

# Welcome to the Division of Continuing Medical Education's Post COVID-19 Condition Winter 2025 Webinar Series

**Bienvenue sur le site de la Division de la Formation médicale  
continue Affection post-COVID-19  
Série de webinaires de l'hiver 2025**

The presentations will be delivered in English, but French captions will be posted with the recording after.

Les présentations seront faites en anglais, mais des sous-titres en français seront affichés avec l'enregistrement.

# Treaty Acknowledgment

As we gather here today, we acknowledge we are on Treaty 2, 4, 5, 6, 8 and 10 Territories and the Homeland of the Métis. We respect that Indigenous people have rich cultural and traditional practices that have been known to improve health outcomes. We pay our respect to the First Nations and Métis ancestors of this place and reaffirm our relationship with one another.

# Reconnaissance du traité

En nous réunissant ici aujourd'hui, nous reconnaissons que nous sommes sur les territoires des traités 2, 4, 5, 6, 8 et 10 et sur la terre natale des Métis. Nous respectons le fait que les personnes indigènes ont des pratiques culturelles et traditionnelles riches qui sont connues pour améliorer les résultats en matière de santé. Nous rendons hommage aux ancêtres des Premières nations et des Métis de ce lieu et réaffirmons nos relations mutuelles.

# Quick Poll

- Please select your role from the list, so we can see who is in the audience.
- Please rate your **knowledge level** about the Post COVID-19 Condition (PCC) topics **before** attending the webinar.

# Sondage rapide

- Veuillez sélectionner votre rôle dans la liste, afin que nous puissions voir qui est dans l'auditoire.
- Veuillez évaluer votre **niveau de connaissance** des sujets relatifs à l'affection post-COVID-19 (APC) **avant de** participer au webinaire.



# Accreditation Credits/Crédits d'accréditation

- **Royal College of Physicians and Surgeons of Canada (RCPSC):**

This event is an Accredited Group Learning Activity (Section 1) as defined by the Maintenance of Certification (MOC) program of the Royal College of Physicians and Surgeons of Canada and approved by the Division of Continuing Medical Education, College of Medicine, University of Saskatchewan. You may claim a maximum of 1.0 hours (credits are automatically calculated).

- **The College of Family Physicians of Canada (CFPC):**

This one-credit-per-hour Group Learning program meets the certification criteria of the College of Family Physicians of Canada and has been certified by the Continuing Medical Education Division, College of Medicine, University of Saskatchewan for up to 1.0 Mainpro+ credits.

- **Other Healthcare Professionals:**

Participation in this event may be included as part of the continuing education and competence programs established by individual professional associations.

- **Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada (CRMCC) :**

Cet événement est une activité d'apprentissage de groupe accréditée (Section 1) telle que définie par le Programme de maintien de la certification (MOC) du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada et approuvée par la Division de l'éducation médicale continue du Collège de médecine de l'Université de la Saskatchewan. Vous pouvez réclamer un maximum de 1,0 heure (les crédits sont calculés automatiquement).

- **Le Collège des médecins de famille du Canada (CMFC) :**

Ce programme d'apprentissage en groupe d'un crédit par heure répond aux critères de certification du Collège des médecins de famille du Canada et a été certifié par la Division de l'éducation médicale continue du Collège de médecine de l'Université de Saskatchewan pour un maximum de 1,0 crédit Mainpro+.

- **Autres professionnels de santé :**

La participation à cet événement peut être incluse dans les programmes de formation continue et de compétence établis par les associations professionnelles individuelles.





# Following this webinar...

## Suite à ce webinaire...

- **Certificates:**

Certificates will be emailed to those who attend the live session, within 10-14 business days post-webinar.

- **Evaluation:**

A survey link will be shared in the chat at the end of this event. The link will also be included in the email distribution of the certificates.

- **Recordings:**

This event will be recorded for future educational purposes and managed/distributed by CAN-PCC.

- **Certificats :**

Les certificats seront envoyés par courrier électronique aux participants à la session en direct, dans les 10 à 14 jours ouvrables suivant le webinaire.

- **Évaluation :**

Un lien vers une enquête sera partagé dans le chat à la fin de l'événement. Le lien sera également inclus dans le courriel de distribution des certificats.

- **Enregistrements :**

Cet événement sera enregistré à des fins éducatives futures et géré/distribué par le comité CAN-PCC.





# Digital Learning Experience

## Expérience d'apprentissage numérique

### Questions:

- Throughout the presentation and during the Q&A period, attendees can submit written questions through **Zoom's Q&A function** (anonymously, if desired) or **chat function** (addressed to "everyone")
- During the presentation, attendees will be muted.
- During the Q&A period following the presentation, attendees can use the **raise hand function** and **unmute** to ask a question.

### Video:

- Video has been enabled and is optional for attendees.
- During the Q&A period, any speakers, including our main presenters, will be recorded.

### Questions :

- Tout au long de la présentation et pendant la période de questions, les participants peuvent soumettre des questions écrites par l'intermédiaire de **la fonction Q&A de Zoom** (de manière anonyme, si souhaité) ou de la **fonction de chat** (adressée à "tout le monde").
- Pendant la présentation, les participants seront mis en mode silencieux.
- Pendant la période de questions qui suit la présentation, les participants peuvent utiliser la **fonction "lever la main"** et réactiver leur micro pour poser une question.

### Vidéo :

- La vidéo a été activée et est facultative pour les participants.
- Pendant la période de questions, tous les intervenants, y compris nos principaux présentateurs, seront enregistrés.



# Mitigating Potential Bias

## Atténuer les biais potentiels

### Potential sources of bias have been mitigated.

- CME office recruits, communicates and manages all financial supporters, not the Scientific Planning Committee.
- 'Event Supporters' are kept separate from the educational content and listed as 'non-accredited' and 'optional' to attendees.
- 'Event Supporters' are not provided the opportunity to have commercial influence towards the educational content being delivered.
- Continuing Professional Development (CPD) material is peer reviewed and elevated to the Director of Accreditation, CME for further review, if required, until in compliance with the national accreditation standards.
- Brands/medical equipment/etc. are equally presented with no bias and/or with a generic brand listed.
- Survey results are documented, reviewed and addressed when bias is identified.

### Les sources potentielles de biais ont été atténuées.

- Le bureau de la FMC recrute, communique et gère tous les soutiens financiers, et non le comité de planification scientifique.
- Les "soutiens à l'événement" sont séparés du contenu éducatif et mentionnés comme "non accrédités" et "facultatifs" pour les participants.
- Les "soutiens aux événements" n'ont pas la possibilité d'exercer une influence commerciale sur le contenu éducatif dispensé.
- Le matériel de développement professionnel continu (DPC) est évalué par les pairs et transmis au directeur de l'accréditation, FMC, pour un examen plus approfondi, si nécessaire, jusqu'à ce qu'il soit conforme aux normes nationales d'accréditation.
- Les marques/équipements médicaux/etc. sont présentés de manière égale, sans parti pris et/ou avec une marque générique.
- Les résultats de l'enquête sont documentés, examinés et traités lorsqu'un biais est identifié.



## Dr. Gavin Y Oudit, MD, PhD, FRCPC, FCAHS

- Professor, Staff Cardiologist and Clinician-Scientist at the Mazankowski Alberta Heart Institute, University of Alberta.
- His clinical and research activity places a primary emphasis on heart failure, cardiomyopathies, and COVID-19 impact on the cardiovascular system.
- He currently holds a Canada Research Chair in Heart Failure, Director of the Heart Function and Cardiomyopathy Clinics.
- Fellow of the Canadian Academy of Health Sciences.

- Professeur, cardiologue et clinicien-chercheur au Mazankowski Alberta Heart Institute, Université de l'Alberta.
- Son activité clinique et de recherche met principalement l'accent sur l'insuffisance cardiaque, les cardiomyopathies et l'impact de la COVID-19 sur le système cardiovasculaire.
- Il est actuellement titulaire d'une chaire de recherche du Canada sur l'insuffisance cardiaque et directeur des cliniques de fonction cardiaque et de cardiomyopathie.
- Membre de l'Académie canadienne des sciences de la santé.



## Dr. Andrea Lavoie, MD, FRCPC, FACC

- Assistant Professor, Staff Cardiologist at the Mosaic Heart Centre, University of Saskatchewan, Regina.
  - Her clinical and research activity places a primary emphasis on interventional cardiology with an interest in heart failure.
  - She is currently the medical lead for the division of cardiology in Regina + president of the Canadian Association of Interventional Cardiologists.
  - She is the current governor for the prairies chapter of the American College of Cardiology.
- 
- Professeure adjointe, cardiologue au Mosaic Heart Centre, Université de Saskatchewan, Regina.
  - Son activité clinique et de recherche met l'accent sur la cardiologie interventionnelle avec un intérêt pour l'insuffisance cardiaque.
  - Elle est actuellement responsable médicale de la division de cardiologie à Regina et présidente de l'Association canadienne des cardiologues interventionnels.
  - Elle est actuellement gouverneure de la section des Prairies de l'American College of Cardiology.



# Post COVID-19 Condition: Cardiac Symptoms and Management

Dr. Gavin Y Oudit, MD, PhD, FRCPC, FCAHS and Dr. Andrea J Lavoie, MD, FRCPC, FACC  
January 28, 2025

## Affection post-COVID-19 : Symptômes cardiaques et prise en charge

Dr Gavin Y Oudit, MD, PhD, FRCPC, FCAHS  
Dr Andrea J Lavoie, MD, FRCPC, FACC  
28 janvier, 2025

# Presenter Disclosure

## Divulgence de l'identité du présentatrice

**Presenter/ Présentateur:** Dr. Gavin Y Oudit

**Relationships with financial sponsors/ Relations avec les sponsors financiers:**

**Grants/Research Support:** Sanofi-Genzyme - Grant Support - Fabry Disease, Takeda - Grant Support - COVID models, Long COVID Web

**Subventions/soutien à la recherche :** Sanofi-Genzyme - Soutien financier - Maladie de Fabry, Takeda - Soutien financier - Modèles COVID, Long COVID Web

**Speakers Bureau/ Honoraria:** Sanofi-Genzyme, Takeda

**Bureau des conférenciers/ honoraires :** Sanofi-Genzyme, Takeda

**Other:** Member of Long COVID Web, Member of CAN-PCC Guidelines Writing Group

**Autres :** Membre de Long COVID Web, Membre du groupe de rédaction des lignes directrices du CAN-PCC

**Presenter/Présentatrice :** Dr. Andrea Lavoie

**Relationships with financial sponsors/ Relations avec les sponsors financiers:**

**Grants/Research Support:**

**Subventions/soutien à la recherche :**

**Speakers Bureau/ Honoraria:**

**Bureau des conférenciers/ honoraires :**

Astra-Zeneca, Bayer, Boehringer Ingelheim, Novartis, Novo-Nordisk, Servier, HLS, BMS , GSK

---

The development of the CAN-PCC Guidelines has been supported by funding from the Public Health Agency of Canada (PHAC). The speakers in this webinar have not received any direct funding from PHAC. The views expressed in this presentation are those of the speakers and do not necessarily reflect the official policy or position of PHAC.

L'élaboration des lignes directrices du CAN-PCC a bénéficié d'un financement de l'Agence de santé publique du Canada (ASPC). Les intervenants de ce webinaire n'ont pas reçu de financement direct de l'ASPC. Les opinions exprimées dans cette présentation sont celles des intervenants et ne reflètent pas nécessairement la politique ou la position officielle de l'ASPC.

*Financial contribution:*

# Learning Objectives

## Objectifs d'apprentissage

**By the end of this presentation, learners will be able to:**

1. Identify the impact of Cardiac Symptoms within Post COVID-19 Condition on patients and families.
2. Describe appropriate steps for evaluation, diagnosis, and management of patients presenting with Post COVID-19 Condition: Cardiac Symptoms.
3. Integrate CAN-PCC guidelines for Post COVID-19 Condition into healthcare practice for Cardiac Symptoms and Management.

