

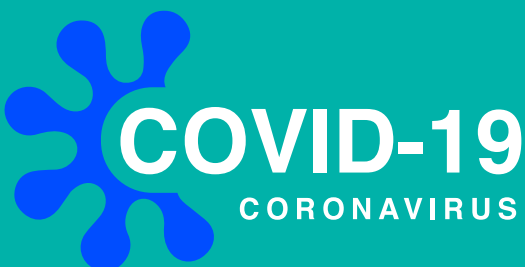


**World  
Physiotherapy**

# **Réponse de World Physiotherapy à la COVID-19**

## **Document d'information 9**

**APPROCHES DE RÉADAPTATION SÛRES POUR  
LES PERSONNES VIVANT AVEC UN COVID LONG :  
ACTIVITÉ ET EXERCICE PHYSIQUE**



**juin 2021**

## Documents d'information de World Physiotherapy

Les documents d'information de World Physiotherapy informent nos organisations membres et autres sur les questions clés susceptibles d'avoir un impact ou un intérêt pour la physiothérapie. World Physiotherapy diffuse une série de documents en réponse au COVID-19.

### Remerciements

Au mois de février 2021, World Physiotherapy a collaboré avec [Long COVID Physio](#) pour élaborer un document d'information relatif à la réadaptation des personnes vivant avec le COVID long. L'objectif était de rassembler les principaux leaders d'opinion et les parties prenantes de la communauté mondiale du COVID long et de la kinésithérapie. Ce document d'information rassemble des personnes provenant de toutes les régions du monde de la kinésithérapie, de groupes communautaires, d'organisations, de la pratique clinique interdisciplinaire et du monde universitaire afin d'identifier des déclarations sur les approches de réadaptation sûres pour les personnes vivant avec un COVID long.

Ce document a été élaboré grâce aux précieuses contributions des personnes suivantes:

Darren Brown, Caroline Appel, Bruno Baldi, Janet Prvu Bettger, Michelle Bull, Tracy Bury, Jefferson Cardoso, Nicola Clague-Baker, Geoff Bostick, Robert Copeland, Nnenna Chigbo, Caroline Dalton, Todd Davenport, Hannah Davis, Simon Decary, Brendan Delaney, Jessica DeMars, Sally Fowler-Davis, Michael Gabilo, Douglas Gross, Mark Hall, Jo House, Liam Humphreys, Linn Järte, Leonard Jason, Asad Khan, Ian Lahart, Kaba Dalla Lana, Amali Lokugamage, Ariane Mangar, Rebecca Martin, Joseph McVeigh, Maxi Miciak, Rachael Moses, Etienne Ngeh Ngeh, Kelly O'Brien, Shane Patman, Sue Pemberton, Sabrina Poirer, Milo Puhan, Clare Rayner, Alison Sbrana, Jaime Seltzer, Jenny Sethchell, Ondine Sherwood, Ema Singwood, Amy Small, Jake Suett, Laura Tabacof, Catherine Thomson, Jenna Tosto-Mancuso, Rosie Twomey, Marguerite Wieler, Jamie Wood.

### Citation suggérée :

World Physiotherapy. Document d'information 9 sur la réponse de World Physiotherapy au COVID-19. Approches de réadaptation sûre pour les personnes vivant avec un COVID long: Activité et exercice physique. Londres, Royaume-Uni: World Physiotherapy; 2021.

ISBN : 978-1-914952-21-0

Affiliations des auteurs



LongCovidSOS



Imperial College London





## ➤ Introduction

Une réadaptation sûre et efficace est un élément fondamental du rétablissement après une maladie et peut améliorer le fonctionnement des personnes vivant avec un handicap. Actuellement, il n'existe pas suffisamment de preuves pour guider les meilleures pratiques pour une réadaptation sûre et efficace chez les personnes vivant avec un COVID long. Des comparaisons ont été établies entre les symptômes et les expériences des personnes vivant avec le COVID long et d'autres épidémies d'infection telles que le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS), le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS), le chikungunya et le virus Ebola,<sup>1-7</sup> bien que cette épidémie soit maintenant d'une ampleur sans précédent. Certains symptômes ressemblent également à ceux de l'encéphalomyélite myalgique/syndrome de fatigue chronique (EM/SFC), qui est souvent déclenché par une infection et une activation immunitaire.<sup>8,9</sup> En l'absence de données probantes sur les meilleures pratiques en matière de réadaptation des personnes atteintes d'un COVID long, l'hétérogénéité de la présentation des symptômes et de l'évolution clinique des personnes atteintes d'un COVID long, et les leçons tirées de l'expérience des personnes atteintes d'EM/SFC, la prudence est de mise lorsqu'il s'agit de recommander toutes les formes d'activité physique. En particulier, on ignore actuellement quand et dans quelle mesure l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) est sûre ou bénéfique, de sorte qu'elle n'altère pas le fonctionnement chez les adultes, les jeunes et les enfants vivant avec un COVID long.

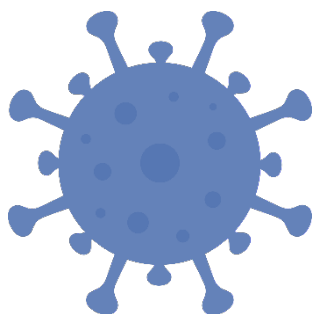
## ➤ Messages clés

### Une réadaptation sûre



- **Exacerbation des symptômes après l'effort:** avant de recommander l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) aux personnes vivant avec un COVID long, il faut dépister l'exacerbation des symptômes après l'effort par une surveillance attentive des signes et des symptômes pendant et dans les jours suivant une activité physique accrue, avec une surveillance continue en réponse à toute intervention d'activité physique.
- **Insuffisance cardiaque:** exclure l'insuffisance cardiaque avant de proposer l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) comme moyen de réadaptation pour les personnes vivant avec un COVID long, avec une surveillance continue pour le développement potentiel retardé de la dysfonction cardiaque lorsque les interventions d'activité physique sont commencées.
- **Désaturation en oxygène à l'effort:** exclure la désaturation en oxygène à l'effort avant d'utiliser l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) comme moyen de réadaptation pour les personnes vivant avec un COVID long, avec une surveillance continue des signes de réduction de la saturation en oxygène en réponse aux interventions d'activité physique.
- **Dysfonctionnement du système nerveux autonome et intolérances orthostatiques:** avant de recommander l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) comme moyen de réadaptation pour les personnes vivant avec un COVID long, envisager un dépistage d'un dysfonctionnement du système nerveux autonome, avec une surveillance continue des signes et symptômes d'intolérance orthostatique en réponse aux interventions d'activité physique.

