-prospectivo:** avaliou 79 pacientes com long COVID após mediana de 23 semanas; a taquicardia exagerada ao esforço associou-se a pior função pulmonar e foi predita pela dessaturação média no teste de caminhada de 6 minutos.	Sugere incorporar teste de caminhada, oximetria e avaliação pulmonar no manejo de taquicardia e intolerância ao esforço pós-COVID-19.
12	POYATOS P, et al. (2024)	**Estudo longitudinal:** avaliou disfunção endotelial e risco cardiovascular em pacientes pós-COVID-19 após 6 e 12 meses da infecção.	Apoia a endoteliopatia como eixo fisiopatológico relevante e marcador potencial para estratificação de risco cardiovascular tardio.

Nº	Autor/ano	Principais achados	Implicações clínicas/para o estudo
13	TUDORAN C, et al. (2024)	**Estudo observacional:** analisou diferenças entre sexos no perfil e evolução das complicações cardiovasculares em pacientes com síndrome pós-aguda da COVID-19.	Indica que sexo biológico pode influenciar padrão de acometimento cardíaco, devendo ser considerado na interpretação de sintomas e exames.
14	BREITBART P, et al. (2021)	**Estudo observacional com ressonância magnética cardíaca:** avaliou pacientes pós-COVID-19 encaminhados por suspeita de miocardite por meio de ressonância magnética cardíaca, permitindo caracterizar padrões de acometimento miocárdico.	Reforça o papel da ressonância magnética cardíaca em casos selecionados com suspeita de miocardite ou lesão miocárdica persistente.
15	ERDEM K, et al. (2023)	**Estudo observacional:** investigou pressões pulmonares e dimensões do ventrículo direito em pacientes pós-COVID-19 sem cardiopatia cardiovascular significativa prévia.	Mostra que alterações de circulação pulmonar e ventrículo direito podem ocorrer mesmo sem cardiopatia conhecida, especialmente em dispneia persistente.
16	WARE AD, et al. (2024)	**Coorte nacional retrospectiva:** avaliou, em base nacional do Department of Veterans Affairs, incidência e risco de doença tromboembólica pós-COVID-19 e impacto da prescrição de aspirina.	Sustenta vigilância para eventos tromboembólicos no pós-COVID-19, com cautela na interpretação de terapias preventivas por se tratar de evidência observacional.
17	KAPUSTA J, et al. (2023)	**Estudo observacional retrospectivo:** avaliou 448 pacientes não hospitalizados e sem cardiopatia prévia; disfunção miocárdica ocorreu em 6,9% e associou-se a sexo masculino, fragmentação do QRS e arritmias no eletrocardiograma.	Sugere que eletrocardiograma pode ser ferramenta inicial útil para identificar pacientes que necessitam investigação cardiológica mais profunda.
18	RIBEIRO GJS, et al. (2025)	**Estudo observacional:** avaliou, em idosos, a associação entre fatores de risco cardiovascular prévios e sequelas pós-agudas da COVID-19.	Apoia priorização de adultos mais velhos e com risco cardiovascular elevado em linhas de cuidado pós-COVID-19.
19	SEELEY MC, et al. (2025)	**Estudo observacional:** relatou alta incidência de disfunção autonômica e síndrome da taquicardia postural ortostática em pacientes com long COVID.	Reforça necessidade de rastrear sintomas ortostáticos, palpitações e intolerância ao esforço, com manejo multidisciplinar e reabilitação individualizada.
20	BAUM P, et al. (2022)	**Estudo observacional:** relacionou função cardíaca com estado funcional e fadiga em pacientes com síndrome pós-COVID-19.	Indica que fadiga e limitação funcional podem não ser explicadas apenas por disfunção cardíaca estrutural, exigindo avaliação ampla.
21	RINALDI R, et al. (2022)	**Coorte hospitalar:** demonstrou que lesão miocárdica durante a COVID-19 se associou a maior risco de mortalidade e sequelas cardiovasculares tardias após alta hospitalar.	Troponina elevada e lesão miocárdica na fase aguda devem ser interpretadas como marcadores de alto risco para seguimento pós-alta.
22	GLUCKMAN TJ, et al. (2022)	**Consenso clínico:** propôs via de decisão para miocardite, envolvimento miocárdico, sequelas pós-agudas e retorno à atividade física.	Fornece orientação prática para estratificação, investigação, retorno ao exercício e encaminhamento cardiológico.