**A l'issue de cette présentation, les apprenants seront capables de :**

1. Identifier l'impact des symptômes cardiaques dans le cadre de l'affection post-COVID-19 sur les patients et leurs familles.
2. Décrire les étapes appropriées de l'évaluation, du diagnostic et de la prise en charge des patients présentant une affection post-COVID-19 : Symptômes Cardiaques.
3. Intégrer les lignes directrices CAN-PCC pour l'affection post-COVID-19 dans la pratique des soins de santé pour les symptômes cardiaques et leur prise en charge.



## What is Post COVID-19 Condition (PCC) or Long COVID?

### Qu'est-ce que l'affection post-COVID-19 (APC) ou COVID longue ?

Post COVID-19 Condition (PCC), or Long COVID, usually appears **within three months from the acute COVID-19 infection and lasts at least two months**. Symptoms vary, and can change or worsen over time, and significantly impact daily life.

L'affection post-COVID-19 (APC), ou la COVID-19 longue, apparaît généralement **dans les trois mois qui suivent l'infection aiguë par la COVID-19 et dure au moins deux mois**. Les symptômes varient et peuvent évoluer ou s'aggraver avec le temps, et avoir un impact significatif sur la vie quotidienne.

**WHO, Post-COVID-19 Condition Team**

(<https://www.who.int/teams/health-care-readiness/post-covid-19-condition>)

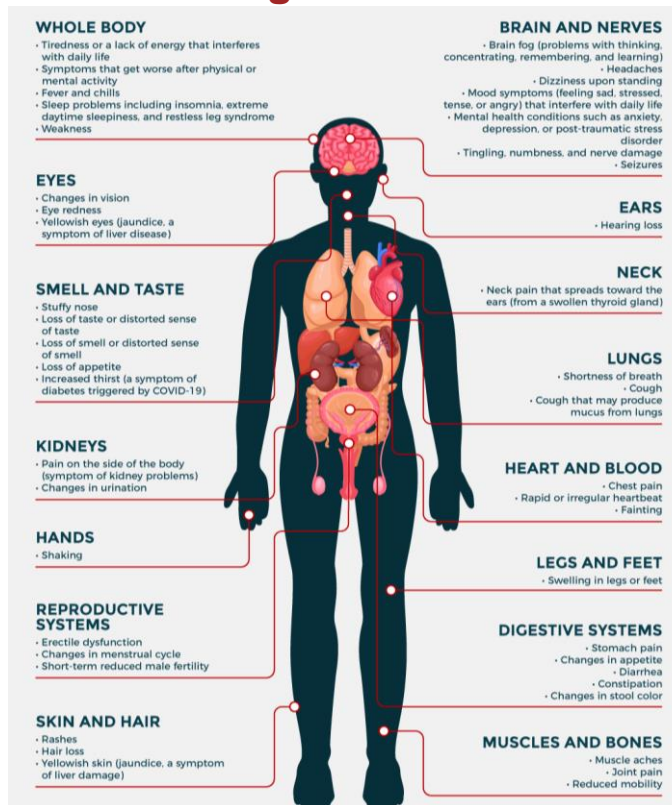


Image source: MedShadow Foundation, *Symptoms of Long COVID infographic* (<https://medshadow.org/>).





# Case 1/ Cas 1 – Sara

- 40-year-old woman.
- No past medical history .
- Had COVID-19 in August 2024.
- Persisting fatigue and shortness of breath for 4 months so referred to cardiology.
- ECG, stress test normal.
- Echo shows dilated left ventricle with EF 35%
- Work-up shows no obstructive CAD, normal bloodwork
- Cardiac MRI: no myocarditis/infiltrative disease, normal structure, EF 33%
- Diagnosis: post viral myocarditis

- Femme de 40 ans.
- Pas d'antécédents médicaux.
- A eu COVID-19 en août 2024.
- Fatigue persistante et SOB depuis 4 mois, adressée à la cardiologie.
- ECG, épreuve d'effort normaux.
- L'écho montre un ventricule gauche dilaté avec une FE de 35%
- L'examen montre qu'il n'y a pas de maladie coronarienne obstructive et que les analyses sanguines sont normales.
- IRM cardiaque : pas de myocardite ni de maladie infiltrante, structure normale, FE 33%.
- Diagnostic : myocardite post-virale.





## Case 2/ Cas 2 - Scott

- 37-year-old male
  - No past medical history.
  - Had COVID-19 in February 2022.
  - Persisting fatigue + chest pain that can come on at any time.
  - ECG normal, d-dimer 536
  - CT chest: normal
  - Stress test: + for chest pain but no ST changes.
  - Echo: normal
  - Gastroscopy: normal
  - Work-up shows no obstructive CAD, normal bloodwork.
  - Diagnosis: Post COVID-19 Condition
- 
- Homme de 37 ans
  - Pas d'antécédents médicaux.
  - A eu COVID-19 en février 2022.
  - Fatigue persistante + douleur thoracique pouvant survenir à tout moment.
  - ECG normal, d-dimères 536
  - TDM thoracique : normale
  - Test de stress : Test d'effort : + pour douleur thoracique mais pas de modification du segment ST.
  - Écho : normal
  - Gastroscopie : normale
  - Le bilan ne montre pas de maladie coronarienne obstructive et les analyses sanguines sont normales.
  - Diagnostic : Affection post-COVID-19







## Case 3/ Cas 3 - Jennifer

- 24-year-old woman.
  - No past medical history.
  - Had COVID-19 in March 2024.
  - Persisting brain fog, dizzy spells when standing and heart racing, so referred to cardiology.
  - ECG: HR 123
  - Stress test: HR elevated but otherwise normal, dizzy in recovery.
  - Echo: normal
  - 10-minute standing test: no change in BP, HR increase from 90 to 130 with symptoms of heart racing.
  - Diagnosis: postural orthostatic tachycardia syndrome (POTS)
- 
- Femme de 24 ans.
  - Pas d'antécédents médicaux.
  - A eu COVID-19 en mars 2024.
  - Brouillard cérébral persistant, vertiges en position debout et accélération du rythme cardiaque, ce qui l'a conduite en cardiologie.
  - ECG : FC 123
  - Test de stress : FC élevée mais par ailleurs normale, vertiges en récupération.
  - Écho : normal
  - Test en position debout pendant 10 minutes : pas de changement dans la tension artérielle, augmentation de la FC de 90 à 130 avec symptômes d'emballement du cœur.
  - Diagnostic : syndrome de tachycardie orthostatique posturale (STOP).





# The Viruses Inside You: 380 Trillion viruses make up the Human Virome

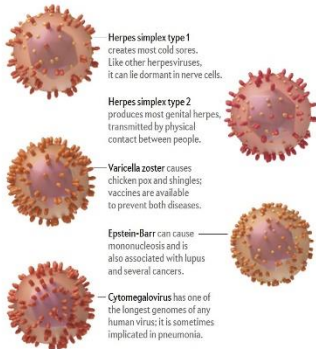
## Les virus à l'intérieur de vous : 380 trillions de virus composent le virome humain

### The Human Virome

Our bodies are full of viruses that come and go or that persist for years. Some virus families, such as herpes, cause multiple diseases. Others, less well understood, may be benign, even those found in almost all people worldwide, such as crAssphage.

#### Herpes: The Chameleon

There are more than 100 herpesviruses, each slightly different. Nine infect humans, notably the following:



**Herpes simplex type 1** creates most cold sores. Like other herpesviruses, it can lie dormant in nerve cells.

**Herpes simplex type 2** produces most genital herpes, transmitted by physical contact between people.

**Varicella zoster** causes chicken pox and shingles; vaccines are available to prevent both diseases.

**Epstein-Barr** can cause mononucleosis and is also associated with lupus and several cancers.

**Cytomegalovirus** has one of the longest genomes of any human virus; it is sometimes implicated in pneumonia.

#### Common but Mysterious: crAssphage

Phage viruses infect bacteria. The crAssphage is found in humans worldwide, as well as in termites, plant roots, groundwater and ocean sediment. Researchers are not sure how it affects people; so far there is no evidence linking it to disease. It is named after the computer program that discovered it from data about human feces.

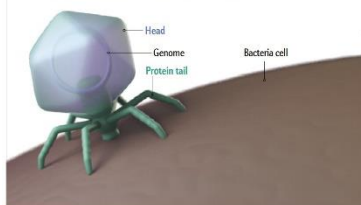
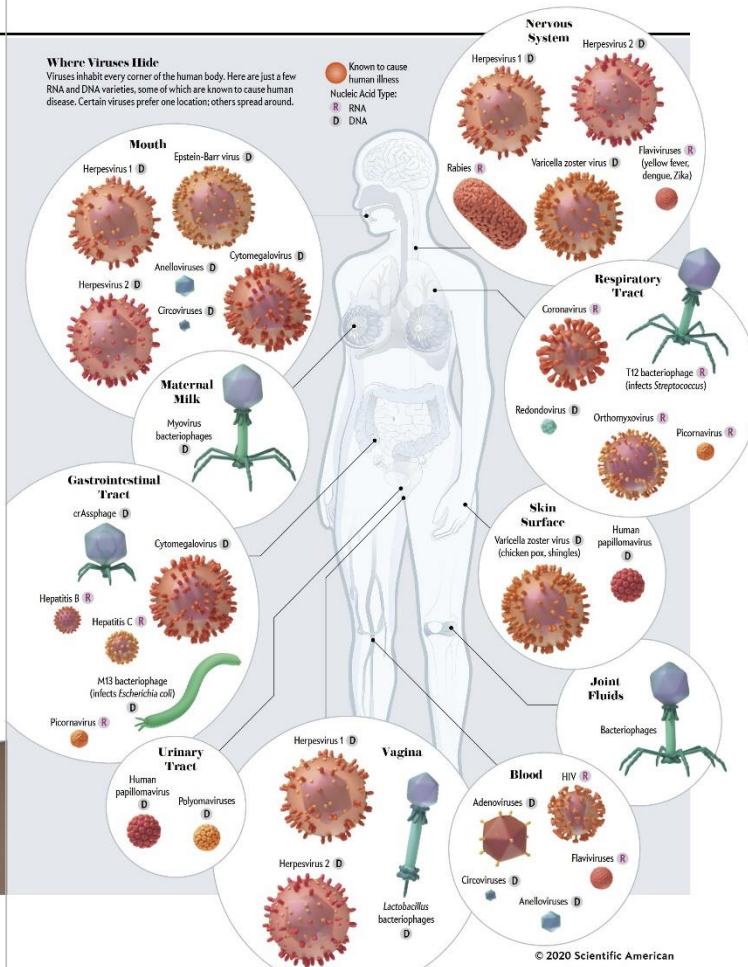