### COVID long



- Le COVID long est une affection émergente qui n'est pas encore bien comprise, mais qui peut être gravement invalidante, et qui affecte les personnes indépendamment de leur hospitalisation ou de la gravité de la phase aiguë de COVID-19.

### Évaluation



- Le fait d'interroger les personnes atteintes de COVID long sur leurs symptômes et sur l'impact des activités physiques, cognitives et sociales sur les symptômes 12 heures ou plus après l'effort peut aider à identifier les personnes qui connaissent une exacerbation des symptômes après l'effort.
- L'évaluation du risque est recommandée chez les personnes présentant des symptômes évocateurs d'une atteinte cardiaque avant de reprendre une activité physique.
- Il est essentiel d'établir la raison ou la source de la douleur thoracique, de la dyspnée, de la tachycardie ou de l'hypoxie, afin d'éviter tout préjudice et de guider de manière appropriée l'activité physique, y compris l'exercice.
- La possibilité d'une lésion cardiaque persistante de grade inférieur doit être prise en compte lors de l'évaluation d'une maladie COVID-19 prolongée et de la fourniture de conseils sur l'aptitude au travail, en particulier dans le cadre d'emplois impliquant une activité physique intense.
- Les signes d'hyperventilation et les troubles du rythme respiratoire identifiés par une surveillance attentive doivent permettre l'accès à une kinésithérapie respiratoire spécialisée.

## Approche de la réadaptation



- Une réadaptation sûre et efficace est un élément fondamental du rétablissement après une maladie et peut améliorer le fonctionnement des personnes vivant avec un handicap.
- Compte tenu de la complexité clinique et des incertitudes du COVID long, des relations thérapeutiques de qualité entre patient et thérapeute sont essentielles pour maintenir une approche de réadaptation sûre par la reconnaissance, la validation et l'inclusion des expériences des patients afin de personnaliser le traitement.
- La réadaptation au COVID long doit inclure l'éducation des personnes sur la reprise des activités quotidiennes de manière conservatrice, à un rythme approprié, sûr et gérable pour les niveaux d'énergie dans les limites des symptômes actuels. L'effort ne doit pas être poussé jusqu'à la fatigue ou l'exacerbation des symptômes, pendant et dans les jours qui suivent l'effort.
- En présence d'une exacerbation des symptômes après l'effort, « Arrêt. Repos. Marche », rythme des activités et leur gestion et la surveillance de la fréquence cardiaque peuvent être des approches de réadaptation efficaces pour soutenir l'autogestion des symptômes.
- La réadaptation doit viser à prévenir la désaturation à l'effort, tout en sachant qu'une détérioration tardive du COVID-19 peut toujours se produire. Une désaturation à l'effort  $\geq 3\%$  nécessite une investigation.
- En cas d'hypotension orthostatique, les interventions suivantes



peuvent être envisagées : thérapie de conditionnement autonome, utilisation d'exercices sans redressement, utilisation d'exercices isométriques, vêtements de compression et éducation du patient en matière de sécurité.

- L'objectif de stabilisation durable des symptômes, par lequel les fluctuations des symptômes sont réduites à un niveau gérable sur une période de temps, peut constituer une approche de réadaptation qui améliore la gravité des symptômes et le fonctionnement quotidien.
- Les kinésithérapeutes peuvent jouer un rôle important dans la réadaptation des personnes vivant avec un COVID long, pour équilibrer les activités et le repos afin d'optimiser la récupération, et prendre en compte d'autres facteurs importants dans la gestion des symptômes au-delà de la seule activité physique.

## Activité physique



- L'activité physique sous toutes ses formes peut être bénéfique pour certaines personnes vivant avec un COVID long, mais peut être contre-indiquée ou exacerber les symptômes chez d'autres. Une approche prudente de l'activité physique favorisera probablement un rétablissement à plus long terme.
- L'activité physique, y compris l'exercice, prescrite dans le cadre du COVID long, ne doit être abordée qu'avec prudence et vigilance, en veillant à ce que les programmes de réadaptation soient réparateurs et n'aggravent pas les symptômes d'une personne pendant et dans les jours qui suivent.
- Un dysfonctionnement autonome, se manifestant par un essoufflement, des palpitations, de la fatigue, des douleurs thoraciques, une sensation de faiblesse (pré syncope) ou une syncope, pourrait contribuer à l'intolérance à l'effort observée chez les personnes atteintes de COVID long.
- Pour éviter le risque d'aggravation des symptômes en cas de surmenage dans le cadre de COVID long, il est essentiel que les interventions en matière d'activité physique, y compris l'exercice, soient appliquées avec prudence et une prise de décision clinique minutieuse basée sur les symptômes pendant et dans les jours suivant l'effort.

### ➤ Contexte

World Physiotherapy comprend 125 [organisations membres](#) réparties dans cinq régions et provenant de milieux à ressources faibles, moyennes et élevées. Il existe donc une grande diversité dans la prestation des services de kinésithérapie et de réadaptation dans les pays et territoires de ses organisations membres.