Fonte: Alecrim FM, et al., 2026

DISCUSSÃO

Lesão miocárdica pós-COVID-19 e diferenciação entre alterações subclínicas e repercussão clínica

A análise dos estudos demonstrou que a lesão miocárdica pós-COVID-19 deve ser compreendida como um espectro clínico, e não como uma entidade homogênea. Alterações em eletrocardiograma, ecocardiograma, biomarcadores ou ressonância magnética cardíaca podem corresponder a achados subclínicos, sem repercussão funcional evidente, ou a quadros clinicamente relevantes, como miocardite, disfunção ventricular, insuficiência cardíaca e redução objetiva da capacidade funcional (LASSEN MCH, et al., 2021; GLUCKMAN TJ, et al., 2022; KAPUSTA J, et al., 2023). Essa distinção é essencial para evitar tanto a subvalorização de sintomas persistentes quanto a medicalização excessiva de achados discretos (GLUCKMAN TJ, et al., 2022).

Breitbart P, et al. (2021) destacaram o papel da ressonância magnética cardíaca na suspeita de miocardite pós-COVID-19, enquanto Lassen MCH, et al. (2021), no estudo ECHOVID-19, demonstraram a utilidade do ecocardiograma seriado na avaliação da recuperação cardíaca. De forma complementar, Øvrebotten T, et al. (2022) observaram estabilidade global dos parâmetros cardíacos entre três e doze meses após hospitalização, e Garcia-Zamora S, et al. (2023) identificaram achados ecocardiográficos anormais em sobreviventes, reforçando que alterações persistentes devem ser interpretadas conforme sintomas, antecedentes e capacidade funcional.

A lesão miocárdica pode decorrer de entrada viral mediada pelo receptor da enzima conversora de angiotensina 2, inflamação sistêmica, hipóxia, disfunção endotelial, microtrombose, ativação da coagulação e desequilíbrio do sistema renina-angiotensina-aldosterona, favorecendo edema, injúria microvascular, fibrose residual e alterações da contratilidade (MITRANI RD, et al., 2020). Mitrani RD, et al. (2020) já defendiam vigilância cardiovascular prolongada, enquanto Rinaldi R, et al. (2022) associaram lesão miocárdica aguda a maior mortalidade e sequelas cardiovasculares tardias.

Kapusta J, et al. (2023), ao avaliarem pacientes não hospitalizados e sem cardiopatia prévia, identificaram disfunção miocárdica em 6,9%, associada a sexo masculino, fragmentação do QRS e arritmias, demonstrando que alterações cardiovasculares pós-COVID-19 não se restringem aos casos graves ou hospitalizados. Esse achado reforça que a investigação deve ser orientada por marcadores objetivos de risco, e não aplicada de forma indiscriminada. Dehghan M, et al. (2024), em revisão sistemática e metanálise com abordagem GRADE, também identificaram alterações tardias da função miocárdica em sobreviventes sem cardiopatia prévia, sustentando a relevância de comparar pacientes com e sem doença cardiovascular conhecid

Por fim, a lesão miocárdica pós-COVID-19 exige interpretação clínica criteriosa. Alterações subclínicas devem ser acompanhadas conforme risco e sintomas, enquanto dor torácica persistente, dispneia desproporcional, síncope, elevação de troponina, queda da fração de ejeção ou alterações eletrocardiográficas relevantes justificam investigação aprofundada. A abordagem deve ser escalonada, iniciando por história clínica, exame físico, eletrocardiograma, biomarcadores quando indicados e ecocardiograma, reservando a ressonância magnética cardíaca para casos selecionados, especialmente na suspeita de miocardite ou lesão miocárdica persistente (GLUCKMAN TJ, et al., 2022; BREITBART P, et al., 2021).