Illustration by AXS Biomedical Animation Studio

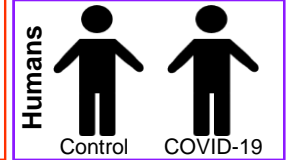
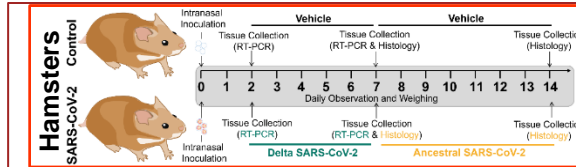
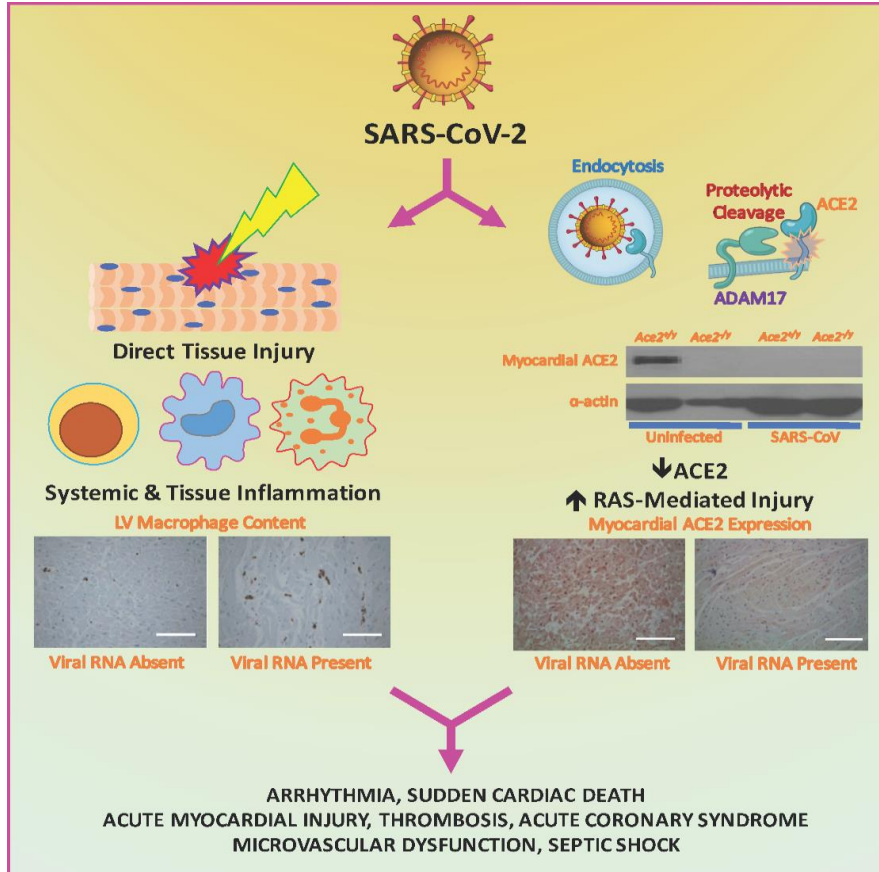
#### Where Viruses Hide

Viruses inhabit every corner of the human body. Here are just a few RNA and DNA varieties, some of which are known to cause human disease. Certain viruses prefer one location; others spread around.

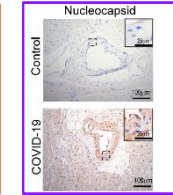
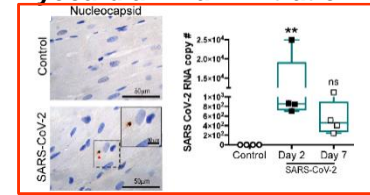
Known to cause human illness  
Nucleic Acid Type:  
R RNA  
D DNA



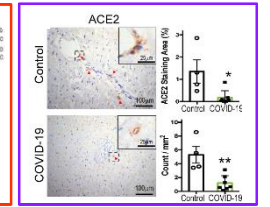
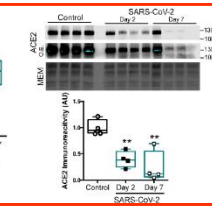
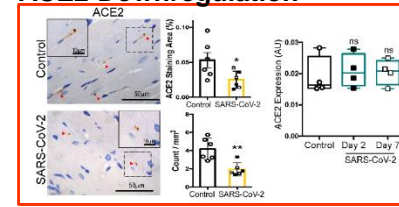
© 2020 Scientific American



## Myocardial Viral Infiltration



## ACE2 Downregulation



## Tissue Inflammation

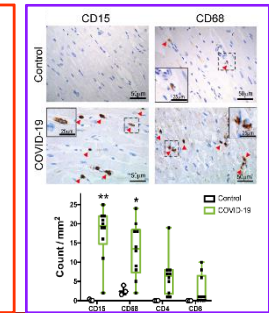
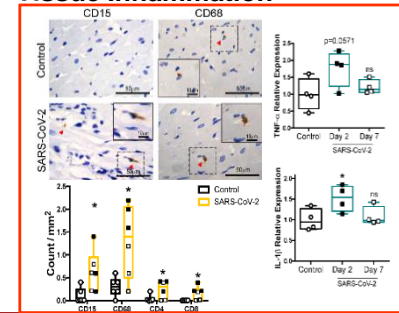
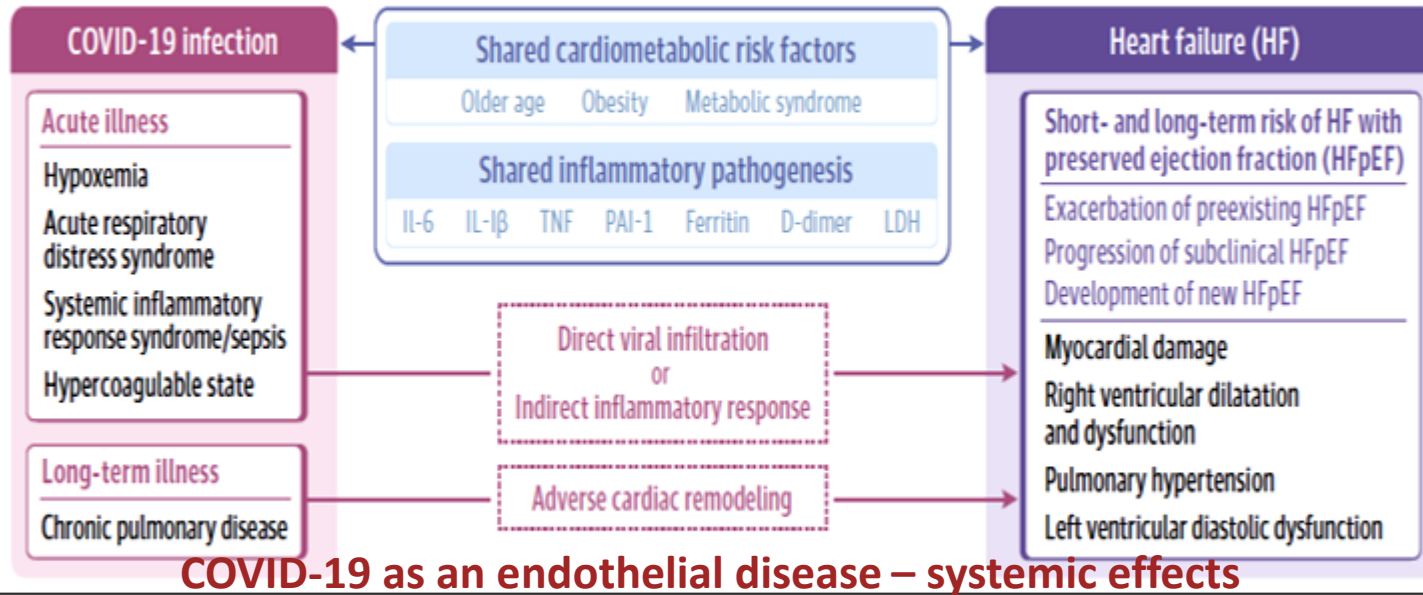


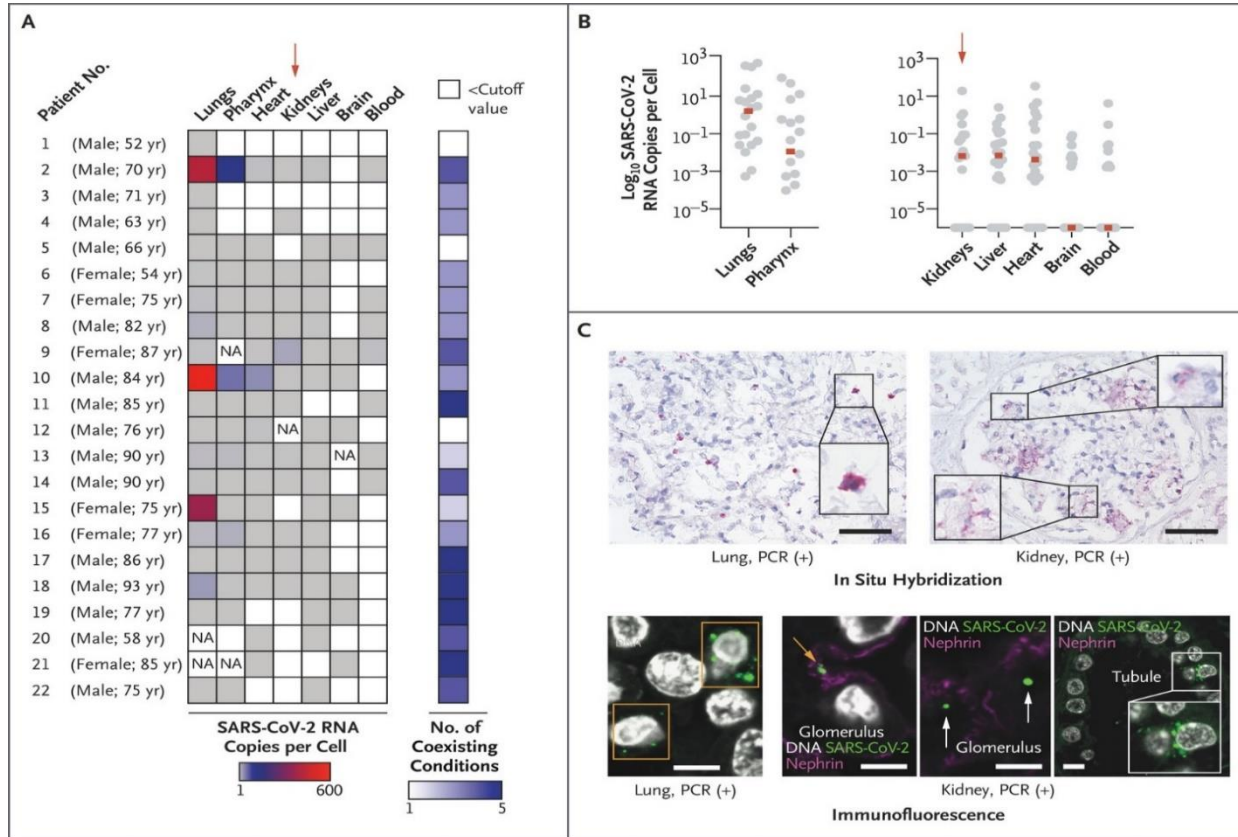
Figure. The Potential Intersection of Acute and Chronic Phases of COVID-19 and Risk of Heart Failure With Preserved Ejection Fraction



COVID-19 indicates coronavirus disease 2019; LDH, lactate dehydrogenase; PAI-1, plasminogen activator inhibitor 1; TNF, tumor necrosis factor.

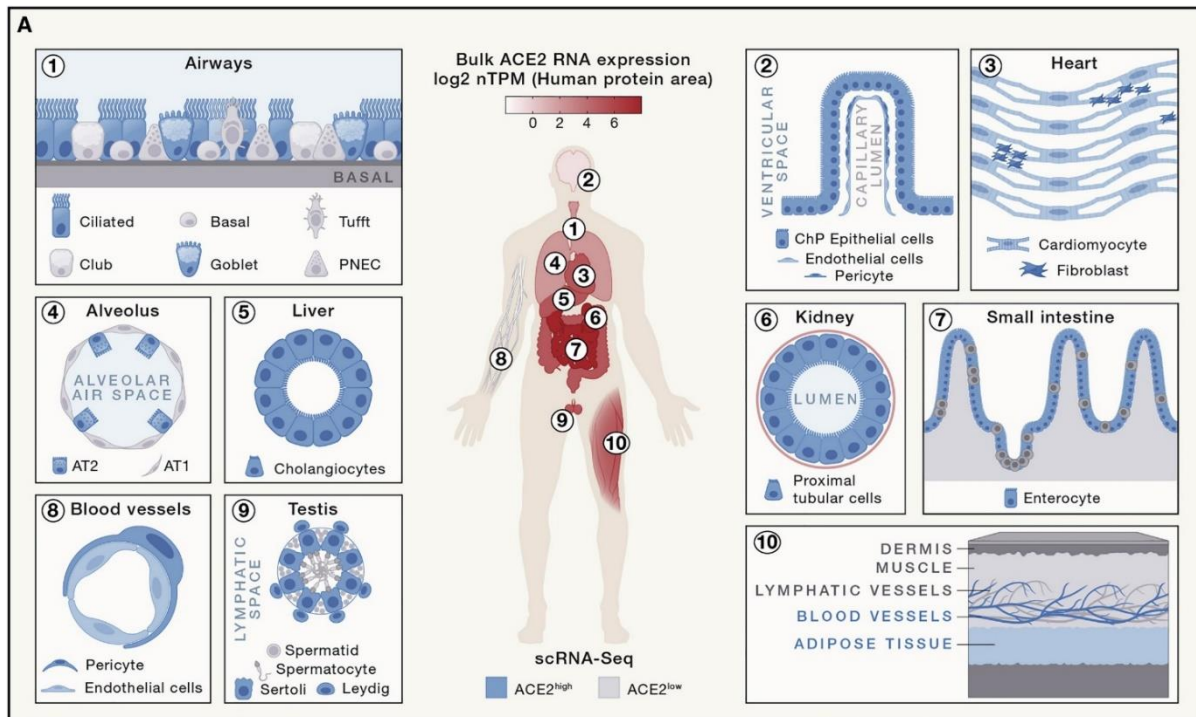
Source: Freaney et al. JAMA 2020.

