


Fatores cardiometabólicos relacionados a condições pós Covid-19: scoping review

Review Article

 Open access

Cardiometabolic factors related to post-COVID-19 conditions: a scoping review

Factores cardiometabólicos relacionados con afecciones post-COVID-19: revisión exhaustiva



Como citar este artigo:

Cruz Neto, João; Olivindo, Vinícius Fiuza Carlos; Santos, José Arthur Guimarães dos; Silva, Kadson Araujo da; Junior, Romulo de Oliveira Sales. Fatores cardiometabólicos relacionados a condições pós Covid-19: scoping review. Revista Cuidarte. 2025;16(2):e4290. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.4290>

Highlights

- A síndrome pós-COVID 19 corresponde a uma patologia com várias consequências de ordem física e psicossocial.
- A identificação precoce quanto aos fatores de risco cardiometabólicos melhora a forma de prevenir complicações no quadro clínico.
- Os achados ressaltam a importância do sistema de saúde impedir que a infecção por SARS-CoV-2 progrida para uma doença grave.
- Ainda é um desafio na assistência à saúde as mudanças nos padrões terapêuticos diagnósticos e prognósticos relacionados à Covid-19.

Revista Cuidarte

Rev Cuid. 2025; 16(2): e4290

<https://doi.org/10.15649/cuidarte.4290>



E-ISSN: 2346-3414

 João Cruz Neto¹

 Carlos Vinícius Fiuza Olivindo²

 José Arthur Guimarães dos Santos³

 Kadson Araujo da Silva⁴

 Romulo de Oliveira Sales Junior⁵

1. Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: enfjncruz@gmail.com
2. Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: viniciusolivindo@gmail.com
3. Universidade Federal da Paraíba - UFPB. João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: arthurguimaraes60@gmail.com
4. Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: kadsonp64@gmail.com
5. Universidade Estadual Paulista - UNESP. São Paulo, Brasil. E-mail: romulojr_99@hotmail.com

Resumo

Introdução: A síndrome pós-COVID é uma patologia que envolve múltiplas sequelas. Torna-se relevante a identificação dos fatores de risco cardiometabólicos como forma de prevenir complicações do quadro clínico. **Objetivo:** Mapear as evidências científicas relacionadas aos fatores cardiometabólicos em condições pós-Covid-19 longa. **Materiais e Métodos:** Revisão de escopo com a questão norteadora: Quais as evidências científicas que relacionam os fatores cardiometabólicos a pacientes com a síndrome pós-Covid-19 longa? As fontes de informação utilizadas foram seis bases de dados via portal de periódicos da CAPES. Para a literatura cinzenta empregou-se catálogo de teses e dissertações da CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Who Library Database e os repositórios medRxiv e OpenGrey. Foram utilizados os descritores: adult, heart disease risk factors, Syndrome, SARS-CoV-2 e Covid-19 cruzados por meio dos operadores booleanos AND e OR. **Resultados:** Foram incluídos 14 estudos. Os fatores cardiometabólicos encontrados foram: níveis anormais de triglicerídeos, hemoglobina glicada, ferritina, processos inflamatórios, diminuição de plaquetas, fosfolipídios e células endoteliais, estresse oxidativo, maiores concentrações de monossacarídeos e redução de polissacarídeos, aumento de LDL, ALT, AST e bilirrubina, com redução de TFG. **Discussão:** Os pacientes com COVID de longa duração relatam sintomas persistentes e debilitantes que afetam a recuperação, qualidade de vida, atividades econômicas e sociais. Além do aumento da frequência cardíaca em repouso, taquicardia, palpitações, hipotensão, síncope, taquicardia ortostática, angina e ataque cardíaco. **Conclusões:** Os fatores cardiometabólicos expõem a vulnerabilidade dos indivíduos acometidos pela Covid-19 longa, assim, são necessárias estratégias que reduzam o impacto inflamatório sistêmico da doença e suas consequências clínicas.

Palavras-Chave: Adulto; COVID-19; Síndrome; Fatores de Risco Cardiometabólico.

Recebido 02 de agosto de 2024

Aceito: 15 de abril de 2025

Publicado: 24 de julho de 2025

 *Correspondência

Kadson Araujo da Silva

E-mail: kadsonp64@gmail.com

Cardiometabolic factors related to post-COVID-19 conditions: a scoping review

Abstract

Introduction: Post-COVID syndrome is a pathology that involves multiple sequelae. It is important to identify cardiometabolic risk factors as a way of preventing complications. **Objective:** To map the scientific evidence related to cardiometabolic factors in long post-COVID-19 conditions. **Materials and Methods:** Scoping review with the guiding question: What scientific evidence relates cardiometabolic factors to patients with long post-Covid-19 syndrome? The sources of information used were six databases via the CAPES journal portal. For the gray literature, we used the CAPES catalog of theses and dissertations, the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, the Who Library Database and the medRxiv and OpenGrey repositories. The following descriptors were used: Adult, heart disease risk factors, Syndrome, SARS-CoV-2 and Covid 19 crossed using the Boolean operators AND and OR. **Results:** 14 studies were included. The cardiometabolic factors found were: abnormal levels of triglycerides, glycated hemoglobin, ferritin, inflammatory processes, decreased platelets, phospholipids and endothelial cells, oxidative stress, higher concentrations of monosaccharides and reduced polysaccharides, increased LDL, ALT, AST and bilirubin, with reduced GFR. **Discussion:** Patients with long-term COVID report persistent and debilitating symptoms that affect recovery, quality of life, economic and social activities. In addition to increased resting heart rate, tachycardia, palpitations, hypotension, syncope, orthostatic tachycardia, angina and heart attack. **Conclusions:** Cardiometabolic factors expose the vulnerability of individuals affected by long Covid-19, so strategies are needed to reduce the systemic inflammatory impact of the disease and its clinical consequences.

Keywords: Adult; COVID-19; Syndrome; Cardiometabolic Risk Factors.