Arritmias, disautonomia e repercussões funcionais no período pós-agudo

Os estudos analisados demonstram que arritmias, palpitações, taquicardia persistente e disautonomia representam manifestações relevantes no período pós-agudo da COVID-19, sobretudo pelo impacto sobre qualidade de vida, funcionalidade, retorno ao trabalho e retomada de atividades físicas. Diferentemente de desfechos cardiovasculares duros, essas manifestações muitas vezes são subjetivas, mas podem gerar grande limitação funcional mesmo na ausência de lesão cardíaca estrutural evidente (SHOUMAN K, et al., 2021; SEELEY MC, et al., 2025; GLUCKMAN TJ, et al., 2022).

Shouman K, et al. (2021) descreveram disfunção autonômica após COVID-19, incluindo intolerância ortostática, taquicardia e sintomas compatíveis com síndrome disautonômica. Esse estudo amplia a

compreensão das palpitações e da taquicardia no pós-COVID-19, demonstrando que esses sintomas podem refletir alteração do controle autonômico, e não necessariamente arritmia estrutural. De forma semelhante, Seeley MC, et al. (2025) relataram alta incidência de disfunção autonômica e síndrome da taquicardia postural ortostática em pacientes com long COVID, reforçando a importância de rastrear sintomas ortostáticos, palpitações e intolerância ao esforço.

A fisiopatologia da disautonomia pós-COVID-19 ainda não está totalmente esclarecida, mas envolve hipóteses como inflamação neuroimune, autoanticorpos contra receptores autonômicos, disfunção barorreflexa, dano de pequenas fibras nervosas, hipovolemia relativa e desequilíbrio simpático-parassimpático (DANI M, et al., 2021; BLITSHTEYN S e WHITELAW S, 2021). Assim, muitos pacientes podem apresentar sintomas intensos mesmo com exames estruturais normais, o que desloca o foco para uma avaliação funcional e autonômica (DANI M, et al., 2021).

Pelà G, et al. (2025) acrescentam dado relevante ao investigarem a taquicardia exagerada ao esforço em pacientes com long COVID. Em 79 pacientes avaliados após mediana de 23 semanas, essa resposta anormal da frequência cardíaca associou-se a pior função pulmonar e foi predita pela saturação média de oxigênio no teste de caminhada de seis minutos. Esse achado sugere que a resposta cardiovascular anormal ao exercício pode resultar da interação entre disfunção autonômica, limitação pulmonar, dessaturação e descondicionamento.

Gluckman TJ, et al. (2022), em consenso do American College of Cardiology, propõem diferenciar sintomas cardiovasculares pós-agudos sem doença objetiva daqueles associados a lesão cardiovascular documentada. Essa distinção tem valor prático, pois pacientes sem sinais de miocardite, insuficiência cardíaca ou arritmia sustentada podem se beneficiar de reabilitação gradual, hidratação, orientação postural e seguimento clínico, enquanto pacientes com síncope, arritmias documentadas ou sinais de lesão miocárdica devem ser encaminhados para avaliação cardiológica.

Ademais, arritmias e disautonomia devem ser valorizadas pelo impacto funcional. A abordagem deve incluir eletrocardiograma, avaliação da frequência cardíaca em repouso e ortostatismo, Holter em casos selecionados, teste de caminhada de seis minutos, oximetria ao esforço e exclusão de causas secundárias, como anemia, tireoidopatias e distúrbios hidroeletrolíticos (DANI M, et al., 2021; GLUCKMAN TJ, et al., 2022; PELÀ G, et al., 2025).