Nous notons qu'il existe différents contextes dans lesquels la pratique a lieu et une diversité de systèmes de prestation de soins de santé dans lesquels la kinésithérapie est pratiquée dans le monde. De plus, la trajectoire et l'impact de la pandémie de COVID-19 dans le temps signifient qu'à



mesure que les cas augmentent et diminuent dans les différentes régions, les sociétés et les communautés seront affectées de différentes manières et à différents moments. Nous reconnaissons que les déclarations contenues dans le présent document d'information exigent la prise en compte des ressources disponibles en matière de soins de santé et la reconnaissance du fait que les disparités en matière de soins de santé sont affectées par des déterminants sociaux.<sup>10</sup>

World Physiotherapy est en contact étroit avec ses organisations membres dans tous les contextes et a rassemblé les ressources générées au niveau national et les publications émergeant via son [centre de connaissances COVID-19](#). Nous continuerons à fournir des liens vers des ressources permettant de guider la pratique, en nous appuyant sur les ressources de la profession et d'autres organisations mondiales.

## ➤ Objectif

Ce document d'information a pour but d'aider les kinésithérapeutes et les autres professionnels de santé dans leur pratique, dans le cadre de la recherche et la mise en œuvre d'une politique de réadaptation sûre et efficace dans le cadre du COVID long jusqu'à ce que d'autres études de bon niveau de preuves concernant l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) dans le cadre du COVID long soient disponibles.

Les affirmations sont accompagnées de justifications et d'actions, afin d'indiquer quand il faut faire preuve de prudence en prescrivant l'activité physique comme intervention de réadaptation. L'activité physique sous toutes ses formes peut être bénéfique pour certaines personnes vivant avec un COVID long, mais peut être contre-indiquée ou exacerber les symptômes chez d'autres. Une approche prudente de l'activité physique favorisera probablement un rétablissement à plus long terme. Ce document ne constitue pas une ligne directrice, une norme ou une politique. Il s'agit d'une déclaration d'opinions consensuelles basée sur l'expérience d'experts dans le domaine du COVID long, de la réadaptation, de l'expérience vécue et des déficiences et conditions connexes. Le document ne couvre pas les présentations relatives au COVID-19 aigu géré en milieu hospitalier ou communautaire. Ce document est un « document évolutif » et sera mis à jour au fur et à mesure que des preuves continuent d'émerger dans le contexte de la réadaptation, de l'activité physique et du COVID long. Ce document peut également être pertinent pour les personnes vivant avec d'autres maladies chroniques communément associées à des infections.

## ➤ Principaux leaders d'opinion et parties prenantes: apporter des perspectives diverses

L'activité physique, y compris l'exercice ou le sport, en tant qu'approches de réadaptation pour les personnes vivant avec un COVID long et d'autres affections généralement déclenchées par une infection, comme l'EM/SFC, a suscité un débat. Il est donc nécessaire de prendre en compte les connaissances, les compétences et les perspectives des professionnels de la réadaptation, des cliniciens, des universitaires et des décideurs politiques. Des leaders d'opinion et des intervenants clés ont été rassemblés pour produire des déclarations sur les approches sûres de la réadaptation basée sur l'activité physique, à partir de divers points de vue, y compris des personnes vivant avec le COVID long, des kinésithérapeutes, des médecins — y compris des médecins de médecine physique et de réadaptation — des physiologistes de l'exercice, des psychologues, des ergothérapeutes, des universitaires, des groupes de défense et des personnes vivant avec l'EM/SFC, de régions telles que l'Afrique, l'Asie du Pacifique occidental, l'Europe, l'Amérique du Nord, les Caraïbes et l'Amérique du Sud.

## ➤ Qu'est-ce que le COVID long?

Le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère 2 (SARS-CoV-2) est le virus qui cause la maladie du coronavirus (COVID-19).<sup>11</sup> Le COVID-19 peut entraîner des troubles de santé persistants. Un quart des personnes qui ont contracté le virus peuvent présenter des symptômes qui persistent pendant au moins un mois, plus d'une personne sur dix peut rester malade après 12 semaines,<sup>12-15</sup> et d'autres peuvent présenter des symptômes continus pendant plus de 6 mois.<sup>16-19</sup> Les séquelles post-aiguës de COVID-19 ont été décrites par des groupes de patients comme « COVID long »,<sup>20-22</sup> et comme « syndrome post-COVID-19 » par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et les Centres de contrôle et de prévention des maladies (CDC) des États-Unis.<sup>23,24</sup> Le COVID long est une affection émergente qui n'est pas encore bien comprise, mais qui peut être gravement invalidante,<sup>13,15, 25</sup> et qui affecte les personnes indépendamment de leur hospitalisation ou de la gravité du COVID-19 aigu.<sup>2,26-34</sup> Nous ne connaissons pas encore les facteurs de risque de développer un COVID long ni les personnes qui ont le plus de chances de s'en remettre ni la manière de le traiter. Il est urgent de mener des recherches pour mieux comprendre les mécanismes physiopathologiques sous-jacents.<sup>20</sup> Les connaissances actuelles montrent que le COVID long peut affecter de multiples systèmes, notamment les systèmes respiratoire, cardiaque, rénal, endocrinien et neurologique.<sup>15,16,19,26,28,35-38</sup> Les personnes présentent des groupes de symptômes qui se chevauchent, comme la fatigue ou l'épuisement, la pression ou l'oppression thoracique, l'essoufflement, les maux de tête et le dysfonctionnement cognitif.<sup>16,38</sup> Le COVID long peut être multidimensionnel, couvrant les symptômes et les déficiences, les limitations d'activité et les restrictions de participation sociale.<sup>15,39-43</sup> Le COVID long peut également être vécu comme étant de nature épisodique et imprévisible, les symptômes fluctuant et changeant au fil du temps.<sup>32,38</sup> En tant que tel, le COVID long a un impact sur la capacité fonctionnelle des personnes, leur vie sociale et familiale, leur capacité à travailler et leur qualité de vie.<sup>12,15,19,25,40,44-48</sup> Pour faire face à une telle complexité, il faut une approche multidisciplinaire et la participation des patients.<sup>3,49</sup>