## Multiorgan SARS-CoV-2 Tropism and Spatially Resolved Affinity for Kidney Cells



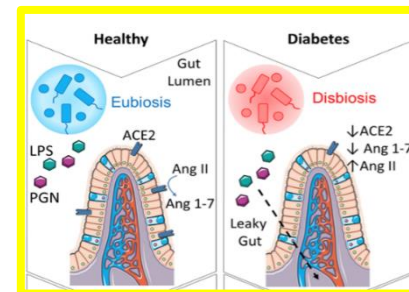
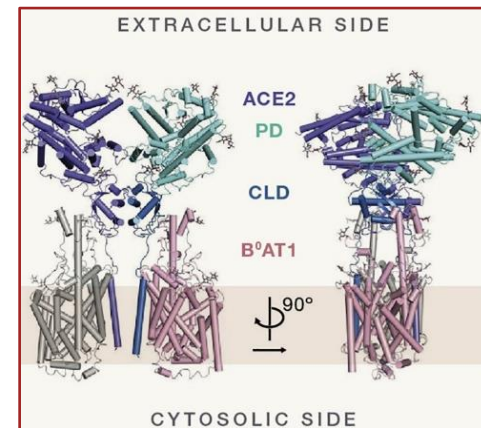


# ACE2 Expression in the Human Body



Oudit et al. *Cell*. 2023. Prasad et al. *Circ Res*. 2022.

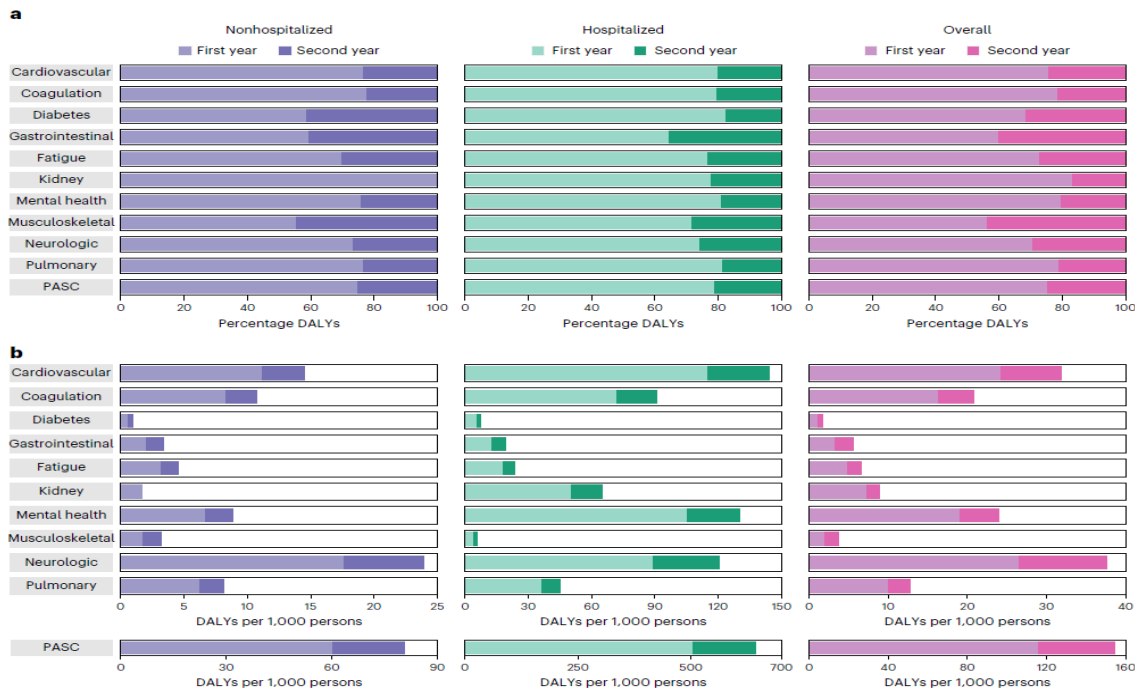
## Intestinal ACE2 forms Chaperone Complex with B0AT1 Amino Acid Importer



# Postacute sequelae of COVID-19 at 2 years

Received: 23 February 2023

Benjamin Bowe<sup>1</sup>, Yan Xie<sup>1,2,3</sup> & Ziyad Al-Aly<sup>1,2,4,5,6</sup>✉



We built a cohort of 138,818 individuals with SARS-CoV-2 infection and 5,985,227 noninfected control group from the US Department of Veterans Affairs and followed them for 2 years to estimate the risks of death and 80 prespecified post acute sequelae of COVID-19 (PASC) according to care setting during the acute phase of infection.

Nous avons constitué une cohorte de 138 818 personnes atteintes d'une infection par le SRAS-CoV-2 et de 5 985 227 personnes non infectées du groupe de contrôle du ministère américain des anciens combattants et nous les avons suivies pendant 2 ans afin d'estimer les risques de décès et de 80 séquelles post-aiguës préspecifiées du COVID-19 (PASC) en fonction du contexte de soins pendant la phase aiguë de l'infection.



November 2024

Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology

CLINICAL AND POPULATION STUDIES



## COVID-19 Is a Coronary Artery Disease Risk Equivalent and Exhibits a Genetic Interaction With ABO Blood Type

James R. Hilser<sup>1</sup>, Neal J. Spencer<sup>2</sup>, Kimia Afshari, Frank D. Gilliland<sup>3</sup>, Howard Hu<sup>4</sup>, Arjun Deb<sup>5</sup>, Aldons J. Lulis<sup>6</sup>, W.H. Wilson Tang<sup>7</sup>, Jaana A. Hartiala<sup>8</sup>, Stanley L. Hazen<sup>9</sup>,\* Hooman Allayee<sup>10</sup>

Data from the UK Biobank was used to identify COVID-19 cases (n=10 005) who were positive for polymerase chain reaction (PCR+)-based tests for SARS-CoV-2 infection (n=8062) or received hospital-based *International Classification of Diseases version-10 (ICD-10)* codes for COVID-19 (n=1943) between February 1, 2020 and December 31, 2020.

Population controls (n=217 730) and propensity score—matched controls (n=38 860) were also drawn from the UK Biobank during the same period.

Les données de la biobanque britannique (UK Biobank) ont été utilisées pour identifier les cas de COVID-19 (n=10 005) qui étaient positifs aux tests basés sur la réaction en chaîne de la polymérase (PCR+) pour l'infection par le SRAS-CoV-2 (n=8062) ou qui ont reçu des codes de la *Classification internationale des maladies version-10 (CIM-10)* en milieu hospitalier pour l'infection par la COVID-19 (n=1943) entre le 1er février 2020 et le 31 décembre 2020.

Des témoins de la population (n=217 730) et des témoins appariés par score de propension (n=38 860) ont également été tirés de la UK Biobank au cours de la même période.





## Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology

### CLINICAL AND POPULATION STUDIES



## COVID-19 Is a Coronary Artery Disease Risk Equivalent and Exhibits a Genetic Interaction With ABO Blood Type

James R. Hilder<sup>1</sup>, Neal J. Spencer<sup>2</sup>, Kimia Afshari, Frank D. Gilliland<sup>3</sup>, Howard Hu<sup>4</sup>, Arjun Deb<sup>5</sup>, Aldons J. Lusic<sup>6</sup>, W.H. Wilson Tang<sup>7</sup>, Jaana A. Hartiala<sup>8</sup>, Stanley L. Hazen<sup>9</sup>, Hooman Allayee<sup>10</sup>

- An analysis of UK Biobank health data that included adults who had mild to severe COVID-19 before vaccines were available found an increased risk of heart attack, stroke and death among those adults during the nearly 3-year follow-up period after COVID infection.

- Une analyse des données de santé de la UK Biobank, qui incluait des adultes ayant contracté une infection légère à grave par la COVID-19 avant que des vaccins ne soient disponibles, a révélé un risque accru de crise cardiaque, d'accident vasculaire cérébral et de décès chez ces adultes au cours de la période de suivi de près de trois ans qui a suivi l'infection par la COVID.

- The elevated risk of heart attack, stroke and death linked to COVID-19 infection was found to be comparable to cardiovascular risk factors such as Type 2 diabetes, peripheral artery disease and cardiovascular disease.

- Le risque élevé de crise cardiaque, d'accident vasculaire cérébral et de décès lié à l'infection par la COVID-19 s'est avéré comparable aux facteurs de risque cardiovasculaire tels que le diabète de type 2, les maladies artérielles périphériques et les maladies cardiovasculaires

- The study found that having a non-O blood type (A, B, AB) was associated with an increased risk of heart attack and stroke among those with COVID-19 infection before vaccines were available.

- L'étude a montré que le fait d'être d'un groupe sanguin non-O (A, B, AB) était associé à un risque accru de crise cardiaque et d'accident vasculaire cérébral chez les personnes ayant contracté une infection par la COVID-19 avant que les vaccins ne soient disponibles.

- People infected with COVID-19 might benefit from cardiovascular disease prevention treatments to lower risk of future cardiovascular outcomes

- Les personnes infectées par la COVID-19 pourraient bénéficier de traitements de prévention des maladies cardiovasculaires afin de réduire le faible risque de maladies cardiovasculaires.

RESEARCH

Open Access



# The long-term effects of the Covid-19 infection on cardiac symptoms

Reza Golchin Vafa<sup>1,2</sup>, Reza Heydarzadeh<sup>1,2</sup>, Mohammadhossein Rahmani<sup>2</sup>, Ali Tavan<sup>2</sup>, Soroush Khoshnoud Mansorkhani<sup>1,2</sup>, Bardia Zamiri<sup>1,2</sup>, Farhang Amiri<sup>1,2</sup>, Alireza Azadian<sup>1,2</sup>, Amin Khademolhosseini<sup>2</sup>, Mohammad Montaseri<sup>1,2</sup>, Nazanin Hosseini<sup>2</sup>, Seyed Ali Hosseini<sup>1,2</sup> and Javad Kojuri<sup>1,2,3\*</sup>

Most common symptoms after a year of COVID-19 were exertional dyspnea (51.2%), dyspnea at rest (41.6%), fatigue (39%), and chest pain (27.1%). The symptoms were more prevalent in hospitalized patients than in non-hospitalized patients. The prevalence of MACE was about 6.1% during the 12-month follow-up, with this rate being higher in those with a history of hospitalization or comorbid diseases.

Les symptômes les plus fréquents après un an de COVID-19 étaient la dyspnée à l'effort (51,2 %), la dyspnée au repos (41,6 %), la fatigue (39 %) et les douleurs thoraciques (27,1 %). Les symptômes étaient plus fréquents chez les patients hospitalisés que chez les patients non hospitalisés. La prévalence du MACE était d'environ 6,1 % au cours des 12 mois de suivi, ce taux étant plus élevé chez les patients ayant des antécédents d'hospitalisation ou des maladies comorbides.