Insuficiência cardíaca, intolerância ao esforço e queda funcional

A insuficiência cardíaca, a intolerância ao esforço e a redução da capacidade funcional constituem eixo central das sequelas cardiovasculares pós-COVID-19, pois envolvem tanto pacientes com cardiopatia prévia quanto indivíduos sem doença cardiovascular conhecida. A COVID-19 pode atuar como fator de descompensação em cardiopatas ou como gatilho para manifestações cardiovasculares novas, frequentemente multifatoriais (ZUIN M, et al., 2023; SHA'ARI NI, et al., 2024; DEHGHAN M, et al., 2024).

Zuin M, et al. (2023) identificaram, em metanálise, aumento do risco de insuficiência cardíaca incidente após recuperação da COVID-19, sugerindo repercussões além da fase aguda. Dehghan M, et al. (2024), ao avaliarem efeitos tardios sobre a função miocárdica em sobreviventes sem cardiopatia prévia, reforçaram que alterações funcionais não se limitam a pacientes com doença cardíaca conhecida. Esses dados sustentam o acompanhamento de sintomas como dispneia, fadiga desproporcional, edema, ortopneia e intolerância ao esforço.

Nos cardiopatas prévios, esses sintomas exigem maior atenção. Sha'ari NI, et al. (2024), em revisão sistemática, identificaram doenças cardiovasculares como fatores de risco para síndrome pós-COVID-19, enquanto Ribeiro GJS, et al. (2025) reforçaram a associação entre fatores de risco cardiovascular prévios e sequelas pós-agudas em idosos. Assim, menor reserva cardiorrespiratória, maior carga de comorbidades e maior probabilidade de hospitalização podem contribuir para maior vulnerabilidade à descompensação nesse grupo.

Já nos adultos sem cardiopatia conhecida, a intolerância ao esforço deve ser analisada de forma ampla. Baum P, et al. (2022) demonstraram que fadiga e limitação funcional nem sempre são explicadas por disfunção cardíaca estrutural. Em muitos casos, podem decorrer de disautonomia, sequelas pulmonares, descondicionamento, inflamação persistente, disfunção endotelial ou alterações musculares periféricas. Pelà G, et al. (2025) reforçam essa interpretação ao demonstrar que a resposta cardíaca exagerada ao exercício pode estar associada à dessaturação e à pior função pulmonar.

Em síntese, nos cardiopatas prévios, o foco deve ser detectar descompensação, revisar terapia, avaliar congestão, controlar fatores de risco e prevenir reinternações. Nos indivíduos sem cardiopatia conhecida, a prioridade é identificar sinais objetivos de novo acometimento cardiovascular, reconhecendo também causas funcionais e respiratórias de limitação, com investigação proporcional ao risco clínico (GLUCKMAN TJ, et al., 2022; SHA'ARI NI, et al., 2024; DEHGHAN M, et al., 2024).

Endoteliopatia, hipertensão incidente e risco tromboembólico persistente

A endoteliopatia é mecanismo relevante nas sequelas cardiovasculares pós-COVID-19. Como o endotélio regula tônus vascular, coagulação, inflamação e microcirculação, sua lesão pode favorecer vasoconstrição, ativação plaquetária, hipercoagulabilidade, microtrombose e alteração da perfusão, contribuindo para sintomas persistentes, hipertensão incidente e eventos tromboembólicos tardios (XU SW, et al., 2023; POYATOS P, et al., 2024).

Poyatos P, et al. (2024) demonstraram disfunção endotelial e alterações de risco cardiovascular entre seis e doze meses após a infecção, reforçando a endoteliopatia como eixo relevante no pós-COVID-19. De forma complementar, Lip S, et al. (2025), no estudo LOCHINVAR, identificaram efeitos tardios do SARS-CoV-2 sobre vasos sanguíneos e pressão arterial, sustentando a possibilidade de alterações vasculares e pressóricas persistentes.