## ➤ Qu'est-ce que la réadaptation?

La réadaptation est définie comme un ensemble d'interventions visant à optimiser le fonctionnement dans les activités quotidiennes, à aider les individus à se rétablir ou à s'adapter, à réaliser leur plein potentiel et à permettre la participation à l'éducation, au travail, aux loisirs et aux rôles significatifs de la vie.<sup>50-54</sup> Avec la reconnaissance et la recherche, l'accès à la réadaptation est apparu comme l'un des trois piliers de la campagne du COVID long,<sup>55</sup> et a réussi à faire de la réadaptation une priorité dans la recherche sur le COVID long,<sup>3</sup> en raison du handicap vécu par les personnes vivant avec le

COVID long.<sup>16</sup> La réadaptation est un service de santé fondamental dans le cadre de la couverture sanitaire universelle.<sup>56</sup> Elle s'attaque à l'impact d'un problème de santé sur la vie d'une personne en se concentrant sur l'amélioration du fonctionnement et la réduction des expériences de handicap.<sup>54</sup> La réadaptation est fortement axée sur la personne et sur ses objectifs, ce qui signifie que les interventions et les approches choisies sont adaptées à chaque individu en fonction de ses symptômes, de ses objectifs et de ses préférences.<sup>54</sup> L'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) est une intervention de réadaptation, souvent utilisée en conjonction avec d'autres approches, pour une série de problèmes de santé différents, afin d'améliorer le fonctionnement et le bien-être.<sup>57,58</sup>

### Réadaptation centrée sur la personne

Les approches centrées sur la personne pour la réadaptation du COVID long nécessiteront une attention consciente à la relation thérapeutique ; la relation entre le clinicien et le patient également connue sous le nom d'alliance thérapeutique ou de travail.<sup>59</sup> Cet aspect important de l'interaction clinique est un pilier de la réadaptation centrée sur la personne,<sup>60,61</sup> qui améliore les résultats cliniques.<sup>62-64</sup> Les relations thérapeutiques dépendent de la création par les cliniciens d'un espace où les patients se sentent en sécurité pour s'engager ouvertement dans la réadaptation.<sup>65</sup> Des liens significatifs s'établissent lorsque les cliniciens reconnaissent et croient aux expériences vécues par les patients, les incluent activement dans la prise de décision et sont réceptifs et attentifs à leurs suggestions, besoins et valeurs.<sup>65-69</sup> Compte tenu de la complexité clinique et des incertitudes du COVID long, des relations thérapeutiques fonctionnelles sont essentielles pour maintenir des approches de réadaptation sûres par la reconnaissance, la validation et l'inclusion des expériences des patients comme moyen de personnaliser le traitement.

Les mesures des résultats ou de l'expérience rapportées par les patients (PROM ou PREM), telles que l'[EuroQOL EQ-5D-5L](#), la [mesure CARE \(Consultation and Relational Empathy\)](#) et le [Working Alliance Inventory](#), peuvent aider à opérationnaliser le traitement personnalisé. En ce qui concerne la kinésithérapie, l'échelle Person-Centered Therapeutic Relationship in Physiotherapy (PCTR-PT) (disponible en espagnol),<sup>70,71</sup> et Physiotherapy Therapeutic Relationship Measure (disponible en anglais),<sup>72</sup> peuvent aider à évaluer les relations thérapeutiques. Il existe des lacunes dans certains domaines de la recherche sur la réadaptation, c'est pourquoi Cochrane Rehabilitation et le programme de réadaptation de l'OMS ont développé le cadre de recherche sur la réadaptation de la COVID-19 afin de documenter les meilleures pratiques et de garantir que les services de réadaptation et les systèmes de santé puissent servir au mieux les populations touchées par la COVID-19 et le COVID long.<sup>73</sup>

### Qu'est-ce que l'activité physique et l'exercice?

« Activité physique » et « exercice » sont des approches différentes qui peuvent être envisagées dans le contexte de la réadaptation. Chaque terme fait référence à un concept différent, mais les termes sont souvent confondus et parfois utilisés de manière interchangeable.<sup>74</sup>

L'[activité physique](#) est définie comme tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques et entraînant une dépense énergétique.<sup>74</sup> L'activité physique dans la vie quotidienne peut être classée en activité professionnelle, sportive, de conditionnement, ménagère ou autres. L'activité physique ne doit pas être confondue avec l'exercice, qui est une sous-catégorie de l'activité physique. L'[exercice](#) est défini comme une activité planifiée, structurée, répétitive et volontaire, axée sur l'amélioration ou le maintien de la condition physique.<sup>74</sup>

La condition physique est un ensemble d'attributs liés à la santé ou aux compétences.<sup>74</sup> La thérapie par l'exercice utilisée pour traiter les problèmes de santé peut être classée en plusieurs catégories : exercices d'aérobic, de résistance, combinés à l'aérobic et à la résistance, et exercices spécifiques à une condition, utilisés pour cibler des déficiences fonctionnelles spécifiques, comme les étirements ou l'entraînement à l'équilibre.<sup>57,58</sup>

La thérapie d'exercice graduelle est une approche prescrite par les cliniciens, basée sur des augmentations progressives fixes de l'activité physique ou de l'exercice.<sup>19</sup> Bien que l'activité physique, y compris l'exercice, soit souvent bénéfique pour la santé, ce n'est pas toujours le cas,<sup>75</sup> différents mécanismes pouvant expliquer la physiopathologie de l'intolérance à l'exercice dans une série de maladies chroniques.<sup>76</sup>



## Déclaration 1 sur la sécurité de la réadaptation

### Encadré 1: exacerbation des symptômes après l'effort

Avant de recommander l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) comme intervention de réadaptation pour les personnes vivant avec un COVID long, les individus doivent être dépistés pour déceler toute **exacerbation des symptômes après l'effort** par une surveillance attentive des signes et des symptômes pendant et dans les jours suivant une activité physique accrue, avec une surveillance continue en réponse à toute intervention d'activité physique.