# Long COVID Cardiovascular Manifestations

## Plethora of Symptoms



Chest Pain



Palpitations



Breathlessness



Fatigue



Orthostatic  
 symptoms

## Where We Are: Key Takeaways



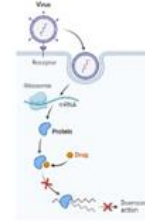
Post-hospitalized COVID-19 patients may have persistent manifestations up to 2 years post-infection



Newer variants seem to have fewer long-term risks



Vaccinations associated with lower risk of Long COVID and cardiac complications compared to repeat SARS-CoV2 infections



Antivirals associated with favourable cardiovascular outcomes in the long term



Synbiotic therapy shows promise but more research needed



Diagnostic tests for Long COVID are still lacking



Further research to pathophysiological mechanisms, diagnostics, and therapeutics needed

Long COVID and cardiovascular outcomes—where we are now. Central illustration demonstrates the potential for patients to continue to experience prolonged symptoms even with newer variants of SARS-CoV-2, although some improvement is seen in individuals who are vaccinated or in those who received antivirals. At present, therapeutic strategies are few, and diagnostic tests are still lacking, highlighting the need for further research into this difficult condition.

Long COVID et résultats cardiovasculaires - où nous en sommes aujourd'hui. L'illustration centrale montre que les patients peuvent continuer à présenter des symptômes prolongés même avec les nouvelles variantes du SRAS-CoV-2, bien qu'une certaine amélioration soit observée chez les personnes vaccinées ou chez celles qui ont reçu des antiviraux. À l'heure actuelle, les stratégies thérapeutiques sont peu nombreuses et les tests diagnostiques font encore défaut, ce qui souligne la nécessité de poursuivre les recherches sur cette maladie difficile.

# Cardiovascular Disease and Long COVID



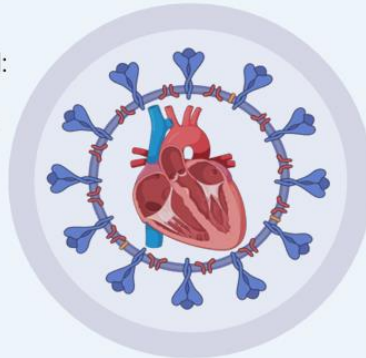
## Pathophysiology

- Augmented immune response has a key role.
- Exact mechanisms remain unclear but the following may be implicated:
  - Genetic predisposition
  - Immune response mediated by B and T cells
  - Inflammatory response and auto-antibodies



## Risk Factors

- Patients with pre-existing heart failure or ischaemic heart disease have increased risk of developing Long COVID syndrome.
- Obesity and diabetes are also important risk factors.
- Evidence is conflicting about other cardiac conditions (hypertension, atrial fibrillation etc).



## Complications

- New onset cardiovascular diseases have been noted in patients with Long COVID syndrome (commonly hypertension and diabetes).
- Long COVID may also have an impact on the myocardium (resulting in myocardial oedema, inflammation or fibrosis and potentially functional impairment).



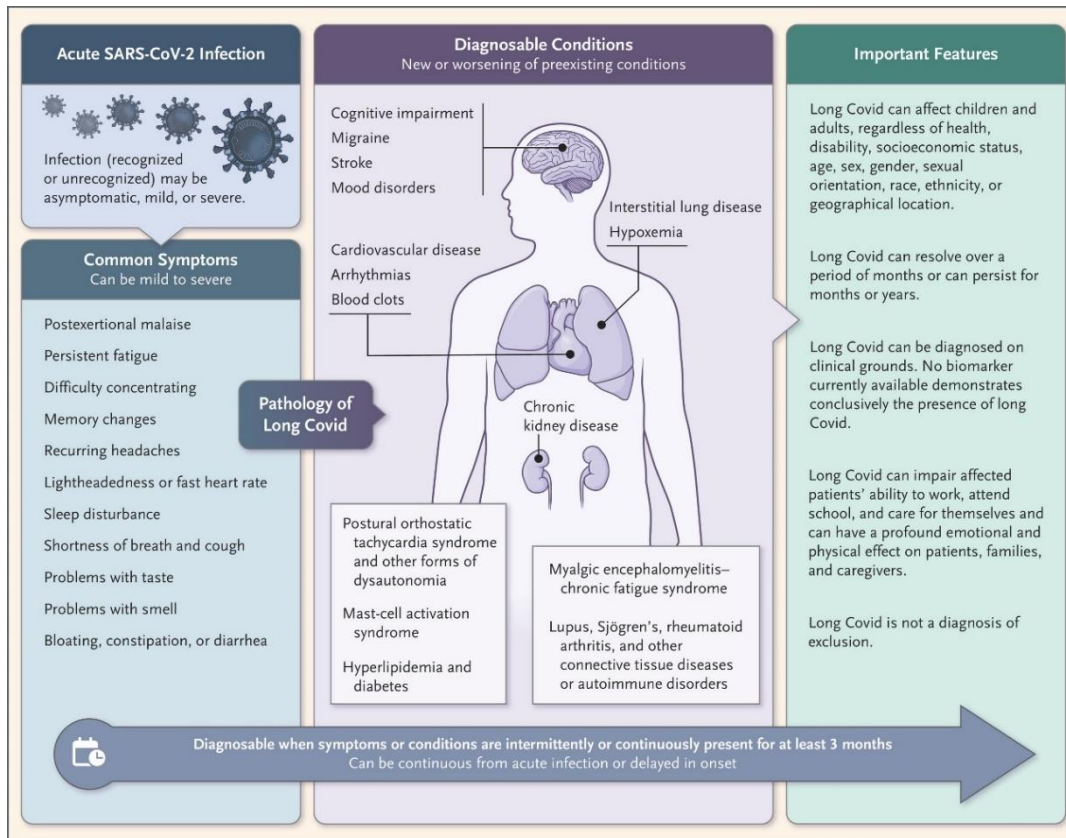
## Prevention & Treatment

- Optimal control of modifiable risk factors may be of value in disease prevention but there is lack of definitive evidence.
- Vaccination and medications (antivirals, metformin) may have a role in the prevention of Long COVID.
- No specific treatment found to be effective and efficient but the use of antivirals and cardio-selective treatments may ameliorate symptoms

Created with BioRender.com



# Diversity, duration, diagnosis, and disability of this infection-associated chronic condition / Diversité, durée, diagnostic et handicap de cette maladie chronique associée à l'infection



Disease state of a patient with long COVID, starting with symptoms of acute infection by SARS-CoV-2

- Symptoms of SARS-CoV-2 that occur at least 3 months from the time of the acute infection.
- Last at least 2 months
- Single or multiple organ systems may be involved
- >200 symptoms have been connected to PCC
- Can not be explained by an alternative diagnosis

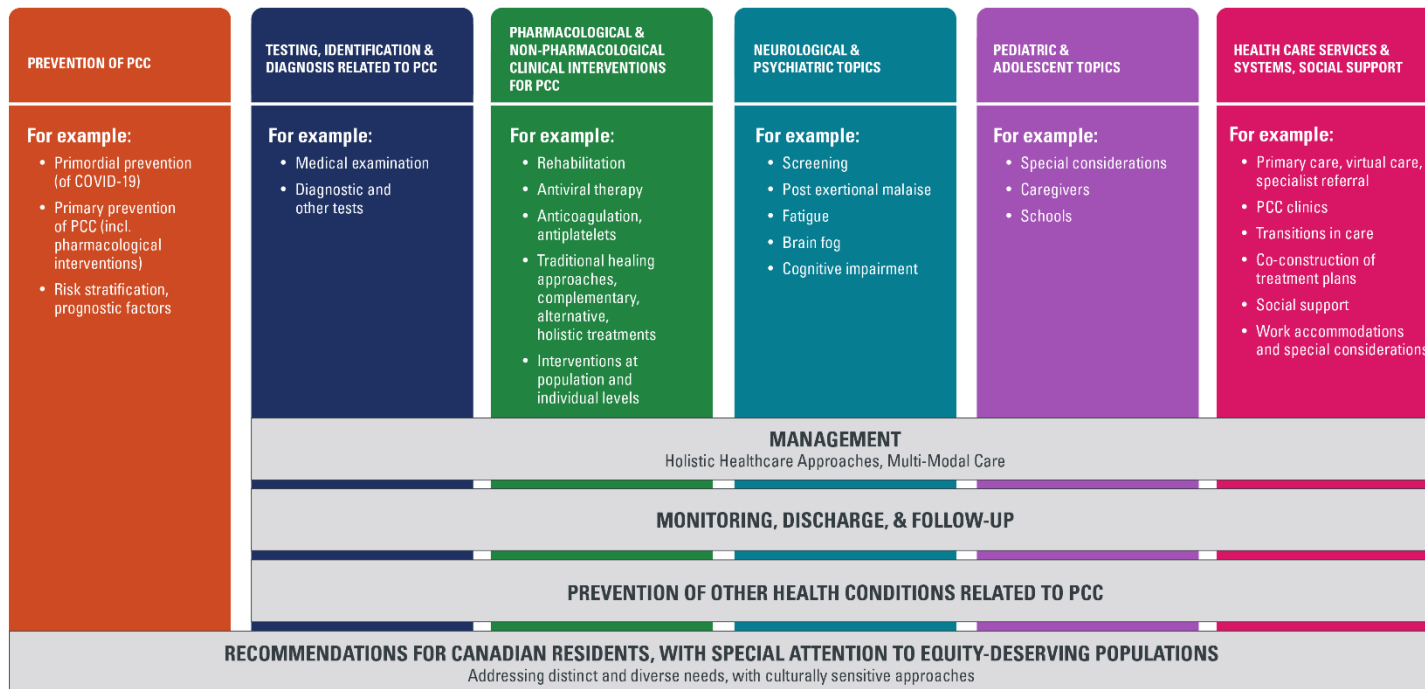
État pathologique d'un patient atteint d'une COVID longue, débutant par des symptômes d'infection aiguë par le SRAS-CoV-2

- Symptômes du SRAS-CoV-2 apparaissant au moins 3 mois après l'infection aiguë.
- Durent au moins 2 mois
- Un ou plusieurs systèmes organiques peuvent être touchés
- >200 symptômes ont été reliés à l'APC
- Ne peuvent être expliqués par un autre diagnostic





# COVERAGE OF SIX PCC GUIDELINE TOPICS





**What are the most common cardiac symptoms of PCC?**

**Quels sont les symptômes cardiaques les plus courants de l'APC ?**



**Chest pain**  
Douleur thoracique



**Palpitations**  
Palpitations



**Shortness of breath**  
Essoufflement



**Syncope**  
Syncope

## Post COVID-19 Condition: Cardiac Symptoms and Management

1. Chest pain (acute coronary syndrome; pericarditis/myocarditis)
2. Dyspnea, orthopnea, edema (Heart Failure – HFpEF, HFrEF); PEM.
3. Palpitations (PACs, PVCs, atrial arrhythmias)
4. Presyncope or Syncope – postural orthostatic tachycardia syndrome
5. (POTS), arrhythmias
6. TIA/Stroke (weakness, speech, face)
7. Fatigue – complex – cardiac, respiratory, neurological, MSK

## Affection post-COVID-19 : Symptômes cardiaques et prise en charge

1. Douleur thoracique (syndrome coronarien aigu ; péricardite/myocardite)
2. Dyspnée, orthopnée, œdème (Insuffisance Cardiaque - HFpEF, HFrEF) ; MPE.
3. Palpitations (PAC, PVC, arythmie auriculaire)
4. Présyncope ou syncope - syndrome de tachycardie Orthostatique Posturale (STOP)
5. Syndrome de tachycardie orthostatique posturale (STOP), arythmies
6. AIT/AVC (faiblesse, élocution, visage)
7. Fatigue - complexe - cardiaque, respiratoire, neurologique, musculo-squelettique



# Implications of strong and conditional recommendations

	Strong	Conditional
For patients	People will want to follow it, and a small proportion would not.	Most people will want to follow it, but many would not. Most people will want to discuss with a health professional first.
For health care professionals	Health care professionals will want to prescribe it. Adherence could be used as a quality criterion or performance indicator. Decision aids are not likely to be needed.	Most health care professionals will want to prescribe it, recognizing that different choices will be appropriate for different patients. Decision aids may be useful to help people make a decision consistent with their values and preferences.
For policymakers	Policymakers will want to adopt it in most situations as performance indicator.	Policy making will require substantial debate and policies are more likely to vary. Performance indicators would measure adequate informing and discussion.