A hipertensão de início recente também emerge como manifestação relevante. Zhang V, et al. (2023) observaram hipertensão persistente nova em 20,6% dos hospitalizados e 10,85% dos não hospitalizados após COVID-19, com risco superior ao observado após influenza. Zuin M, et al. (2023a), em metanálise, demonstraram maior risco de hipertensão incidente após a recuperação, enquanto Boparai MS, et al. (2025) ampliaram essa perspectiva ao avaliar o desfecho até três anos após a infecção.

Esses achados têm relevância em saúde pública, pois a hipertensão é frequente, muitas vezes assintomática e importante fator de risco para acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, doença renal crônica e doença arterial coronariana. Assim, a aferição seriada da pressão arterial deve integrar o seguimento pós-COVID-19, sobretudo em idosos, pessoas obesas, pessoas negras e pacientes com doença renal, diabetes, doença coronariana ou histórico de COVID-19 grave (ZHANG V, et al., 2023; BARROSO WKS, et al., 2021).

Quanto ao tromboembolismo, Ware AD, et al. (2024), em coorte nacional do Department of Veterans Affairs, observaram doença tromboembólica em 10,1% dos veteranos até 12 meses após COVID-19. O estudo reforça a vigilância em pacientes de maior risco, mas exige cautela quanto ao uso preventivo de aspirina, pois a prescrição prévia associou-se a menor risco de tromboembolismo venoso e embolia pulmonar, mas a maior risco de eventos arteriais. Assim, anticoagulação ou antiagregação prolongada não deve ser indiscriminada; a decisão deve considerar risco trombótico e hemorrágico, gravidade da fase aguda, imobilidade, obesidade, câncer, idade avançada e história prévia de trombose.

Comparação entre adultos com e sem cardiopatia prévia

A comparação entre adultos com e sem cardiopatia prévia é central neste estudo. Esses grupos apresentam riscos e necessidades assistenciais distintos. Nos cardiopatas, a COVID-19 pode desestabilizar doença já estabelecida, pois menor reserva cardiorrespiratória, maior carga de comorbidades, risco de hospitalização e possível interrupção do cuidado aumentam a vulnerabilidade clínica (SHA'ARI NI, et al., 2024; RIBEIRO GJS, et al., 2025; LAWSON CA, et al., 2024).

Sha'ari NI, et al. (2024) identificaram doenças cardiovasculares como fatores de risco para síndrome pós-COVID-19, enquanto Ribeiro GJS, et al. (2025) reforçaram, em idosos, que fatores cardiovasculares prévios devem orientar a priorização do seguimento. Lawson CA, et al. (2024) também associaram long COVID a maior carga cardiovascular. Assim, em cardiopatas, dispneia, fadiga, edema, dor torácica e palpitações exigem maior cautela, pois podem indicar progressão da doença de base, sequela pós-infecciosa ou ambas.

Por outro lado, adultos sem cardiopatia conhecida não estão isentos de risco. Kapusta J, et al. (2023) identificaram disfunção miocárdica em não hospitalizados sem cardiopatia prévia, associada a alterações eletrocardiográficas. Erdem K, et al. (2023) observaram alterações de circulação pulmonar e ventrículo direito em pacientes pós-COVID-19 sem doença cardiovascular significativa, enquanto Dehghan M, et al. (2024) reforçaram que alterações miocárdicas tardias também podem ocorrer nesse grupo.

Dessa forma, a ausência de cardiopatia conhecida reduz a probabilidade de doença estrutural grave, mas não exclui manifestações cardiovasculares de novo. Nos cardiopatas, deve-se priorizar detecção de descompensação, ajuste terapêutico, controle de fatores de risco e prevenção de reinternações. Nos não cardiopatas, o foco deve ser reconhecer sinais de alerta, documentar alterações objetivas e indicar seguimento ou reabilitação conforme o risco. Assim, o cuidado pós-COVID-19 deve ser individualizado, e não homogêneo (GLUCKMAN TJ, et al., 2022; SHA'ARI NI, et al., 2024; DEHGHAN M, et al., 2024).