Factores cardiometabólicos relacionados con afecciones post-COVID-19: revisión exhaustiva

Resumen

Introducción: El síndrome post-COVID es una patología que conlleva múltiples secuelas. Es importante identificar los factores de riesgo cardiometabólicos para prevenir las complicaciones de la condición clínica. **Objetivo:** Mapear la evidencia científica relacionada con los factores cardiometabólicos en afecciones de larga duración post-COVID-19. **Materiales y Métodos:** Revisión exploratoria con la pregunta guía: ¿Qué evidencia científica relaciona los factores cardiometabólicos con los pacientes con síndrome post-COVID-19 de larga duración? Las fuentes de información utilizadas fueron seis bases de datos del portal de revistas CAPES. Para la literatura gris, se utilizaron el catálogo de tesis y disertaciones de CAPES, la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones, la base de datos de la Biblioteca de la OMS y los repositorios medRxiv y OpenGrey. Los descriptores utilizados fueron: adulto, factores de riesgo de cardiopatía, Síndrome, SARS-CoV-2 y Covid-19, cruzados mediante los operadores booleanos AND y OR. **Resultados:** Se incluyeron catorce estudios. Los factores cardiometabólicos encontrados fueron: niveles anormales de triglicéridos, hemoglobina glucosilada, ferritina, procesos inflamatorios, disminución de plaquetas, fosfolípidos y células endoteliales, estrés oxidativo, mayores concentraciones de monosacáridos y reducción de polisacáridos, aumento de LDL, ALT, AST y bilirrubina, con reducción de GFR. **Discusión:** Los pacientes con COVID de larga duración reportan síntomas persistentes y debilitantes que afectan la recuperación, calidad de vida, actividades económicas y sociales. Además de aumento de la frecuencia cardíaca en reposo, taquicardia, palpitaciones, hipotensión, síncope, taquicardia ortostática, angina e infarto. **Conclusiones:** Los factores cardiometabólicos exponen la vulnerabilidad de los individuos afectados por COVID-19 de larga duración, por lo que se necesitan estrategias para reducir el impacto inflamatorio sistémico de la enfermedad y sus consecuencias clínicas.

Palabras Clave: Adulto; COVID-19; Síndrome; Factores de Riesgo Cardiometabólico.

Introdução

Os fatores de risco constituem um grupo de implicações clínicas que podem levar ao adoecimento. Neste sentido, os fatores cardiometabólicos relacionam-se a um pior prognóstico clínico em doenças de origem circulatória, respiratória ou metabólica, com implicações clínicas relacionadas a hipercitocinemia, inflamação, síndrome respiratória aguda grave, adiposidade abdominal, doenças cardiovasculares, hipercoagulabilidade e desequilíbrios hidroeletrólíticos^{1,2}.

As respostas imunes abaixo do esperado em pacientes com síndrome metabólica acontecem em decorrência do ambiente pró-inflamatório, gerando a hiperinflamação, disfunção microvascular e eventos cardiovasculares. Em resultado a esse fato, os pacientes portadores de comorbidades cardiometabólicas possuem maior risco de desfecho desfavorável³.

Apesar da infecção por Covid-19 ser diretamente relacionada a disfunções respiratórias, outras complicações foram elucidadas, dentre elas estão as disfunções no sistema cardiovascular⁴. Pacientes infectados pelo SARS-CoV-2 evoluíram com complicações cardíacas, algumas dessas situações foram o agravamento de patologias preexistentes e outras foram desenvolvidas após contato com o vírus. Além disso, foi perceptível que homens mais velhos, tabagistas e portadores de comorbidades como Hipertensão Arterial Sistêmica, Diabetes Mellitus e outras doenças cardíacas, fazem parte de um grupo mais suscetíveis a resultados adversos⁵.

As “condições pós-covid” podem ser definidas como os quadros clínicos desenvolvidos ou em desenvolvimento após infecção da COVID-19 que implicam na piora do estado de saúde e que não possam ser atribuídas a outras causas⁶. Ademais, é recomendada a utilização dos códigos da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde da 10ª Revisão (CID-10) como forma de registrar as condições pós-covid, sendo indicado o código U09.9 com a descrição de condição de saúde posterior à covid-19 não especificada⁷.

Diferentes fases do COVID-19 são observadas: COVID-19 agudo (sequelas por até 4 semanas), sintomas agudos pós COVID: (4 a 12 semanas) e síndrome pós-COVID-19 longa (ocorrem durante ou após uma infecção consistente com COVID-19, contínua por mais de 12 até 24 semanas e não são explicados por um diagnóstico alternativo), sintomas persistentes Pós-Covid (superior a 24 semanas)^{8,9}.

A síndrome pós-COVID é uma patologia, que envolve sequelas físicas, mentais e cognitivas persistentes após o adoecimento entre três a seis meses após o início do primeiro sintoma. Pacientes que não eram mais positivos para SARS-CoV-2 e receberam alta do hospital, assim como pacientes ambulatoriais, também podem desenvolver COVID longa¹⁰.

Diante disso, torna-se importante a identificação dos fatores de risco cardiometabólicos como forma de prevenir complicações do quadro clínico. Para tanto, os profissionais de saúde devem atentar-se aos sinais específicos das doenças cardíacas, vasculares e metabólicas, embora esse ponto ainda seja um déficit na assistência em saúde¹¹.

Esta revisão torna-se necessária, tendo em vista a relevância do tema, abrangência e necessidade de identificar fatores cardiometabólicos para elucidar práticas assistenciais em saúde nos diferentes níveis de atenção, além de promover a prevenção de agravos e promoção de cuidados.

Após busca realizada na Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Open Science Framework, JBI Evidence Synthesis, Cochrane Database of Systematic Reviews não foram

encontradas revisões em andamento ou realizadas sobre fatores e condições associadas ao pós-covid-19 longa. O objetivo desta revisão é mapear as evidências científicas relacionadas aos fatores cardiometabólicos em condições pós-Covid-19 longa.

Materiais e Métodos

Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão de escopo que foi desenvolvida de acordo com o manual de sínteses de evidências publicado pelo JBI¹² e orientada pelas diretrizes metodológicas propostas pela extensão do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) para revisões de escopo, o PRISMA-ScR¹³. O estudo foi cadastrado na plataforma *Open Science Framework*. Os dados do estudo estão disponíveis para acesso gratuito na plataforma Mendeley Data¹⁴.

Etapas do estudo

A revisão foi desenvolvida mediante nove etapas sequenciais, a saber: (1) Determinar objetivo e pergunta; (2) Formular critérios de inclusão; (3) Direcionar o planejamento para pesquisa, seleção, extração de dados e apresentação de evidências; (4) mapeamento dos dados; (5) Seleção da evidência; (6) Extração da evidência; (7) Análise da evidência; (8) Apresentação dos resultados; e (9) Aplicar relação entre objetivo, conclusão e implicações das descobertas¹².

Questão de pesquisa

A questão de pesquisa foi elaborada pela estratégia PCC, sendo "P" a população - pacientes adultos com síndrome pós-COVID-19 longa, "C" o conceito - fatores cardiometabólicos pós-Covid-19 longa, e o segundo "C" o contexto - Diversos cenários de saúde. Assim foi estabelecida a seguinte questão de pesquisa norteadora: Quais as evidências científicas relacionam os fatores cardiometabólicos a pacientes com a síndrome pós-Covid-19 longa?

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos com pacientes acima de 18 anos com síndrome pós-COVID-19 longa e alguma doença cardiometabólica. Foram excluídos os estudos que, em sua população, houve agravamento do quadro de saúde não relacionado a Covid-19 ou a interação com doença cardiometabólicas.