---

# Conséquences des recommandations forte (pour) et conditionnelle

	Fort	Conditionnel
Pour les patients	Les personnes voudront le suivre, mais une petite partie d'entre elles ne le feront pas.	La plupart des personnes voudront la suivre, mais beaucoup ne la suivront pas. La plupart des personnes voudront d'abord en discuter avec un professionnel de la santé.
Pour les professionnels de la santé	Les professionnels de la santé voudront le prescrire. L'observance pourrait être utilisée comme critère de qualité ou indicateur de performance. Il est peu probable que des aides à la décision soient nécessaires.	La plupart des professionnels de santé voudront le prescrire, tout en reconnaissant que différents choix seront appropriés pour différents patients. Les aides à la décision peuvent être utiles pour aider les personnes à prendre une décision conforme à leurs valeurs et à leurs préférences.
Pour les décideurs politiques	Les décideurs politiques voudront l'adopter dans la plupart des situations en tant qu'indicateur de performance.	L'élaboration des politiques nécessitera un débat approfondi et les politiques sont plus susceptibles de varier. Les indicateurs de performance permettraient de mesurer l'adéquation de l'information et de la discussion.

---

# ECG, Holter Monitor and 10-minute Standing Test

## Recommendation

The CAN-PCC Collaborative suggests the use of **ECG** versus not using **ECG** in adult patients with suspected post COVID-19 condition and cardiopulmonary symptoms (conditional recommendation, very low certainty in the evidence).

**Remarks:** The benefits of this test are diagnosing important comorbidities, but not increasing suspicion of post COVID-19 condition or making a diagnosis of post COVID-19 condition.

[See more](#)

### Certainty of evidence

⊕○○○ Very low

### Recommendation strength

✓ conditional

Publication date: 2024/09/02

## Recommendation

The CAN-PCC Collaborative suggests using the 10-minute **standing test** versus not using the 10-minute **standing test** in adults with suspected post COVID-19 condition and dizziness (conditional recommendation, very low certainty in the evidence). **Remarks:** The benefits of this **test** are increasing suspicion of post COVID-19 condition, by potentially diagnosing POTS or other forms of cardiac dysautonomia as a condition often associated with post COVID-19 condition, and diagnosing or ruling out important comorbidities, but not making a diagnosis of post COVID-19 condition.

[See more](#)

### Certainty of evidence

⊕○○○ Very low

### Recommendation strength

✓ conditional

Publication date: 2024/09/30

## Recommendation

The CAN-PCC Collaborative suggests using **Holter monitoring** versus not using **Holter monitoring** in adults with suspected post COVID-19 condition and certain cardiopulmonary symptoms (Conditional recommendation, very low certainty in the evidence). **Remarks:** The benefits of this test are diagnosing or ruling out important comorbidities, but not increasing suspicion of post COVID-19 condition or making a diagnosis of post COVID-19 condition. Examples of cardiopulmonary symptoms include chest pain, dyspnea, palpitations, tachycardia or bradycardia that can be sustained or intermittent and of short duration.

[See more](#)

### Certainty of evidence

⊕○○○ Very low

### Recommendation strength

✓ conditional

Publication date: 2024/09/02

# ECG, moniteur Holter et test debout de 10 minutes

## Recommandation

[En savoir plus](#)

La Collaboration CAN-PCC suggère l'utilisation de l'électrocardiogramme par rapport à ne pas utiliser l'électrocardiogramme chez les patients adultes présentant une affection post-COVID-19 présumée et des symptômes cardiopulmonaires (recommandation conditionnelle, très faible certitude des données probantes). **Remarques** : Les avantages de ce test sont de diagnostiquer des comorbidités importantes, mais pas d'augmenter la suspicion de l'affection post-COVID-19 ou d'établir un diagnostic d'affection post-COVID-19.

### Certitude des données probantes

⊕○○○ Très faible

### Force de la recommandation

✓ conditionnel

Date de publication: 2024/09/03

## Recommandation

[En savoir plus](#)

La CAN-PCC Collaborative recommande d'utiliser la surveillance Holter plutôt que de ne pas l'utiliser chez les adultes présentant une affection post-COVID-19 présumée et certains symptômes cardiopulmonaires (recommandation conditionnelle, très faible certitude des données probantes). **Remarques** : Les avantages de ce test sont de diagnostiquer ou d'exclure des troubles comorbides importants, mais pas d'augmenter la suspicion d'affection post-COVID-19 ou de poser un diagnostic d'affection post-COVID-19. Les symptômes cardiopulmonaires comprennent, par exemple, des douleurs thoraciques, une dyspnée, des palpitations, une tachycardie ou une bradycardie qui peuvent être soutenues ou intermittentes et de courte durée.

### Certitude des données probantes

⊕○○○ Très faible

### Force de la recommandation

✓ conditionnel

Date de publication: 2024/09/03

## Recommandation

[En savoir plus](#)

La Collaboration CAN-PCC recommande d'utiliser le **test** debout en 10 minutes plutôt que de ne pas l'utiliser chez les adultes présentant une affection post-COVID-19 et des vertiges (recommandation conditionnelle, certitude très faible des données probantes). **Remarques** : Les avantages de ce **test** sont de renforcer la suspicion d'affection post-COVID-19, en diagnostiquant potentiellement des pots ou d'autres formes de dysautonomie cardiaque, affection souvent associée à l'affection post-COVID-19, et de diagnostiquer ou d'écarter d'importantes comorbidités, sans toutefois établir un diagnostic d'affection post-COVID-19.

### Certitude des données probantes

⊕○○○ Très faible

### Force de la recommandation

✓ conditionnel

Date de publication: 2024/10/01

# BNP/NT-proBNP, hs Trop I/T and screening for PEM/PESE

## Recommendation

The CAN-PCC Collaborative suggests use of the B-type natriuretic peptide (BNP)/ N-terminal pro b-type natriuretic peptide (NT-proBNP) tests in **adults** with suspected post COVID-19 condition and cardiac or respiratory symptoms (conditional recommendation, very low certainty in the evidence). **Remarks:** The applications of this test are diagnosing or ruling out important comorbidities, but not increasing suspicion of post COVID-19 condition or making a diagnosis of post COVID-19 condition. [See more](#)

### Certainty of evidence

⊕○○○ Very low

### Recommendation strength

✔ conditional

Publication date: 2024/10/31

## Recommendation

The CAN-PCC Collaborative suggests the use of questionnaires to screen for post-exertional malaise over not using them in adult patients with suspected post COVID-19 condition (conditional recommendation, very low certainty in the evidence). **Remarks:** The benefits of using a questionnaire, such as the DePaul Symptom Questionnaire-Post-Exertional Malaise (DSQ-PEM) short form, are increasing suspicion of post COVID-19 condition and important manifestations often associated with post COVID-19 condition (i.e., post-exertional malaise/post-exertional symptom exacerbation [PEM/PESE]) but not making a diagnosis of post COVID-19 condition. [See more](#)

### Certainty of evidence

⊕○○○ Very low

### Recommendation strength

✔ conditional

Publication date: 2024/12/01

## Recommendation

The CAN-PCC Collaborative suggests the use of Troponin I / High-Sensitivity Troponin I tests in **adults** with suspected post COVID-19 condition and cardiac or pulmonary symptoms (conditional recommendation, very low certainty in the evidence). **Remarks:** The roles of this test include ruling out myocardial infarction, assessing prognosis, since elevated levels are associated with a wide range of patients, and identifying potential causes of cardiopulmonary symptoms. Cardiac or respiratory symptoms may include chest pain, which may also include referred pain to another part of the body such as the neck or shoulders, palpitations and/or shortness of breath (at rest or on exertion).

### Certainty of evidence

⊕○○○ Very low

### Recommendation strength [See more](#)

✔ conditional

Publication date: 2024/10/31

# BNP/NT-proBNP, hs Trop I/T et dépistage de MPE/ESPE

## **B** Recommandation

[En savoir plus](#)

La Collaboration CAN-PCC suggère l'utilisation des **tests** de peptide natriurétique de type B (BNP)/peptide natriurétique de type N-terminal pro b (NT-proBNP) chez les adultes présentant une affection post-COVID-19 présumée et des symptômes cardiaques ou respiratoires (recommandation conditionnelle, certitude très faible des données probantes). **Remarques:** Les **applications** de ce **test** sont le diagnostic ou l'exclusion de troubles comorbides importants, mais pas l'augmentation de la suspicion d'affection post-COVID-19 ou l'établissement d'un diagnostic d'affection post-COVID-19.

### Certitude des données probantes

⊕○○○ Très faible

### Force de la recommandation

✔ conditionnel

Date de publication: 2024/11/01

## **B** Recommandation

[En savoir plus](#)

La Collaboration CAN-PCC suggère l'utilisation de **tests** de troponine i / troponine haute sensibilité chez les adultes présentant une affection post-COVID-19 présumée et des symptômes cardiaques ou pulmonaires (recommandation conditionnelle, certitude très faible des données probantes). **Remarques :** Ce **test** permet notamment d'exclure un infarctus du myocarde, d'évaluer le pronostic, étant donné que des taux élevés sont associés à un large éventail de patients, et d'identifier les causes potentielles des symptômes cardiopulmonaires. Les symptômes cardiaques ou respiratoires peuvent inclure des douleurs thoraciques, qui peuvent également se répercuter sur une autre partie du corps comme le cou ou les épaules, des palpitations et/ou un essoufflement (au repos ou à l'effort).

### Certitude des données probantes

⊕○○○ Très faible

### Force de la recommandation

✔ conditionnel

Date de publication: 2024/11/01

## **B** Recommandation

[En savoir plus](#)

La Collaboration CAN-PCC recommande l'utilisation de questionnaires pour dépister le malaise post-effort plutôt que de ne pas les utiliser chez les patients adultes suspectés d'affection post-COVID-19 (recommandation conditionnelle, certitude des données probantes très faible).

**Remarques :** les avantages de l'utilisation d'un questionnaire, tel que le formulaire court du depaul symptom questionnaire-post-exertional malaise (dsq-pem), sont de renforcer la suspicion d'affection post-COVID-19 et de manifestations importantes souvent associées à l'affection post-COVID-19 (c.-à-d. malaise post-effort/exacerbation des symptômes post-effort [pem/pese]), mais pas de poser un diagnostic d'affection post-COVID-19.

### Certitude des données probantes

⊕○○○ Très faible

### Force de la recommandation

✔ conditionnel

Date de publication: 2024/12/02



## GUIDELINES AND STANDARDS

### American Society of Echocardiography COVID-19 Statement Update: Lessons Learned and Preparation for Future Pandemics



James N. Kirkpatrick, MD, FASE (Chair), Madhav Swaminathan, MD, FASE (Co-Chair), Adeyinka Adedipe, MD, Enrique Garcia-Sayan, MD, FASE, Judy Hung, MD, FASE, Noreen Kelly, MD, FASE, Smaadur Kort, MD, FASE, Sherif Naguib, MD, FASE, Kian Keong Poh, MD, FASE, Aarti Sarwal, MD, G. Monet Strachan, ACS, RDCS, FASE, Yan Topilsky, MD, Cathy West, MSc, AMS, FASE, and David H. Wiener, MD, FASE, *Seattle, Washington; Durham, Charlotte, and Winston-Salem, North Carolina; Houston, Texas, Massachusetts; Stony Brook, New York; Singapore; San Francisco, California; Tel-Aviv, Israel; London, United Kingdom; and Philadelphia, Pennsylvania*

(J Am Soc Echocardiogr 2023;36:1127-39.)