### Raisonnement

Le symptôme le plus courant du COVID long est la fatigue ou l'épuisement,<sup>6,16-19,28,34,77-84</sup> un symptôme qui ne résulte pas d'une activité anormalement difficile, qui n'est pas facilement soulagé par le repos ou le sommeil, qui peut limiter le fonctionnement dans les activités quotidiennes et qui a un impact négatif sur la qualité de vie.<sup>85</sup> Les personnes vivant avec le COVID long peuvent en outre connaître une exacerbation des symptômes après l'effort,<sup>16</sup> également décrite comme un malaise post-effort (souvent abrégé en PEM) ou un épuisement neuro-immunitaire post-effort. L'exacerbation des symptômes après l'effort peut être définie comme le déclenchement ou l'aggravation des symptômes qui peuvent suivre une activité cognitive, physique, émotionnelle ou sociale minimale, ou une activité qui pouvait être tolérée auparavant.<sup>86-91</sup> Les symptômes aggravés par l'effort peuvent inclure une fatigue ou un épuisement invalidant, un dysfonctionnement cognitif ou un « brouillard cérébral », des douleurs, de la fièvre, des troubles du sommeil, une respiration sifflante, des diarrhées, un dysfonctionnement olfactif tel que la parosmie et une intolérance à l'exercice. Les symptômes s'aggravent généralement 12 à 48 heures après l'activité et peuvent durer des jours voire des semaines,<sup>91,92</sup> mais avec une grande variabilité.<sup>88,92</sup> Les personnes peuvent décrire l'expérience avec les termes « effondrement » ou « rechute » lorsqu'une exacerbation soutenue ou marquée des symptômes dure plus longtemps que des épisodes plus courts ou une poussée, nécessitant un ajustement substantiel et durable de la gestion des activités de la personne.<sup>91</sup> Lors d'une rechute, les symptômes et le niveau d'invalidité peuvent être similaires à ceux du début de la maladie, et les rechutes peuvent entraîner une réduction à long terme de la capacité d'une personne à effectuer des activités.<sup>91</sup>

Parmi un échantillon de 3 762 personnes vivant avec un COVID long dans 56 pays, 72 % ont signalé une exacerbation des symptômes après l'effort.<sup>16</sup> Les personnes vivant avec le COVID long décrivent la nature épisodique des symptômes et des déficiences du COVID long,<sup>15,16,19,38,83</sup> et notent que l'exercice, l'activité physique ou l'effort cognitif sont des déclencheurs courants de la rechute des symptômes.<sup>16,38,40</sup> S'il est prouvé que l'activité physique peut réduire la fatigue dans certaines maladies chroniques où la fatigue est un symptôme courant,<sup>93-97</sup> un impact négatif important peut en résulter si l'activité physique n'est pas soigneusement adaptée à l'individu.<sup>98</sup>

Les programmes d'exercices gradués basés sur des quotas peuvent causer des préjudices aux patients souffrant d'exacerbation des symptômes après l'effort.<sup>89,99-102</sup> Ainsi, en 2017, les Centers for

Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis ont retiré la thérapie par l'exercice graduel des recommandations sur l'EM/SFC,<sup>89,99</sup> et le National Institute of Health and Care Excellence (NICE) du Royaume-Uni a récemment retiré la thérapie par l'exercice graduel du projet de recommandations sur l'EM/SFC.<sup>91</sup> Le NICE a mis en garde contre l'utilisation de la thérapie d'exercice graduelle pour les personnes en phase de récupération après COVID-19.<sup>19,103,104</sup>

L'OMS recommande que la réadaptation du COVID long inclue l'éducation des patients à la reprise des activités quotidiennes à un rythme approprié, sûr et gérable pour les niveaux d'énergie dans les limites des symptômes actuels.<sup>105</sup> L'effort ne doit pas être poussé jusqu'à la fatigue ou l'exacerbation des symptômes, pendant et dans les jours qui suivent l'effort.

## Action

L'évaluation de l'exacerbation des symptômes après l'effort se fait par auto-évaluation. Le fait d'interroger les personnes atteintes de COVID long sur leurs symptômes et sur l'impact des activités physiques, cognitives et sociales sur les symptômes 12 heures ou plus après l'effort peut aider à identifier les personnes qui connaissent une exacerbation des symptômes après l'effort.<sup>106</sup> Les personnes peuvent décrire l'exacerbation de la fatigue après l'effort comme une fatigue ou un épuisement accrus, une lourdeur dans les membres ou dans tout le corps, un dysfonctionnement cognitif ou un « brouillard cérébral », une faiblesse musculaire et un manque d'énergie.<sup>107</sup>

L'exacerbation après l'effort d'autres symptômes peut être décrite de diverses manières en fonction des symptômes concernés, de nombreuses personnes étant souvent capables de reconnaître une vague de symptômes associés et leurs déclencheurs avant que les symptômes ne s'aggravent.