O estudo incluiu pessoas com doenças cardiometabólicas ou que desenvolveram após a infecção com Covid-19. Entende-se fatores cardiometabólicos como estresse oxidativo, disfunção endotelial, resistência insulínica, aterosclerose, aumento de gordura corporal e alterações do microbioma influenciados ou não pela Covid-19.

Incluiu-se estudos nos diversos cenários em saúde (ambulatorial, domiciliar, hospitalar) sem limitações por localização geográfica ou fatores sociais, étnicos ou gênero.

Foram incluídos estudos com diferentes delineamentos metodológicos primários e sem recorte temporal. Excluídos estudos editoriais, revisão narrativa, resumos em anais, projeto e protocolos de pesquisa. Os estudos que responderam à questão norteadora desta revisão, foram lidos na íntegra e as referências analisadas em busca de estudos adicionais para inserção potencial. Os estudos que não se relacionaram aos objetivos da revisão foram excluídos, com base na leitura do título e resumo, temática não associada, disponibilidade na íntegra após ampla busca, análise de estudos repetidos, além de leitura e avaliação dos achados quanto ao conteúdo não pertinente.

Fontes Bibliográficas	Estratégia de Pesquisa
SCOPUS 144	(ALL (adult) AND ALL (cardiometabolic AND risk AND factors OR metabolic AND syndrome OR risk AND factor* OR heart AND disease AND risk AND factors OR long-covid OR post-covid-19 OR post AND acute AND sequelae OR post AND covid 19 fatigue AND post OR covid 19 syndrome OR sequel* OR chronic AND covid 19 OR post AND covid 19 neurological OR post AND covid AND fatigue OR post AND acute AND covid AND syndrome OR post AND acute AND covid 19 OR persistent AND covid 19))
LILACS 0	adult [Palavras] and cardiometabolic risk factors OR metabolic syndrome OR risk factor* OR heart disease risk factors OR long-COVID OR Post-COVID-19 OR post acute sequelae OR post covid 19 fatigue post OR covid 19 syndrome OR sequel* OR chronic covid 19 OR post covid 19 neurological OR post covid fatigue OR post acute covid syndrome OR post acute covid 19 OR persistent covid 19 [Words]
EMBASE 45	('adult'/exp OR adult) AND (((((((((((cardiometabolic AND risk AND factors OR metabolic) AND syndrome OR risk) AND factor* OR heart) AND disease AND risk AND factors OR 'long covid' OR 'post covid 19' OR post) AND acute AND sequelae OR post) AND covid AND 19 AND fatigue AND post OR covid) AND 19 AND syndrome OR sequel* OR chronic) AND covid AND 19 OR post) AND covid AND 19 AND neurological OR post) AND covid AND fatigue OR post) AND acute AND covid AND syndrome OR post) AND acute AND covid AND 19 OR persistent) AND covid AND 19 AND (((ambulatory AND care OR outpatient) AND health AND service OR outpatient) AND service OR urgent) AND care OR nonprofessional) AND home AND care
EBSCO (FSTA - Food Science and Technology) 312	adult AND (cardiometabolic risk factors OR metabolic syndrome OR risk factor* OR heart disease risk factors OR long-COVID OR Post-COVID-19 OR post acute sequelae OR post covid 19 fatigue post OR covid 19 syndrome OR sequel* OR chronic covid 19 OR post covid 19 neurological OR post covid fatigue OR post acute covid syndrome OR post acute covid 19 OR persistent covid 19) AND (ambulatory care OR outpatient health service OR outpatient service OR urgent care OR nonprofessional home care)
Web Of Science 46	adult (Tópico) AND cardiometabolic risk factors OR metabolic syndrome OR risk factor* OR heart disease risk factors OR long-COVID OR Post-COVID-19 OR post acute sequelae OR post covid 19 fatigue post OR covid 19 syndrome OR sequel* OR chronic covid 19 OR post covid 19 neurological OR post covid fatigue OR post acute covid syndrome OR post acute covid 19 OR persistent covid 19 (Tópico) AND ambulatory care OR outpatient health service OR outpatient service OR urgent care OR nonprofessional home care (Tópico)
CTDC 3613 (2019-2023)	Área de conhecimento: ciências da saúde Área de conhecimento: enfermagem, medicina, clínica médica, anatomia, patologia clínica; ginecologia e obstetria. adult and cardiometabolic risk factors OR long-COVID OR Post-COVID-19 OR post acute sequelae OR post covid 19 fatigue post OR covid 19 syndrome OR sequel* OR chronic covid 19 OR post covid 19 neurological OR post covid fatigue OR post acute covid syndrome OR post acute covid 19 OR persistent covid 19
BTDC	Adults AND Post-Covid-19 AND cardiometabolic
MedRxiv 27	Adult and cardiometabolic risk factors AND long-COVID OR Post-COVID-19 OR post acute sequelae OR sequel* OR post acute covid
OpenGrey 7	Adult and cardiometabolic risk factors AND long-COVID OR Post-COVID-19

Seleção dos Estudos

Para a seleção das evidências foi utilizado modelo adaptado conforme o JBI¹². Os resultados obtidos com a busca foram exportados para o gerenciador de referência Rayyan desenvolvido pelo *Qatar Computing Research Institute (QCRI)*¹⁵, a seleção dos estudos ocorreu a partir de dois pesquisadores e de forma independente; ressalta-se que um terceiro pesquisador decidiu conflitos na ausência de consenso. As duplicadas foram consideradas apenas uma vez com o auxílio do *Software Mendeley*[®].

Extração dos Dados

A extração se deu por meio da triagem do texto completo dos artigos incluídos: os dados dos artigos foram extraídos pela leitura do texto completo e organizados em uma planilha que foi construída com

base nas informações bibliográficas, país e ano de publicação, tipo de método adotado, assim como, os resultados relativos à questão de pesquisa elaborada com base no PCC proposto para essa revisão.

Apresentação do Resultados

Os resultados foram mostrados no PRISMA¹⁶ e mapeados em formas de quadros/diagramas, [Figura 1](#). Tais resultados foram acompanhados com a elaboração de uma síntese narrativa dos dados, que foi construída de acordo com categorias temáticas que apareceram com a leitura dos textos selecionados.