Recommendations on **ambulatory oximetry, chest x-ray, echocardiogram, and spirometry and full lung function tests (PFTs)**

**will be available shortly – full complement of testing/diagnostics for Cardiovascular and Respiratory Symptoms**

Recommandations sur l'**oxymétrie ambulatoire, la radiographie thoracique, l'échocardiographie, la spirométrie et les tests complets de la fonction pulmonaire (PFTs)**  
**seront disponible prochainement - complément complet de tests/diagnostics pour les symptômes cardiovasculaires et respiratoires**

Echocardiography in acute COVID-19 infection should assess LV and RV systolic function, pericardial effusion, and lung imaging (particularly in the setting of an unremarkable CXR when no CT scan has been performed).

L'échocardiographie en cas d'infection par la COVID-19 aiguë doit évaluer la fonction systolique du ventricule gauche et du ventricule gauche, l'épanchement péricardique et l'imagerie pulmonaire (en particulier dans le cas d'une radiographie pulmonaire sans particularité et en l'absence de tomographie).

Echocardiography to evaluate suspected myocarditis from COVID-19 or post vaccination should assess LV and RV systolic function, wall thickness, diastolic function, GLS, and pericardial thickness and effusion with imaging for constriction as clinically indicated.

L'échocardiographie visant à évaluer une myocardite présumée due au COVID-19 ou post-vaccination doit évaluer la fonction systolique du ventricule gauche et du ventricule gauche, l'épaisseur de la paroi, la fonction diastolique, le SLG, ainsi que l'épaisseur et l'épanchement du péricarde, avec une imagerie de la constriction si cela s'avère cliniquement indiqué.

Echocardiography in patients with long COVID syndromes requires further study.

L'échocardiographie chez les patients atteints de syndromes COVID longs doit faire l'objet d'une étude plus approfondie.





RESEARCH

OPEN ACCESS

Check for updates

## Interventions for the management of long covid (post-covid condition): living systematic review

Dena Zeraatkar,<sup>1,2</sup> Michael Ling,<sup>1</sup> Sarah Kirsh,<sup>2</sup> Tanvir Jassal,<sup>1</sup> Mahnoor Shahab,<sup>3</sup> Hamed Movahed,<sup>2</sup> Jhalok Ronjan Talukdar,<sup>1,2</sup> Alicia Walch,<sup>1</sup> Samantha Chakraborty,<sup>4</sup> Tari Turner,<sup>4</sup> Lyn Turkstra,<sup>3</sup> Roger S McIntyre,<sup>6</sup> Ariel Izcovich,<sup>7</sup> Lawrence Mbuagbaw,<sup>2</sup> Thomas Agoritsas,<sup>2,8,9</sup> Signe A Flottorp,<sup>10</sup> Paul Garner,<sup>11</sup> Tyler Pitre,<sup>12</sup> Rachel J Couban,<sup>1</sup> Jason W Busse<sup>1,2</sup>

For numbered affiliations see end of the article.

Correspondence to: D Zeraatkar zeraatd@mcmaster.ca (ORCID 0000-0003-4287-0541)

Additional material is published online only. To view please visit the journal online.

Cite this as: *BMJ* 2024;387:e081318  
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj-2024-081318>

Accepted: 30 September 2024

### ABSTRACT

#### OBJECTIVE

To compare the effectiveness of interventions for the management of long covid (post-covid condition).

#### DESIGN

Living systematic review.

#### DATA SOURCES

Medline, Embase, CINAHL, Psycinfo, Allied and Complementary Medicine Database, and Cochrane Central Register of Controlled Trials from inception to December 2023.

#### ELIGIBILITY CRITERIA

Trials that randomised adults (≥18 years) with long covid to drug or non-drug interventions, placebo or sham, or usual care.

#### RESULTS

24 trials with 3695 patients were eligible. Four trials (n=708 patients) investigated drug interventions, eight (n=985) physical activity or rehabilitation, three (n=314) behavioural, four (n=794) dietary, four (n=309) medical devices and technologies, and one (n=585) a combination of physical exercise and mental health rehabilitation. Moderate certainty evidence suggested that, compared with usual care, an online programme of cognitive behavioural therapy (CBT) probably reduces fatigue (mean difference -8.4, 95% confidence interval (CI) -13.11 to -3.69; Checklist for Individual Strength fatigue

subscale; range 8-56, higher scores indicate greater impairment) and probably improves concentration (mean difference -5.2, -7.97 to -2.43; Checklist for Individual Strength concentration problems subscale; range 4-28; higher scores indicate greater impairment). Moderate certainty evidence suggested that, compared with usual care, an online, supervised, combined physical and mental health rehabilitation programme probably leads to improvement in overall health, with an estimated 161 more patients per 1000 (95% CI 61 more to 292 more) experiencing meaningful improvement or recovery, probably reduces symptoms of depression (mean difference -1.50, -2.41 to -0.59; Hospital Anxiety and Depression Scale depression subscale; range 0-21; higher scores indicate greater impairment), and probably improves quality of life (0.04, 95% CI 0.00 to 0.08; Patient-Reported Outcomes Measurement Information System 29+2 Profile; range -0.022-1; higher scores indicate less impairment). Moderate certainty evidence suggested that intermittent aerobic exercise 3-5 times weekly for 4-6 weeks probably improves physical function compared with continuous exercise (mean difference 3.8, 1.12 to 6.48; SF-36 physical component summary score; range 0-100; higher scores indicate less impairment). No compelling evidence was found to support the effectiveness of other interventions, including, among others, vortioxetine, leronlimab, combined probiotics-prebiotics, coenzyme Q10, amygdala and insula retraining, combined L-arginine and vitamin C, inspiratory muscle training, transcranial direct current stimulation, hyperbaric oxygen, a mobile application providing education on long covid.

### WHAT IS ALREADY KNOWN ON THIS TOPIC

Although most patients recover from covid-19, up to 15% might experience long term health effects, including fatigue, myalgia, and impaired cognitive function

## Clinical Trials with RAS blockers/Ang 1-7 in COVID-19 Patients

JAMA Network | Open.



Original Investigation | Infectious Diseases

### Efficacy of Losartan in Hospitalized Patients With COVID-19-Induced Lung Injury A Randomized Clinical Trial

Michael A. Puskarich, MD, MS; Nicholas E. Ingraham, MD; Lisa H. Merck, MD, MPH; Brian E. Driver, MD; David A. Wacker, MD, PhD; Lauren Page Black, MD, MPH; Alan E. Jones, MD; Courtney V. Fletcher, PharmD; Andrew M. South, MD, MS; Thomas A. Murray, PhD; Christopher Lewandowski, MD; Joseph Farhat, MD; Justin L. Benoit, MD, MS; Michelle H. Birros, MD, MS; Kartik Cherabuddi, MD; Jeffrey G. Chipman, MD; Timothy W. Schacker, MD; Faheem W. Gulrags, MD; Helen T. Voelker, BA; Joseph S. Koopmeiners, PhD; Christopher J. Tignarelli, MD, MS; for the Angiotensin Receptor Blocker Based Lung Protective Strategies for Inpatients With COVID-19 (ALPS-IP) Investigators

Wagener et al. *Critical Care* (2022) 26:229  
<https://doi.org/10.1186/s13054-022-04096-9>