Un bref questionnaire en 5 points pour dépister le malaise après l'effort (encadré 2), une sous échelle du DePaul Symptom Questionnaire validé chez les personnes atteintes d'EM/SFC,<sup>108</sup> peut être un outil de dépistage utile dans le cadre du COVID long. Il est conçu pour évaluer la fréquence et la gravité de l'exacerbation des symptômes après l'effort sur une période de six mois.<sup>108-110</sup> Un score de 2, tant pour la fréquence que pour la gravité, pour l'un des éléments 1 à 5, indique un malaise après l'effort.<sup>111</sup> Ces cinq questions de dépistage sont recommandées par le groupe de travail sur les malaises après l'effort des National Institutes of Health/Centers for Disease Control and Prevention Common Data Elements (CDE).<sup>112</sup> Cinq questions supplémentaires sont également disponibles pour examiner la durée, la récupération et l'exacerbation à l'effort (encadré 2).<sup>108</sup> Il peut être bénéfique d'utiliser à la fois les questions de dépistage et les questions supplémentaires (questions 1-10) en plus de l'auto-évaluation, jusqu'à ce que l'évaluation des propriétés psychométriques de cet outil dans le contexte de COVID long soit disponible. Le nouveau DePaul Post-Exertional Malaise Questionnaire est également disponible pour évaluer les principales caractéristiques, les déclencheurs, l'apparition, la durée et les effets du rythme des activités et leur gestion.<sup>113</sup>

## Encadré 2: Un bref questionnaire de dépistage de l'exacerbation des symptômes après l'effort

Symptoms	Frequency:	Severity:
	Throughout the <b>past 6 months, how often</b> have you had this symptom? For each symptom listed below, circle a number from:	Throughout the <b>past 6 months, how much</b> has this symptom bothered you? For each symptom listed below, circle a number from:
	<b>0 = none of the time</b> <b>1 = a little of the time</b> <b>2 = about half the time</b> <b>3 = most of the time</b> <b>4 = all of the time</b>	<b>0 = symptom not present</b> <b>1 = mild</b> <b>2 = moderate</b> <b>3 = severe</b> <b>4 = very severe</b>
1. Dead, heavy feeling after starting to exercise	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
2. Next day soreness or fatigue after non-strenuous, everyday activities	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
3. Mentally tired after the slightest effort	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
4. Minimum exercise makes you physically tired	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
5. Physically drained or sick after mild activity	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4

### Questions supplémentaires

6. If you were to become exhausted after actively participating in extracurricular activities, sports, or outings with friends, would you recover within an hour or two after the activity ended?	Yes	No				
7. Do you experience a worsening of your <b>fatigue/energy related illness</b> after engaging in minimal physical effort?	Yes	No				
8. Do you experience a worsening of your <b>fatigue/energy related illness</b> after engaging in mental effort?	Yes	No				
9. If you feel worse after activities, how long does this last?	≤1 h	2-3 h	4-10 h	11-13 h	14-23 h	≥ 24 h
10. If you do not exercise, is it because exercise makes your symptoms worse?	Yes	No				

Reproduit avec la permission de l'auteur LA Jason. <sup>108</sup>

Le test d'effort cardio-pulmonaire (TECP) sur deux jours fournit une mesure objective de l'intolérance à l'effort et de l'altération de la récupération et peut jouer un rôle dans l'évaluation des mécanismes potentiels de la limitation de l'effort chez les personnes atteintes de COVID long.<sup>114,115</sup> La procédure TECP de deux jours mesure d'abord la capacité fonctionnelle de base et provoque une exacerbation des symptômes après l'effort, puis évalue les changements des variables TECP 24 heures plus tard avec un second TECP pour évaluer les effets de l'exacerbation des symptômes après l'effort sur la capacité fonctionnelle.<sup>116</sup> Une fonction physiologique réduite a été observée lors du deuxième test TECP chez les personnes vivant avec l'EM/SFC, notamment une réduction de la charge de travail au seuil ventilatoire, une intolérance chronotrope (réponse émoussée de la fréquence cardiaque) et un lactate sanguin plus élevé à une charge de travail donnée, qui n'est pas présent chez les témoins sédentaires et qui n'est donc pas le résultat d'un déconditionnement.<sup>117-121</sup> Cette réduction de la fonction physiologique semble être sensible à la stratification de la gravité de la maladie.<sup>121</sup> Par conséquent, le TECP peut fournir des preuves objectives importantes de la déficience physiologique et fonctionnelle utilisées dans la détermination légale de l'éligibilité aux prestations sociales basées sur le statut d'invalidité.<sup>122</sup> Cependant, le TECP entraîne souvent une exacerbation ou une rechute des symptômes et doit donc être utilisée avec prudence.<sup>109,116</sup>

D'autres approches validées dans d'autres populations de santé pourraient être menées à distance, tout en restant vigilant pour tenir compte du risque d'exacerbation des symptômes, comme le test de



marche de 6 minutes, les accéléromètres et les moniteurs d'activité.<sup>123</sup> Les informations fournies par les moniteurs de fréquence cardiaque et d'activité disponibles sur le marché peuvent être utilisées à la fois pour établir des critères objectifs pour les programmes de rythme des activités et pour fournir un signal externe (par exemple, un signal sonore ou une vibration) lorsqu'un surmenage physiologique peut se produire en temps réel.

En présence d'une exacerbation des symptômes après l'effort, « *Arrêter. Se reposer. Marcher* », <sup>124</sup> le rythme des activités et leur gestion <sup>106,128-131</sup> (Encadré 3) et la <sup>106,128-131</sup> peuvent être des approches de réadaptation efficaces pour soutenir l'autogestion des symptômes. [surveillance de la fréquence cardiaque](#) <sup>106,128-131</sup> peuvent être des approches de réadaptation efficaces pour soutenir l'autogestion des symptômes.