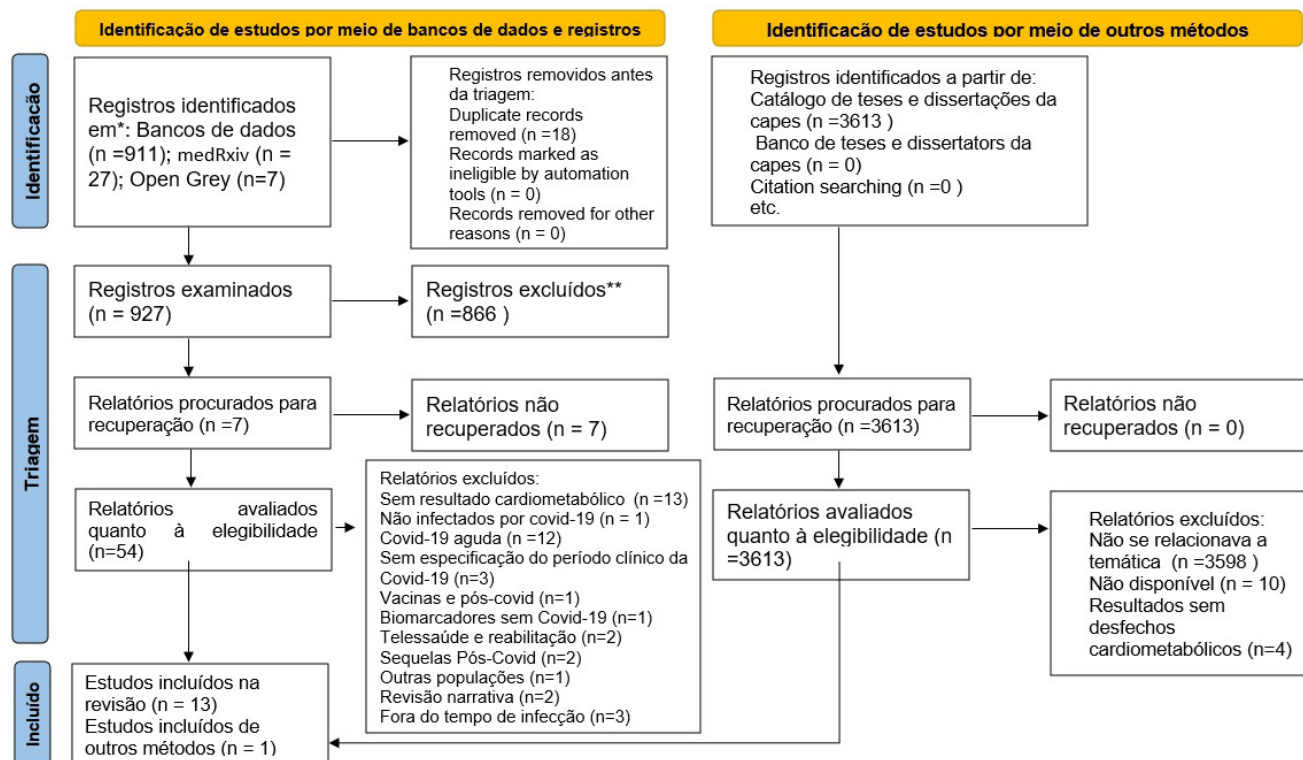


Figura 1. Busca e seleção dos estudos incluídos na revisão

Resultados

O fluxo quanto ao processo de inclusão, detendo-se aos critérios de elegibilidade preestabelecidos dos estudos captados para essa revisão, estão dispostos na [Figura 1](#). Foram incluídos 14 estudos, de 9 países distintos, sendo: Inglaterra (n=3, 21,42%), Brasil e Estados Unidos (n=2, 14,28%, respectivamente), Rússia, Espanha, Alemanha, Canadá, Áustria, Índia e Polônia com (n=1, respectivamente).

Os delineamentos dos estudos foram: coorte (n=6, 42,85%), observacionais, revisões sistemáticas e descritivo (n=2, 14,28%, respectivamente), documental e ensaio clínico (n=1, 7,14%, respectivamente). A amostra de participantes entre as pesquisas variou de 32 a 1357518 pessoas, com média de 111 para estudos descritivos, 567 em estudos observacionais e 3331 em estudos de coorte. O tempo de acompanhamento dos estudos variou de 12 a 52 meses. A manifestação de sintomas entre os fatores cardiometabólicos variou de 13 semanas em estudos clínicos e documentais, 46 semanas nos estudos observacionais, 65 semanas em estudos descritivos e 120 semanas em estudos de coorte.

Implicações metabólicas

Os estudos apresentaram implicações metabólicas na síndrome pós-covid-19 associadas à obesidade com o aumento da gordura corporal, predispondo a doenças infecciosas, evolução da gravidade patológica e doenças cardiometabólicas¹⁷⁻²¹, conduzindo a sintomas como fraqueza, intolerância ao exercício, palpitações, distúrbios de memória e concentração, dor no peito e artralgia¹⁸. Níveis anormais de triglicerídeos, hemoglobina glicada^{17,18} e ferritina que podem elevar a taxa glicêmica e induzir a resistência insulínica¹⁷ sendo responsáveis por casos graves de COVID-19 prolongado^{17,18}. O risco de desenvolver diabetes mellitus permanece elevado^{22,23} após 12 semanas de alta²⁴.

Implicações circulatórias

Há também um aumento dos processos inflamatórios¹⁸, levando à lesão endotelial^{23,25-27}, incluindo hipertensão²³ lesão miocárdica, miocardite, arritmias, síndrome coronariana aguda, tromboembolismo venoso e insuficiência cardíaca entre 60% a 78% dos pacientes nos meses seguintes à infecção por COVID-19²⁷⁻²⁸, lesão no miocárdio, função ventricular anormal, edema, doença coronariana, doença cardíaca isquêmica, anomalia valvar, derrame pericárdico, fibrilação atrial e disfunção diastólica²⁷.