Critical Care

CORRESPONDENCE

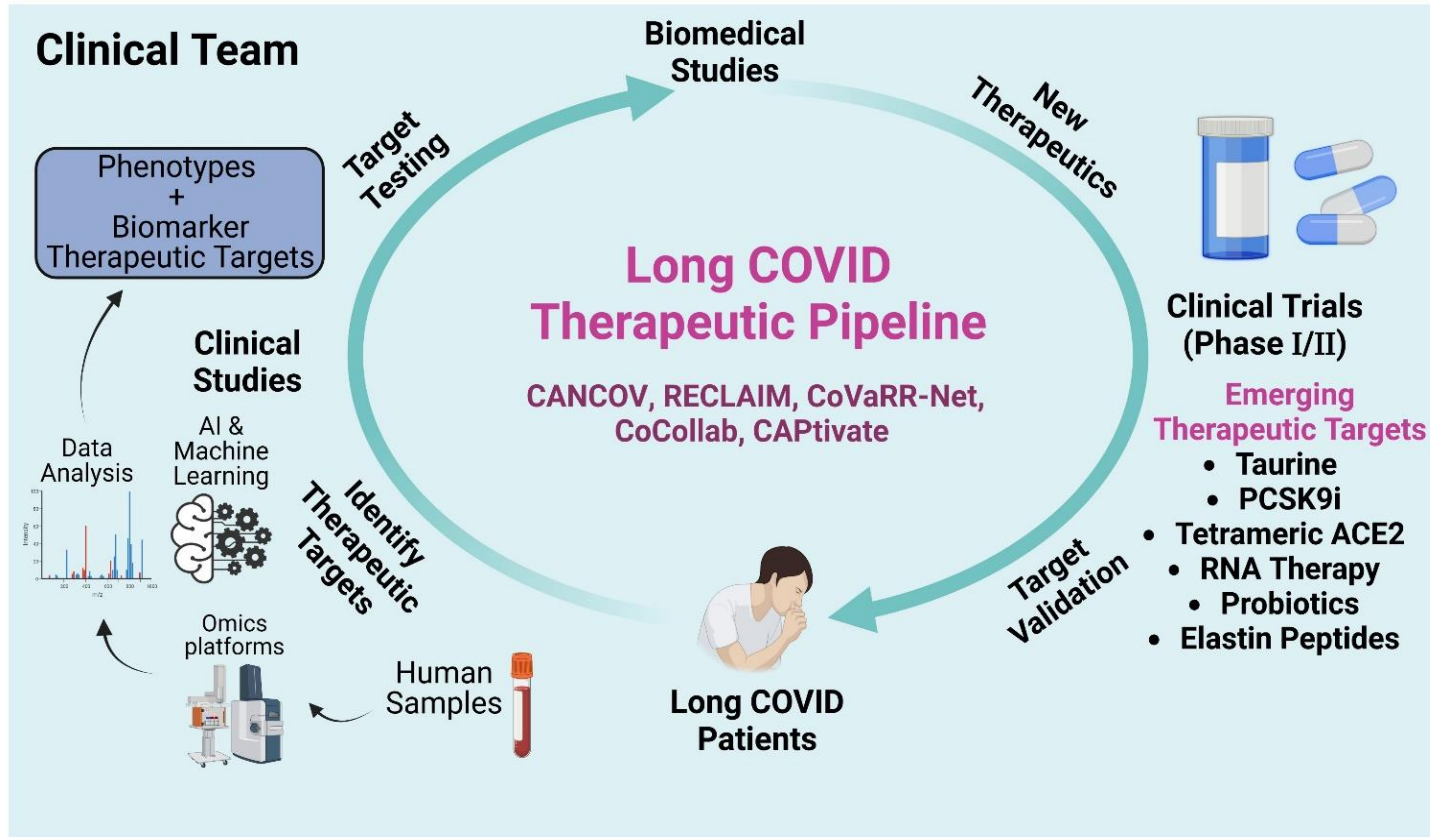
Open Access

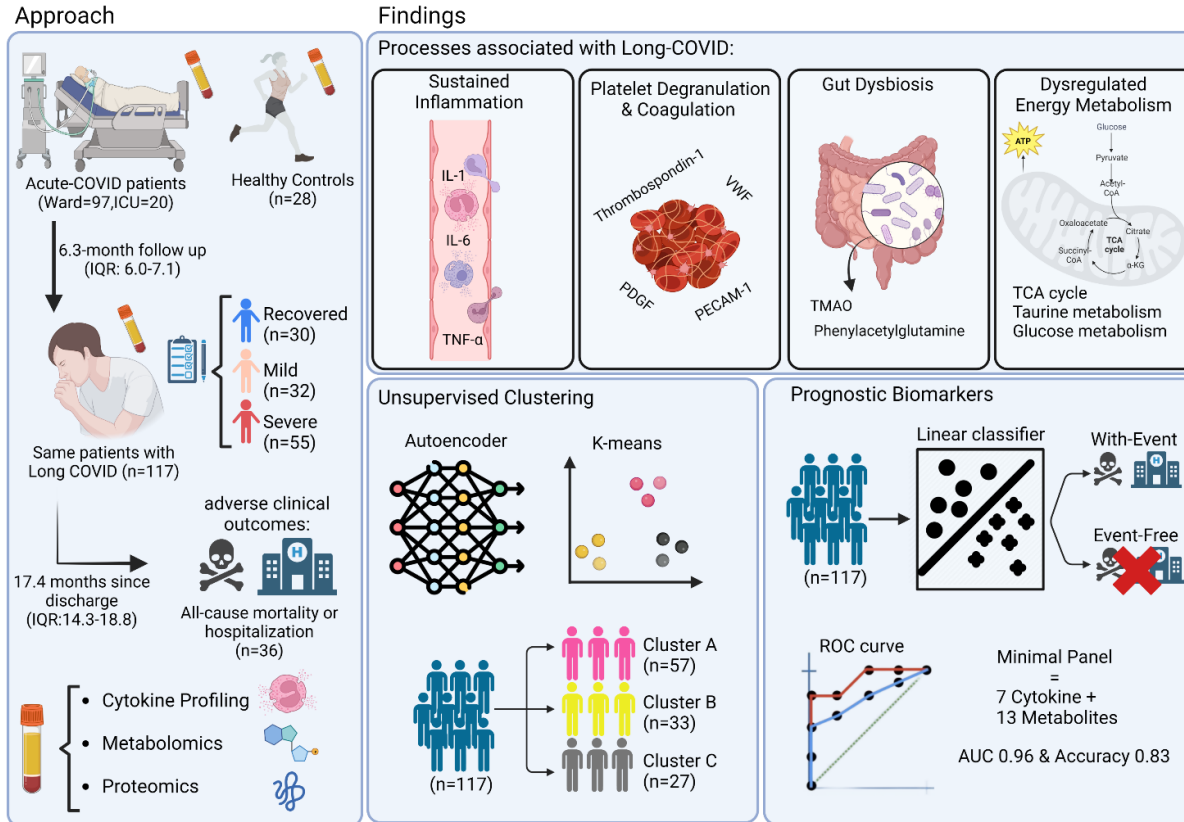


### A randomized, placebo-controlled, double-blinded pilot study of angiotensin 1-7 (TXA-127) for the treatment of severe COVID-19

Gebrhard Wagener<sup>1†</sup>, Monica P. Goldklang<sup>1†</sup>, Adam Gerber<sup>1</sup>, Katerina Elisman<sup>1</sup>, Katherine A. Eisman<sup>1,2</sup>, Laura D. Fonseca<sup>1</sup> and Jeanine M. D'Armiesto<sup>1\*</sup>





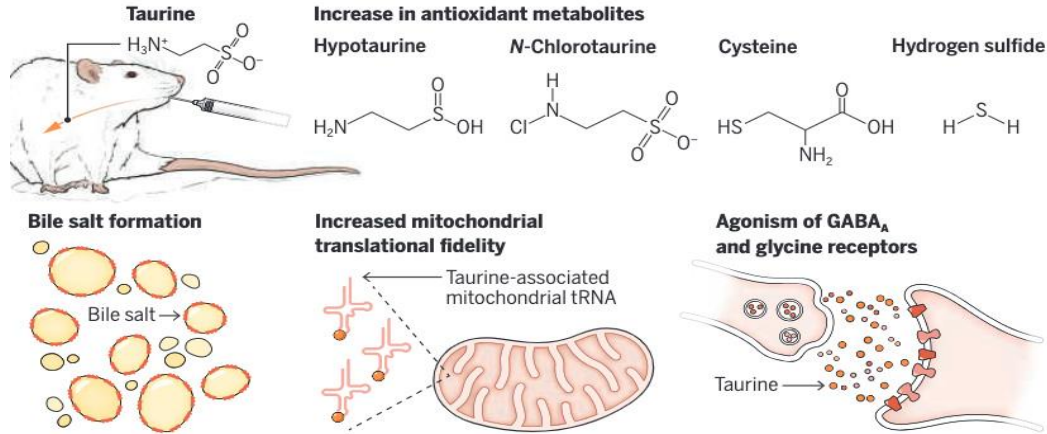


Wang K *et al.* Cell Reports Medicine 2023; Khoramjoo M *et al.* STARS Protocol 2024

# Benefits of Taurine

## How might taurine increase health and longevity?

Supplemental taurine extends mouse life span, but the mechanism is unclear. Possible explanations include accumulation of multiple antioxidant and signaling metabolites, that taurine is a key component of bile acids and might therefore alter nutrient absorption, and that incorporation of taurine into mitochondrial transfer RNAs (tRNAs) can increase mitochondrial translational fidelity. Taurine is also an agonist of  $\gamma$ -aminobutyric acid type A (GABA<sub>A</sub>) and/or glycine receptors and so might have effects on neurotransmission.



Taurine Supplementation as a Novel Therapeutic Approach for Neurocognitive Symptoms in the REcovering From COVID-19 Lingering Symptoms Adaptive Integrative Medicine (RECLAIM) Platform Trial; Phase II

3-yr CIHR grant: Lawrence Richer, Gavin Oudit, Grace Lam and Angela Cheung – Principal Applicants

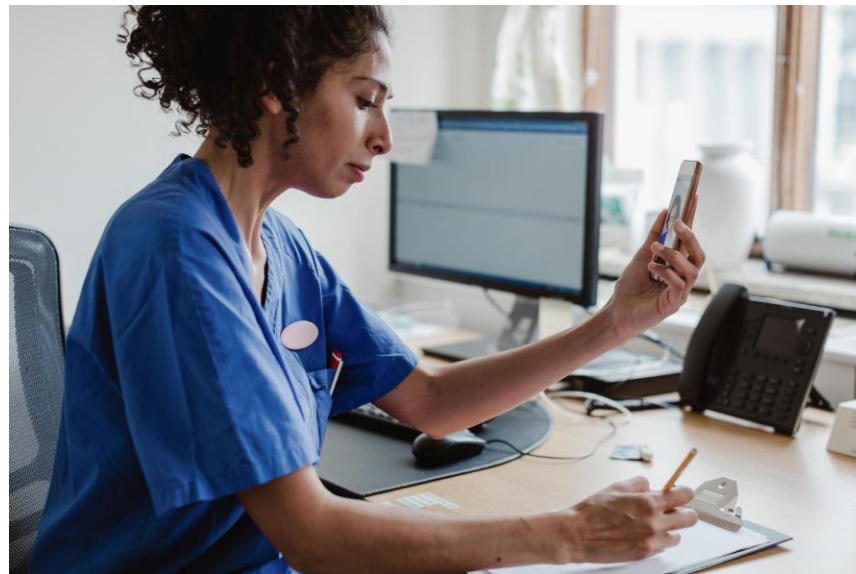
McGaunn et al. *Science*. 2023.



# Conclusions

- Empower patients with the tools to prevent PCC
- Given the prevalence of PCC, it is extremely important to identify patients with cardiac symptoms of post covid condition
- Rule out other diseases/processes through targeted investigations as per the CAN-PCC guidelines
- Make the diagnosis and educate the patient on tools to prevent PCC; cardiology referral when needed
- Flag patient chart for potential new trials or therapeutics in the future
- Reinforcement and reassurance

- Donner aux patients les moyens de prévenir l'APC
- Compte tenu de la prévalence de l'APC, il est extrêmement important d'identifier les patients présentant des symptômes cardiaques de l'état post-covidique.
- Exclure d'autres maladies/processus par des investigations ciblées conformément aux lignes directrices du CAN-PCC
- Poser le diagnostic et éduquer le patient sur les outils de prévention de l'APC ; l'orienter vers un cardiologue si nécessaire.
- Signaler le dossier du patient pour d'éventuels nouveaux essais ou thérapeutiques à l'avenir.
- Renforcement et réassurance





# Questions?



# Resources for

[canpcc.ca/resources](https://canpcc.ca/resources)

## **MyGuide | [longcovidguide.ca](https://longcovidguide.ca):**

Customizable online self-management tool

## **Interactive infographics and online resource sheets:**

Digital, user-friendly graphics summarizing the recommendations

## **Webinars:**

Free expert-led webinars on CAN-PCC.

# Ressources pour les patients

[canpcc.ca/resources](https://canpcc.ca/resources)

**MonGuide | [longcovidguide.ca](https://longcovidguide.ca) :** Outil d'autogestion personnalisable en ligne

**Infographies interactives et fiches de ressources en ligne :** Graphiques numériques et conviviaux résumant les recommandations.

**Webinaires :** Webinaires gratuits animés par des experts sur le CAN-PCC.

## Resources for Health Professionals

[canpcc.ca/resources](https://canpcc.ca/resources)

**CME Accredited Webinars |**  
[cmelearning.usask.ca](https://cmelearning.usask.ca)

**Online CPD Course:** A free bilingual 2-hour course covering PCC diagnosis, referral, and management strategies.

**EBM Connect Canada | [ccirhken.ca/ebm-connect-canada](https://ccirhken.ca/ebm-connect-canada):** A training program for internationally trained health professionals covering evidence-based medicine and PCC.

## Ressources pour les professionnels de la santé

[canpcc.ca/resources](https://canpcc.ca/resources)

**Webinaires accrédités FMC |**  
[cmelearning.usask.ca](https://cmelearning.usask.ca)

**Cours de formation en ligne :** Un cours bilingue gratuit de 2 heures portant sur le diagnostic de l'APC, l'orientation et les stratégies de prise en charge.

**EBM Connect Canada | [ccirhken.ca/ebm-connect-canada](https://ccirhken.ca/ebm-connect-canada) :** Un programme de formation pour les professionnels de la santé formés à l'étranger couvrant la médecine fondée sur les données probantes et l'APC.

# Thank you for attending!

## Merci de votre participation !



Please complete our survey by scanning the QR code above or  
by clicking on the link in the chat box.

**Veillez répondre à notre enquête en scannant le code QR ci-dessus ou en cliquant sur le lien suivant  
en cliquant sur le lien dans la boîte de dialogue.**



# Stay up to date!

## Restez informé !

Go to [www.canpcc.ca](http://www.canpcc.ca) for more information about the national guidelines.

Check out the CAN-PCC Recommendations Map:  
[www.can-pcc.recmmap.org](http://www.can-pcc.recmmap.org)

Scan the QR code to sign up to the CAN-PCC Newsletter:



Pour plus d'informations sur les lignes directrices nationales, consultez le site [www.canpcc.ca](http://www.canpcc.ca)

Consultez la carte des recommandations du CAN-PCC :  
[www.can-pcc.recmmap.org](http://www.can-pcc.recmmap.org)

Scannez le code QR pour vous inscrire à la lettre d'information du CAN-PCC.

*Financial contribution:*

# Post COVID-19 Condition Winter 2025 Webinar Series

## Série de webinaires sur l'affection post-COVID-19 Hiver 2025

### Explore More PCC Webinars:

Stay updated and deepen your knowledge by registering for upcoming webinars in the series.



### Access Webinar Recordings:

Missed a session? Want to review key insights? Our webinar recordings will be available on the CME PCC website.

### Découvrez d'autres webinaires de l'APC :

Restez informé et approfondissez vos connaissances en vous inscrivant aux prochains webinaires de la série.

### Accéder aux enregistrements des webinaires :

Vous avez manqué une session ? Vous souhaitez revoir les points clés ? Les enregistrements de nos webinaires seront disponibles sur le site web de CME PCC.