La thérapie par exercices gradués ou la prescription d'activités fixes ne doivent pas être utilisées.<sup>19,103,104,124</sup> Le National Institute of Health Research (NIHR) suggère plutôt une « *activité physique adaptée aux symptômes* », <sup>19</sup> dans laquelle l'activité physique est surveillée en permanence et adaptée en fonction des symptômes. Il s'agit de reconnaître que la gestion de l'activité physique est complexe et qu'il n'existe pas de recommandation unique. Les avantages et les inconvénients de l'activité physique doivent être soigneusement pris en compte par les cliniciens et les personnes atteintes de COVID long.<sup>19</sup> L'objectif de stabilisation durable des symptômes, par lequel les fluctuations des symptômes sont réduites à un niveau gérable sur une période de temps, peut constituer une approche de réadaptation qui améliore la gravité des symptômes et le fonctionnement quotidien.<sup>132</sup>

L'activité physique, y compris l'exercice, prescrite dans le cadre du COVID long, ne doit être abordée qu'avec prudence et vigilance, en veillant à ce que les programmes de réadaptation soient réparateurs et n'aggravent pas les symptômes d'une personne pendant et dans les jours qui suivent.<sup>106</sup> L'activité physique, y compris l'exercice, ne doit pas être pratiquée à l'exclusion des activités quotidiennes souhaitées par une personne,<sup>106</sup> ni au détriment de sa qualité de vie.

### Encadré 3: Le rythme des activités at leur gestion

Le rythme des activités et leur gestion est une approche qui consiste à équilibrer les activités et le repos pour éviter l'exacerbation des symptômes.<sup>126,127,133</sup> Différents types du rythme des activités ont été décrits, notamment la stimulation en fonction des quotas et le rythme des activités en fonction des symptômes, la première étant utilisée pour augmenter progressivement les activités.<sup>134</sup> Le rythme des activités en fonction des symptômes pour la gestion de l'exacerbation des symptômes après l'effort encourage l'engagement dans des activités guidées par les niveaux de symptômes perçus afin d'éviter l'aggravation des symptômes, de conserver l'énergie et de permettre la participation à des activités significatives.<sup>126</sup> La stabilisation durable de symptômes souvent épisodiques et fluctuants pourrait guider la manière dont les activités et le repos peuvent être modifiés en fonction des symptômes.

Le rythme des activités et leur gestion doit inclure des objectifs réalistes, la surveillance des activités physiques, cognitives et sociales et de leurs effets sur les niveaux d'énergie, et l'éviction d'un éventuel surmenage qui pourrait aggraver les symptômes.<sup>127,135</sup> La qualité du repos, du sommeil et des habitudes alimentaires peuvent également être pris en compte dans le contexte de la gestion des activités et de la stabilisation des symptômes. Le rythme des activités n'est pas une stratégie d'évitement de l'activité, mais plutôt une stratégie utilisée pour minimiser l'exacerbation des symptômes après l'effort. Éviter le surmenage ou rester dans son « *enveloppe de l'énergie* » peut éviter les rechutes de symptômes.<sup>133,135,136</sup> La théorie de « *l'enveloppe de l'énergie* » suggère qu'en maintenant les niveaux d'énergie dépensée dans l'enveloppe des niveaux d'énergie perçue comme disponible, les personnes sont en mesure de mieux maintenir leur fonctionnement physique et mental tout en réduisant la gravité des symptômes et la fréquence des rechutes.<sup>133</sup>

Il faut tenir compte des fluctuations de la gravité des symptômes et du retard dans la reprise des

activités en raison de l'exacerbation des symptômes après l'effort. Le rythme des activités et leur gestion fait souvent partie d'un certain nombre de stratégies de conservation de l'énergie appelées « *le principe des trois P* », qui comprend la hiérarchisation (*Prioritisation*), la *planification* et la *simulation* (*Pacing*), et peut également être accompagné d'autres stratégies telles que la *posture*, le *positionnement* et la *précaution*. Des ressources utiles sur le rythme des activités sont disponibles sur le site Web de [Long COVID Physio](#).



## Déclaration 2 sur la sécurité de la réadaptation

### Encadré 4: l'insuffisance cardiaque

Exclure l'**insuffisance cardiaque** avant de proposer l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) comme moyen de réadaptation pour les personnes vivant avec un COVID long, avec une surveillance continue pour le développement potentiel retardé de la dysfonction cardiaque lorsque les interventions d'activité physique sont débutées.

### Raisonnement

Les interventions en matière d'activité physique, y compris l'exercice, justifient une certaine prudence en tant que stratégies de réadaptation chez les personnes souffrant de COVID long et présentant des symptômes persistants d'essoufflement disproportionné à l'effort, d'accélération inappropriée de la fréquence cardiaque (tachycardie) ou de douleurs thoraciques. Les personnes atteintes de COVID long peuvent présenter des déficiences de plusieurs systèmes, notamment les systèmes respiratoire, cardiaque, rénal, endocrinien et neurologique.<sup>15,16,19,28,36,38</sup> Des lésions cardiaques ont été signalées chez des personnes récupérant d'un COVID-19,<sup>137-139</sup> et les données provenant d'exams IRM multi-organes en série sur 201 personnes d'âge moyen, généralement en bonne santé, ayant subi un COVID long, ont suggéré des signes de légère déficience cardiaque (32 %).<sup>28</sup> Le COVID-19 peut provoquer une myocardite et une péricardite.<sup>140,141</sup> Les restrictions d'exercice sont recommandées dans les formes aiguës de ces déficiences cardiaques,<sup>142</sup> car faire de l'exercice avec une myocardite ou une péricardite aiguë peut augmenter le risque de morbidité et de mortalité.<sup>142-144</sup>

Le dépistage d'une éventuelle atteinte cardiaque par imagerie cardiaque et d'autres tests a été recommandé avant que les athlètes se remettant du COVID-19 ne reprennent le sport.<sup>145-147</sup> Ces recommandations se concentrent toutefois sur les personnes très actives et celles qui pratiquent un entraînement physique intense. Par conséquent, pour les personnes atteintes de COVID-19 qui ont perdu leur forme physique ou sont restées inactives pendant de longues périodes, il est recommandé de procéder à une stratification du risque chez les personnes présentant des symptômes évocateurs d'une potentielle déficience cardiaque, avant de reprendre une activité physique.<sup>148</sup> La mesure dans laquelle ces recommandations devraient s'appliquer aux populations de travailleurs ayant un COVID long, et à quel niveau de dépense physique, n'est pas claire.<sup>149</sup> Des symptômes cardiaques persistants nécessitent une évaluation clinique plus poussée, et le retour ou le développement de nouveaux symptômes peuvent indiquer la nécessité d'arrêter et de consulter un médecin.<sup>148</sup> Cela doit être suivi d'un repos et d'une récupération avec une reprise lente et progressive de l'activité sous la direction d'une équipe soignante.<sup>145,146</sup>