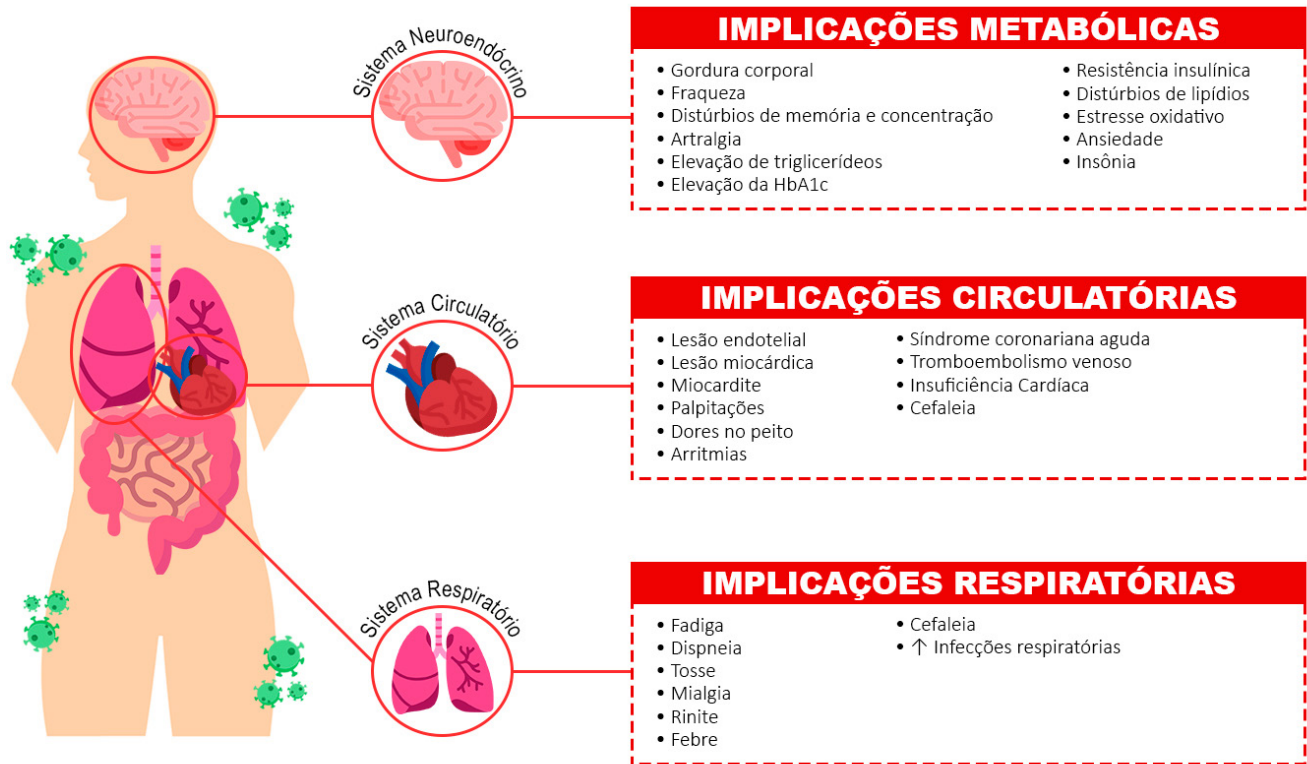
Implicações respiratórias

Notou-se a presença de distúrbios do sistema cardiovascular residuais após 6 a 12 semanas como fadiga, dispneia, cefaleia, tosse, disgeusia, febre e dispnéia^{21,28,29} mialgia, rinite e febre devido a infecções respiratórias^{21,23} tromboembolismo pulmonar, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral, doença coronariana^{24,28-29}, embolia pulmonar, arritmias auriculares e tromboes venosas^{22,24}, infarto do miocárdio²³⁻²⁴. O estresse oxidativo leva a altos índices de ácidos graxos, MUFA e baixo teor PUFA no sangue associados a riscos cardiovasculares, doenças metabólicas e infecções³⁰. A relação entre as implicações, fatores e desfechos são apresentadas na [Figura 2](#) adaptada.

Outros danos ao tecido cardíaco incluem: diminuição plaquetas, fosfolípidios e células endoteliais, e podem ativar neutrófilos ou promover trombose com subsequente dano tecidual ou fibrose no coração²⁵. Sarcopenia presente¹⁹. As alterações cardiometabólicas promovem maiores concentrações de monossacarídeos saturados, menor concentração de polissacarídeos e uma relação entre os sacarídeos mais baixa³⁰, Aumento de LDL, ALT, AST e bilirrubina, com redução de TFG²⁶ e resistência glicêmica observada pelo índice de TyG²⁰. A cirrose, degeneração macular, doença renal crônica, lúpus e artrite também podem ser desfechos da síndrome associados à potencialização de distúrbios metabólicos²³.

Os estudos demonstram que os pacientes com COVID-19 que foram hospitalizados ou necessitaram de cuidados na UTI tiveram um risco maior de experimentar e ser hospitalizados por eventos cardíacos pós-COVID-19²⁵. Consequentemente, na duração grave da COVID-19, a alteração no índice de massa corpórea está independentemente associada ao risco em indivíduos saudáveis¹⁸. Além disso, os perfis metabólicos dos casos da comunidade com COVID-19 assintomática foram notavelmente diferentes daqueles com doenças mais longas, exibindo um fenótipo de lipoproteína aterogênica, e essa diferença foi aparente independentemente de a doença ter sido causada pela COVID-19 ou por outro fenômeno agudo³⁰. Por fim, houve diversas manifestações de complicações cardíacas e muitas podem durar meses e até anos²⁷.