Aplicabilidade no Sistema Único de Saúde: estratificação, rastreamento, reabilitação e telemonitoramento

A análise dos estudos tem implicações diretas para o Sistema Único de Saúde (SUS), diante da elevada carga cardiovascular no Brasil e das desigualdades no acesso à cardiologia, exames e reabilitação. Assim, os achados não sustentam rastreamento universal com exames avançados, mas uma linha de cuidado escalonada, orientada por risco e coordenada pela atenção primária (OLIVEIRA GMM, et al., 2024; JARDIM ISC, et al., 2023; GLUCKMAN TJ, et al., 2022).

Gluckman TJ, et al. (2022) oferecem base prática ao propor via de decisão para miocardite, envolvimento miocárdico, sequelas pós-agudas e retorno à atividade física. Adaptado ao Sistema Único de Saúde (SUS), esse modelo deve priorizar avaliação inicial, sinais de alarme, investigação proporcional ao risco e encaminhamento especializado quando indicado. Huang R, et al. (2025) reforçam a magnitude dos sintomas cardiovasculares pós-agudos, enquanto Kole C, et al. (2024) sustentam a organização dos achados em eixos clínicos e fisiopatológicos.

Uma estratégia aplicável seria classificar os pacientes em três grupos. Baixo risco: sem cardiopatia prévia, sem sinais de alarme e sem sintomas relevantes, com seguimento na atenção primária, controle pressórico, manejo de fatores de risco e retorno gradual à atividade física. Risco intermediário: dispneia persistente, palpitações, hipertensão recente, intolerância ao esforço, comorbidades ou alterações eletrocardiográficas, com indicação de eletrocardiograma, exames básicos, oximetria ao esforço e ecocardiograma quando disponível. Alto risco: dor torácica sugestiva, síncope, insuficiência cardíaca, arritmia sustentada, suspeita de miocardite, tromboembolismo ou cardiopatia descompensada, com encaminhamento à cardiologia ou urgência (GLUCKMAN TJ, et al., 2022; PELÀ G, et al., 2025).

O rastreamento deve ser escalonado, pois não é viável nem indicado submeter todos os pacientes a Holter, ecocardiograma, angiotomografia ou ressonância magnética cardíaca. A avaliação inicial deve priorizar história clínica, exame físico, pressão arterial, frequência cardíaca, oximetria, eletrocardiograma e avaliação funcional simples, reservando exames adicionais conforme risco e sinais de alarme (GLUCKMAN TJ, et al., 2022; PELÀ G, et al., 2025).

A reabilitação cardiovascular e funcional deve integrar o cuidado, pois fadiga e limitação funcional podem persistir mesmo sem disfunção estrutural, enquanto a avaliação da resposta ao exercício auxilia no seguimento pós-COVID-19 (BAUM P, et al., 2022; PELÀ G, et al., 2025). No Sistema Único de Saúde (SUS), modelos híbridos com avaliação presencial, prescrição individualizada, orientação domiciliar, telemonitoramento e reavaliações periódicas podem ampliar o acesso.

O telemonitoramento é estratégico em regiões com menor disponibilidade de cardiologia e reabilitação. O acompanhamento remoto de sintomas, pressão arterial, frequência cardíaca, saturação, tolerância ao esforço e adesão terapêutica pode identificar piora precocemente e reduzir encaminhamentos desnecessários. Assim, as sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 exigem cuidado longitudinal, individualizado e orientado por risco, integrando atenção primária, cardiologia, reabilitação, telemonitoramento e educação do paciente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão integrativa demonstra que as sequelas cardiovasculares pós-COVID-19 em adultos constituem um espectro heterogêneo, envolvendo lesão miocárdica, arritmias, disautonomia, intolerância ao esforço, insuficiência cardíaca, endoteliopatia, eventos tromboembólicos e hipertensão de início recente. Adultos com cardiopatia prévia apresentam maior vulnerabilidade clínica, menor reserva funcional e maior risco de descompensação, enquanto indivíduos sem cardiopatia conhecida também podem desenvolver manifestações cardiovasculares persistentes. Assim, o cuidado pós-COVID-19 deve ser longitudinal, individualizado e orientado por risco, não se limitando ao diagnóstico pontual, mas incluindo seguimento escalonado, reabilitação cardiovascular e integração entre atenção primária, cardiologia e demais níveis assistenciais. No contexto brasileiro, destaca-se a necessidade de fluxos aplicáveis ao Sistema Único de Saúde, com telemonitoramento e estratificação de risco. Estudos prospectivos nacionais e análises de custo-efetividade são necessários para orientar modelos assistenciais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