SÍNDROME PÓS-COVID-19



DESFECHOS DA SÍNDROME PÓS-COVID-19

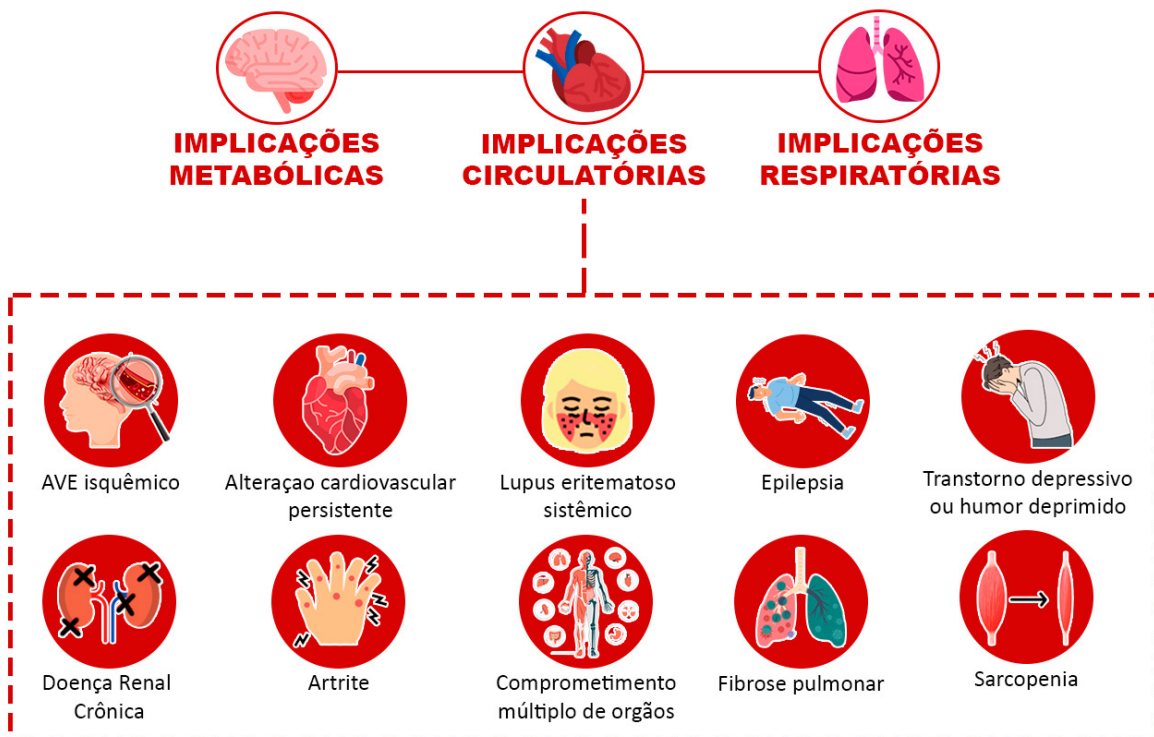


Figura 2. Desfechos e implicações das síndromes pós-covid-19

Nota: Adaptado de Ely et al.³¹

Discussão

As manifestações clínicas da infecção por COVID acometem da mesma forma pessoas saudáveis e com doença cardiometabólica (DCM), contudo, os marcadores e a progressão da doença tendem a evoluir para casos graves quando associado a DCM com maior chance de ter o "COVID prolongado"³². Nesta pesquisa identificou-se os elementos responsáveis pela eufusão da piora metabólica após a infecção por COVID-19 e que influenciam no surgimento de novas comorbidades.

A obesidade é um fator de risco para infecções associadas aos casos graves do pós-COVID-19 e outras infecções respiratórias³³. No estudo em tela observou-se associação entre os marcadores da gordura corporal com índices glicêmicos e lipídicos que evoluem para condições pós-covid. Existem dados que a disfunção do tecido adiposo e a hiperglicemia desempenham um papel significativo no curso clínico da doença, porém ainda há lacunas em relação à etiologia, epidemiologia e tratamento da síndrome pós-covid³⁴.

Como alternativa às agressões teciduais decorrentes da influência cardiometabólica, o uso da dieta cetogênica de menor caloria pode ser considerada em pacientes com obesidade severa para uma perda de peso rápida e durante a reabilitação. Já a do tipo rica em gorduras podem exercer efeito anti-inflamatório e podem ser úteis para reduzir a replicação viral³³.

Além disso, estudos mostraram que pacientes com COVID-19 sofrem de síndrome de fadiga pós-COVID-19, que se manifesta principalmente como fadiga crônica, distúrbios do sono, comprometimento cognitivo, dores musculares e sintomas depressivos³⁵⁻³⁷. Esses sintomas estão relacionados a um aumento da resistência ao escoamento do líquido cefalorraquidiano (LCR), que leva à congestão do sistema linfático e promove o acúmulo de substâncias tóxicas no sistema nervoso³⁷.

As taxas elevadas dos marcadores de citocinas podem ser responsáveis pela fibrose pulmonar e, conseqüentemente, COVID-19 prolongada³¹. Essa chuva de citocinas afeta órgãos importantes como o pâncreas. As células β dos tecidos pancreáticos podem ser atacadas de forma adversa e desenvolvendo DM por conta da Covid-19¹⁷.

Os componentes da síndrome metabólica podem estimular a desregulação do Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona, modulada pela ECA-2, levando ao aumento da presença de Angiotensina II. A ligação da angiotensina II aos receptores tipo I da angiotensina II pode ser um estímulo para insultos cardiovasculares, como disfunção endotelial, trombose e inflamação crônica²¹. O estado hiperinflamatório e a função cardiorrespiratória alterada resultam em fadiga excessiva ou mal-estar pós-esforço que está sendo relatado em pacientes com COVID-longo.

O uso potencial de oxigênio de alto fluxo e CPAP são alternativas viáveis a pacientes com casos graves de sintomas residuais 6 a 12 semanas após a alta decorrente de hipercitocinemia²⁸. Hipóxia também foi constatado, provocando exacerbação do COVID-19 pelos distúrbios lipídicos e glicose^{34,38}. Estes indicadores confirmam a necessidade de explorar melhor os efeitos da Covid longa.

Além dos sintomas inespecíficos de infecção (fadiga, dor de cabeça, dores nas articulações, mialgia, diminuição do apetite e febre), manifestações respiratórias – taquipneia, dor torácica e dispneia, eram frequentes em pacientes ambulatoriais com COVID-19 agudo. Em contraste, fadiga dos participantes com COVID-19 longa, cansaço diurno, hiposmia/anosmia, alteração do paladar e taquipneia foram substancialmente retardadas, déficits de concentração e memória representaram manifestações predominantes de COVID-19 longo²¹.

Destaca-se que os pacientes com COVID-19 de longa duração relatam sintomas persistentes e debilitantes que afetam a recuperação, a qualidade de vida e as atividades econômicas e sociais mais amplas. As experiências dos pacientes são amplas e há necessidade de abordagens longitudinais para determinar a prevalência e a flutuação da exacerbação dos sintomas³⁹. Contudo, os dados aqui apresentados corroboram para uma clara associação entre doença cardiovascular e COVID-19. A lesão cardíaca parece ser comum em pacientes com COVID-19 grave, sendo que os danos cardiovasculares a longo prazo permanecem obscuros, mas sabe-se que podem levar a efeitos crônicos⁴⁰.

A Permanência do vírus nos órgãos como: sangue (inflamação perivascular), intestino (alterações na microbiota) e tecido adiposo (aumenta de resposta inflamatória em pacientes obesos e alteração na patologia da diabetes mellitus) elevam as complicações³⁴. No estudo em tela observa-se diversas implicações no sistema circulatório. Ocorre inflamação cardíaca, aumento da pressão arterial, fadiga crônica grave, palpitações, dor torácica, falta de ar e disautonomia⁴⁰. Além de lesão miocárdica, miocardite, arritmias, síndrome coronariana aguda e tromboembolismo venoso nos meses seguintes à infecção por COVID-19, relata-se sintomas cardíacos como dor torácica atípica, palpitações e dispneia e exaustão³⁹.

Ocorrem consequências cardiovasculares como aumento da frequência cardíaca em repouso, taquicardia, palpitações, hipotensão, síncope, rubor descontínuo, taquicardia ortostática, hipertensão recém-diagnosticada, angina de peito e ataque cardíaco. Além disso, aumenta o risco de desenvolver diabetes mellitus³¹. A COVID prolongada pode acometer todos os pacientes com COVID-19 com gravidades, principalmente com doenças cardiometabólicas, podendo ter um pior desfecho. Pode haver vários sintomas clínicos e manifestações, sendo muitos deles inespecíficos e com uma epidemiologia incerta.

Outras apresentações com implicações indiretas nos padrões cardiometabólicos também foram encontradas. Apresentam-se distúrbios mentais decorrentes dos transtornos de ansiedade, transtornos de humor, distúrbios musculoesqueléticos, condições neurológicas (distúrbio do sistema nervoso) e distúrbios respiratórios (asma)^{22,23}. Há também a disfunção muscular causando fraqueza e fadiga levando à perda de massa muscular, um processo conhecido como sarcopenia que implica na desnutrição e na atividade física limitada³⁸.