1. BARROSO WKS, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2021; 116(3): 516-658.
2. BAUM P, et al. Cardiac function in relation to functional status and fatigue in patients with post-COVID syndrome. Scientific Reports, 2022; 12: 19575.
3. BLITSHTEYN S, WHITELAW S. Postural orthostatic tachycardia syndrome (POTS) and other autonomic disorders after COVID-19 infection: a case series of 20 patients. Immunologic Research, 2021; 69(2): 205-211.
4. BOPARAI MS, et al. Incidence and risk factors of new-onset hypertension up to 3 years post SARS-CoV-2 infection. Scientific Reports, 2025; 15: 28728.
5. BREITBART P, et al. Clinical and cardiac magnetic resonance findings in post-COVID patients referred for suspected myocarditis. Clinical Research in Cardiology, 2021; 110: 1832-1840.
6. CORDERO A, et al. Mortality associated with cardiovascular disease in patients with COVID-19. REC: CardioClinics, 2021; 56(1): 30-38.
7. COSTA IBSS, et al. O coração e a COVID-19: o que o cardiologista precisa saber. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2020; 114(5): 805-816.
8. DANI M, et al. Autonomic dysfunction in ‘long COVID’: rationale, physiology and management strategies. Clinical Medicine, 2021; 21(1): e63-e67.
9. DEHGHAN M, et al. A deeper look at long-term effects of COVID-19 on myocardial function in survivors with no prior heart diseases: a GRADE approach systematic review and meta-analysis. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 2024; 11: 1458389.
10. ERDEM K, et al. Evaluation of pulmonary artery pressures and right ventricular dimensions in post-COVID-19 patients without significant cardiac cardiovascular diseases. Cardiology Research and Practice, 2023; 2023: 5519228.
11. GARCIA-ZAMORA S, et al. Abnormal echocardiographic findings after COVID-19 infection: a multicenter registry. The International Journal of Cardiovascular Imaging, 2023; 39(1): 77-85.
12. GLUCKMAN TJ, et al. 2022 ACC expert consensus decision pathway on cardiovascular sequelae of COVID-19 in adults: myocarditis and other myocardial involvement, post-acute sequelae of SARS-CoV-2 infection, and return to play. Journal of the American College of Cardiology, 2022; 79(17): 1717-1756.
13. HUANG R, et al. Prevalence of cardiovascular symptoms in post-acute COVID-19 syndrome: a meta-analysis. International Journal of Cardiology, 2025; 433: 133006.
14. JARDIM ISC, et al. Impacto da COVID-19 nos programas de reabilitação cardiovascular no Brasil: um estudo transversal baseado em uma pesquisa online. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2023; 120(3): e20220135.