No tocante às variantes da COVID-19, a presença prolongada do RNA da SARS-CoV-2³⁰ os estudos denotam que a Delta provocou elevados quadros de ansiedade, insônia, déficit cognitivo, epilepsia ou convulsões e acidentes vasculares cerebrais isquêmicos, já a Omicron, risco acrescido de demência, perturbações do humor e perturbações dos nervos e dos plexos^{22,23}. Além disso, pode gerar doença renal crônica, lúpus e artrite²³.

Portanto, recomenda-se que os sistemas de saúde estejam preparados para receber um número crescente de pacientes acometidos por condições relacionadas à EM, dada a provável influência da longa COVID. Em pessoas com doenças cardiometabólicas prévias evolui-se para fraqueza e cansaço elevados, além da infecção por COVID-19 ser ainda mais provável que ocorra a "COVID prolongada"⁴⁰.

Os achados ressaltam a importância contínua de impedir que a infecção por SARS-CoV-2 progrida para uma doença grave para reduzir possíveis complicações cardiovasculares a longo prazo. Assim, reforça-se que a vacinação é a única maneira de prevenir COVID longo³¹.

Como limitações, observa-se a escassez de estudos que envolvem as implicações de fatores cardiometabólicos pós-covid-19 longa na saúde. As incertezas decorrentes do avanço no quadro

clínico levam à necessidade de revisões periódicas ao tema. O processo de busca e seleção dos estudos pode ter omitido estudos potenciais da amostra que não continham expressões no título ou resumo do conteúdo que respondesse à pergunta de pesquisa.

Conclusão

Os estudos revelam a presença de marcadores cardiometabólicos em condições pós-covid-19, o que releva a importância de reunir este escopo do conhecimento como ferramenta para verificar as implicações causadas pela infecção da doença a curto, médio e longo prazo. O ineditismo do tema revela fragilidades na condução de pesquisas com foco específico ao que foi abordado e geram, ainda, poucas evidências no assunto. Em síntese, são apresentadas considerações em relação à alteração metabólica envolvendo triglicérides, resistência insulínica, obesidade central resultando em tromboembolismo, arritmias, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral e doença coronariana.

Os dados sintetizados apontam para o desafio na mudança de padrões terapêuticos diagnósticos e prognósticos relacionados à Covid longa, em especial, às suas consequências clínicas. Novos estudos devem avançar no conhecimento aqui sintetizado com desdobramentos da evolução do quadro clínico de pessoas com a Covid persistente.

Conflitos de Interesse: Os autores não declaram conflitos de interesse.

Financiamento: A pesquisa recebeu o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Agradecimento: Sociedade Brasileira de Pesquisa e Inovação Saúde - SOBRAPIS.

Referências

1. **Mechanick JI, Farkouh ME, Newman JD, Garvey WT.** Cardiometabolic-Based Chronic Disease, Addressing Knowledge and Clinical Practice Gaps. *J Am Coll Cardiol* 2020;75(5):539–55. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.11.046>
2. **Norris T, Razieh C, Zaccardi F, Yates T, Islam N, Gillies CL, et al.** Impact of cardiometabolic multimorbidity and ethnicity on cardiovascular/renal complications in patients with COVID-19. *Heart*. 2022;108(15):1200–1208. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-320047>
3. **Bansal R, Gubbi S, Muniyappa R.** Metabolic syndrome and COVID 19: Endocrine-immune-vascular interactions shapes clinical course. *Endocrinology*. 2020;161(10):1–15. <https://doi.org/10.1210/endo/bqaa112>
4. **Melo FH de, Melo LHL.** Complicações cardiovasculares pós-COVID-19. *Revista Eletrônica Acervo Médico*. 2023;23(1):e11726. <https://doi.org/10.25248/reamed.e11726.2023>
5. **Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al.** Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet [Internet]*. 2020;395(10229):1054–62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
6. **Ministério da Saúde.** Nota técnica No 62/2021-SECOVID/GAB/SECOVID/MS. Brasil. 2021. Consulta: 09 março, 2023. Disponível em: https://www.cosemssp.org.br/wp-content/uploads/2021/11/SEI_MS-0023992174-Nota-Tecnica-62-Anexo-Oficio-Circular-101.pdf
7. **World Health Organization.** Emergency use ICD codes for COVID-19 disease outbreak. [Internet] 2023 [Cited 2023 march 9] Available from: <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases/emergency-use-icd-codes-for-covid-19-disease-outbreak>
8. **Yong SJ.** Long COVID or post-COVID-19 syndrome: putative pathophysiology, risk factors, and treatments. *Infect Dis [Internet]*. 2021;53(10):737–54. <https://doi.org/10.1080/23744235.2021.1924397>

9. **Fernández-de-las-Peñas C, Palacios-Ceña D, Gómez-Mayordomo V, Florencio LL, Cuadrado ML, Plaza-Manzano G, et al.** Prevalence of post-COVID-19 symptoms in hospitalized and non-hospitalized COVID-19 survivors: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med.* 2021;92:55–70. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.06.009>
10. **Oronsky B, Larson C, Hammond TC, Oronsky A, Kesari S, Lybeck M, et al.** A Review of Persistent Post-COVID Syndrome (PPCS). *Clin rev allergy immunol.* 2023; 64(1): 66–74. <https://doi.org/10.1007/s12016-021-08848-3>
11. **Cruz Neto J, Frota Cavalcante T, de Carvalho Félix ND.** Post-COVID-19 metabolic syndrome: a new challenge for nursing care. *Invest Educ Enferm.* 2023;41(1):01-04. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v41n1e01>
12. **Peters M, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Trico A, Khalil H.** Chapter 11: Scoping Reviews. In: JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI; 2020. <http://dx.doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
13. **McGowan J, Straus S, Moher D, Langlois EV, O'Brien KK, Horsley T, et al.** Reporting scoping reviews—PRISMA ScR extension. *Journal of Clinical Epidemiology.* 2020; 123:177–9. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2020.03.016>
14. **Silva KA, Cruz Neto, J.** “Cardiometabolic factors related to post-COVID-19 conditions: a scoping review”, *Mendeley Data*, v1, 2024. <https://doi.org/10.17632/v2xwy689mn.1>
15. **McKeown S, Mir ZM.** Considerations for conducting systematic reviews: evaluating the performance of different methods for de-duplicating references. *Syst Rev.* 2021;110(1): 38. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01583-y>
16. **Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al.** Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *J Clin Epidemiol.* 2021;134:103–12. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.02.003>
17. **Menezes DC de, Lima PDL de, Lima IC de, Uesugi JHE, Vasconcelos PF da C, Quaresma JAS, et al.** Metabolic Profile of Patients with Long COVID: A Cross-Sectional Study. *Nutrients.* 2023;15(5):1197. <https://doi.org/10.3390/nu15051197>
18. **Chudzik M, Lewek J, Kapusta J, Banach M, Jankowski P, Bielecka-Dabrowa A.** Predictors of Long COVID in Patients without Comorbidities: Data from the Polish Long-COVID Cardiovascular (PoLoCOV-CVD) Study. *J Clin Med.* 2022;11(17):4980. <https://doi.org/10.3390/jcm11174980>
19. **Oliveira CAF de.** Resposta inflamatória e risco de sarcopenia após infecção por COVID-19 em pacientes diabéticos renais crônicos com sobrepeso/obesidade, em hemodiálise. Dissertação (mestrado em ciências médicas) - Universidade Federal de Alagoas, 2022. <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/11037>
20. **Fierro P, Martín D, Pariente E, García-Garrido AB, Basterrechea H, Petitta B, Et al.** Post-COVID-19 syndrome and insulin resistance 20 months after a mild COVID-19. *Ascensión Jorrín.* 2023;(1):33. <https://doi.org/10.1101/2023.04.17.23288637>
21. **Sahanic S, Tymoszek P, Ausserhofer D, Rass V, Pizzini A, Nordmeyer G, et al.** Phenotyping of Acute and Persistent Coronavirus Disease 2019 Features in the Outpatient Setting: Exploratory Analysis of an International Cross-sectional Online Survey. *Clinical Infectious Diseases.* 2022;75(1):418–31. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab978>
22. **Gaudet LA, Pillay J, Saba S, Zakaria D, Cheta N, Gardiner H, et al.** Associations between SARS-CoV-2 infection and incidence of new chronic condition diagnoses: a systematic review. *Emerging Microbes and Infections.* 2023;12(1):2204166. <https://doi.org/10.1080/22221751.2023.2204166>
23. **Barh D, Tiwari S, Andrade BS, Weener ME, Góes-Neto A, Azevedo V, et al.** A novel multi-omics-based highly accurate prediction of symptoms, comorbid conditions, and possible long-term complications of COVID-19. *Mol Omics.* 2021;17(2):317–37. <https://doi.org/10.1039/d0mo00189a>
24. **Rezel-Potts E, Douiri A, Sun X, Chowienczyk PJ, Shah AM, Gulliford MC.** Cardiometabolic outcomes up to 12 months after COVID-19 infection. A matched cohort study in the UK. *PLoS Med.* 2022;19(7):e1004052. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004052>
25. **Wiemken TL, McGrath LJ, Andersen KM, Khan F, Malhotra D, Alfred T, et al.** Coronavirus Disease 2019 Severity and Risk of Subsequent Cardiovascular Events. *Clinical Infectious Diseases.* 2023;76(3):42–50. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac661>
26. **Radaeva OA, Balykova LA, Zaslavskaya KY, Taganov A V, Bely PA, Kostina YA, et al.** Study of long-term clinical and pathogenetic effects of favipiravir-based anti-viral drug in patients with metabolic syndrome in post-covid period. *Farmatsiya i Farmakologiya.* 2022;10(2):217–28. <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2022-10-2-217-228>

27. **Guo B, Zhao C, He MZ, Senter C, Zhou Z, Peng J, et al.** Identifying patterns of reported findings on long-term cardiac complications of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*. 2023;21(468):01-12. <https://doi.org/10.1186/s12916-023-03162-5>
28. **Cheng D, Calderwood C, Skjellberg E, Ainley A.** Clinical characteristics and outcomes of adult patients admitted with COVID-19 in East London: A retrospective cohort analysis. *BMJ Open Respir Res*. 2021;8(1):e000813. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2020-000813>
29. **Roessler M, Tesch F, Batram M, Jacob J, Loser F, Weidinger O, et al.** Post-COVID-19-associated morbidity in children, adolescents, and adults: A matched cohort study including more than 157,000 individuals with COVID-19 in Germany. *PLoS Med*. 2022; 19(11):e1004122. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004122>
30. **Österdahl MF, Whiston R, Sudre CH, Asnicar F, Cheetham NJ, Blanco Miguez A, et al.** Metabolomic and gut microbiome profiles across the spectrum of community-based COVID and non-COVID disease. *Sci Rep*. 2023;13(1):10407. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34598-7>
31. **Ely EW, Brown LM, Fineberg HV.** Long Covid defined. *N Engl J Med*. 2024;391(18):1-8. <https://doi.org/10.1056/NEJMs2408466>
32. **Lai CC, Hsu CK, Yen MY, Lee PI, Ko WC, Hsueh PR.** Long COVID: An inevitable sequela of SARS-CoV-2 infection. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*. 2023;56(1):1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2022.10.003>
33. **Gangitano E, Tozzi R, Gandini O, Watanabe M, Basciani S, Mariani S, et al.** Ketogenic diet as a preventive and supportive care for covid-19 patients. *Nutrients*. 2021; 13(3):1004. <https://doi.org/10.3390/nu13031004>
34. **Scherer PE, Kirwan JP, Rosen CJ.** Post-acute sequelae of COVID-19: A metabolic perspective. *eLife Sciences Publications*. 2022;23:11:e78200. <https://doi.org/10.7554/eLife.78200>
35. **Bornstein SR, Voit-Bak K, Donate T, Rodionov RN, Gainetdinov RR, Tselmin S, et al.** Chronic post-COVID-19 syndrome and chronic fatigue syndrome: Is there a role for extracorporeal apheresis? *Molecular Psychiatry*. 2022;27(1):34-37. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01148-4>
36. **Mackay A.** A Paradigm for Post-Covid-19 Fatigue Syndrome Analogous to ME/CFS. *Front Neurol*. 2021;2(12):701419. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.701419>
37. **Wostyn P.** COVID-19 and chronic fatigue syndrome: Is the worst yet to come? *Med Hypotheses*. 2021;146:110469. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.110469>
38. **Di Girolamo FG, Fiotti N, Sisto UG, Nunnari A, Colla S, Mearelli F, et al.** Skeletal Muscle in Hypoxia and Inflammation: Insights on the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Nutrition*. 2022; 22(9):865402. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.865402>
39. **Ashton R, Ansdell P, Hume E, Maden-Wilkinson T, Ryan D, Tuttiett E, et al.** COVID-19 and the long-term cardio-respiratory and metabolic health complications. *Reviews in Cardiovascular Medicine*. 2022;23(2):53. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2302053>
40. **Touyz RM, Boyd MOE, Guzik T, Padmanabhan S, McCallum L, Delles C, et al.** Cardiovascular and Renal Risk Factors and Complications Associated With COVID-19. *CJC Open*. 2021; 3(10):1257-1272. <https://doi.org/10.1016/j.cjco.2021.05.020>