15. KAPUSTA J, et al. Evaluation of myocardial dysfunction among non-hospitalized patients with previous COVID-19 disease and without previous cardiovascular disease. Scientific Reports, 2023; 13: 17235.
16. KOLE C, et al. Acute and post-acute cardiovascular complications of COVID-19: a comprehensive review. Progress in Cardiovascular Diseases, 2024; 83: 23-39.
17. LASSEN MCH, et al. Recovery of cardiac function following COVID-19 – ECHOVID-19: a prospective longitudinal cohort study. European Journal of Heart Failure, 2021; 23(11): 1903-1912.
18. LAWSON CA, et al. Long COVID and cardiovascular disease: a prospective cohort study. Open Heart, 2024; 11: e002662.
19. LIP S, et al. Long-term effects of SARS-CoV-2 infection on blood vessels and blood pressure – LOCHINVAR. Journal of Hypertension, 2025; 43(6): 1057-1065.
20. MITRANI RD, et al. COVID-19 cardiac injury: implications for long-term surveillance and outcomes in survivors. Heart Rhythm, 2020; 17(11): 1984-1990.
21. OLIVEIRA GMM, et al. Estatística cardiovascular – Brasil 2023. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2024; 121(2): e20240079.
22. ØVREBOTTEN T, et al. Changes in cardiac structure and function from 3 to 12 months after hospitalization for COVID-19. Clinical Cardiology, 2022; 45(10): 1044-1052.
23. PAGE MJ, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 2021; 372: n71.
24. PELÀ G, et al. Post-COVID-19 exaggerated exertional tachycardia: relationship with pulmonary and cardiac sequelae. Heart & Lung, 2025; 73: 228-235.
25. POYATOS P, et al. Endothelial dysfunction and cardiovascular risk in post-COVID-19 patients after 6- and 12-months SARS-CoV-2 infection. Infection, 2024; 52: 1269-1285.
26. RIBEIRO GJS, et al. Association between pre-existing cardiovascular risk factors and post-acute sequelae of COVID-19 in older adults. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 2025; 48(1): e1103.
27. RINALDI R, et al. Myocardial injury portends a higher risk of mortality and long-term cardiovascular sequelae after hospital discharge in COVID-19 survivors. Journal of Clinical Medicine, 2022; 11(19): 5964.
28. SEELEY MC, et al. High incidence of autonomic dysfunction and postural orthostatic tachycardia syndrome in patients with long COVID: implications for management and health care planning. The American Journal of Medicine, 2025; 138(2): 354-361.e1.
29. SHA'ARI NI, et al. Cardiovascular diseases as risk factors of post-COVID syndrome: a systematic review. BMC Public Health, 2024; 24: 1846.
30. SHOUMAN K, et al. Autonomic dysfunction following COVID-19 infection: an early experience. Clinical Autonomic Research, 2021; 31(3): 385-394.
31. SORIANO JB, et al. A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. The Lancet Infectious Diseases, 2022; 22(4): e102-e107.
32. WARE AD, et al. Incidence and risk of post-COVID-19 thromboembolic disease and the impact of aspirin prescription; nationwide observational cohort at the US Department of Veteran Affairs. PLOS ONE, 2024; 19(9): e0302612.
33. WIERSINGA WJ, et al. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): a review. JAMA, 2020; 324(8): 782-793.
34. WROBEL AG. Mechanism and evolution of human ACE2 binding by SARS-CoV-2 spike. Current Opinion in Structural Biology, 2023; 81: 102619.
35. XIE Y, et al. Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19. Nature Medicine, 2022; 28: 583-590.
36. XU S-W, et al. Endothelial dysfunction in COVID-19: an overview of evidence, biomarkers, mechanisms and potential therapies. Acta Pharmacologica Sinica, 2023; 44(4): 695-709.
37. ZHANG T, et al. Cardiovascular outcomes in long COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 2025; 12: 1450470.
38. ZHANG V, et al. Incidence of new-onset hypertension post-COVID-19: comparison with influenza. Hypertension, 2023; 80(10): 2135-2148.
39. ZUIN M, et al. Increased risk of new-onset hypertension after COVID-19: a systematic review and meta-analysis. High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention, 2023; 30: 221-227.
40. ZUIN M, et al. Risk of incident heart failure after COVID-19 recovery: a systematic review and meta-analysis. Heart Failure Reviews, 2023; 28: 859-864.