### Action

Il est essentiel d'établir la raison ou la source de la douleur thoracique, de la dyspnée, de la tachycardie ou de l'hypoxie, afin d'éviter tout préjudice et de guider de manière appropriée l'activité physique, y compris l'exercice. Les signes et les symptômes tels que les douleurs thoraciques



récurrentes, l'essoufflement (dyspnée), la tachycardie, la diminution du taux d'oxygène (hypoxie), les palpitations, la diminution de la tolérance à l'effort et les malaises non spécifiques, qui persistent après la guérison d'un COVID-19 aigu, sont fréquents et nécessitent une anamnèse et un examen médical ciblés.<sup>140,147,150</sup> Les recommandations actuelles concernant l'activité physique, y compris l'exercice, en tant qu'interventions de réadaptation, suggèrent une exclusion prudente des complications cardiaques.<sup>147</sup> De plus, la possibilité d'une lésion cardiaque persistante de bas grade doit être prise en compte lors de l'évaluation de COVID-19 prolongée et de la dispensation de conseils sur l'aptitude au travail, en particulier dans le cadre d'emplois impliquant une activité physique intense.<sup>149</sup>

La prise en charge recommandée des symptômes cardiaques potentiels chez les personnes atteintes de COVID long, tels qu'une tachycardie inhabituelle ou une douleur thoracique, suggère des investigations comprenant l'échocardiogramme (ECG), la troponine, la surveillance holter et l'échocardiographie ; en notant qu'il peut ne pas être possible d'exclure la myocardite et la péricardite sur la seule échocardiographie.<sup>151</sup> L'orientation vers la cardiologie est également suggérée pour les personnes souffrant de douleurs thoraciques, car une IRM cardiaque peut être indiquée pour exclure une myopéricardite et une angine microvasculaire.<sup>151</sup> Un seuil bas pour exclure une atteinte cardiaque chez les personnes présentant des symptômes cardiaques évocateurs peut être justifié, en raison de l'incidence élevée de myocardite chez les personnes présentant un COVID long suite à un COVID-19 aiguë légère.<sup>28</sup> En outre, un dysfonctionnement autonome doit être envisagé chez les personnes présentant des palpitations ou une tachycardie,<sup>151</sup> ce qui est discuté plus en détail dans l'énoncé quatre ci-dessous.

Une évaluation cardiaque est recommandée pour les personnes se remettant de COVID-19 et présentant une déficience cardiaque confirmée avant de reprendre l'exercice.<sup>105</sup> Les outils de dépistage tels que le [questionnaire sur l'aptitude à l'activité physique pour tous](#)<sup>1</sup> et l'examen médical complémentaire électronique [sur l'aptitude à l'activité physique](#), peuvent être utiles pour guider la prise de décision en toute sécurité dans les communautés ou les milieux à faibles ressources.



### Déclaration 3 sur la sécurité de la réadaptation

#### Encadré 5: désaturation en oxygène à l'effort

Exclure la **désaturation en oxygène à l'effort** avant d'utiliser l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) comme intervention de réadaptation pour les personnes vivant avec un COVID long, avec une surveillance continue des signes de réduction de la saturation en oxygène en réponse aux interventions d'activité physique.

#### Raisonnement

La désaturation induite par l'exercice est un facteur de sécurité pour la réadaptation du COVID long.<sup>152</sup> L'infection par le SRAS-CoV-2 provoque principalement une maladie respiratoire,<sup>153</sup> mais elle est également impliquée dans un dysfonctionnement endothélial généralisé entraînant une augmentation des complications thromboemboliques.<sup>154</sup> Une faible saturation en oxygène après l'effort est observée chez les personnes atteintes de la COVID-19 aiguë,<sup>155</sup> qui peut ne pas être

---

<sup>1</sup> PAR-Q+ également disponible en format [PDF](#)

associée à la saturation en oxygène au repos, au degré de dyspnée ou au sentiment de malaise.<sup>156,157</sup> L'évaluation de la saturation en oxygène de la COVID-19 aiguë est recommandée pendant l'hospitalisation, avant la sortie de l'hôpital et après la sortie de l'hôpital chez les personnes atteintes de la COVID-19 aiguë.<sup>157</sup>

La désaturation en oxygène à l'effort peut également se produire pendant la phase de récupération.<sup>105</sup> Il est suggéré qu'une chute de 3 % de la saturation en oxygène pendant ou après un effort léger est anormale, nécessitant une investigation parmi les personnes atteintes du COVID long.<sup>158,159</sup> Les directives du NICE, au Royaume-Uni, recommandent que les personnes présentant des symptômes persistants soient orientées d'urgence vers les services de soins aigus compétents, si elles présentent une désaturation en oxygène à l'effort.<sup>12,32</sup> Une diminution de la saturation pulsée en oxygène  $\geq 4$  % a été observée chez 32 % des personnes atteintes du COVID long un mois après leur sortie de l'hôpital.<sup>160</sup> La réadaptation doit viser à prévenir la désaturation à l'effort,<sup>105</sup> tout en sachant qu'une détérioration tardive de la COVID-19 peut toujours se produire.<sup>105</sup>

Même en l'absence de désaturation à l'effort, un syndrome d'hyperventilation et des troubles du rythme respiratoire peuvent être présents, caractérisés par une augmentation de la fréquence respiratoire et du volume courant pendant l'exercice.<sup>161</sup> Bien que la prise en charge de l'hyperventilation soit souhaitable, les mécanismes sous-jacents à l'origine de l'hyperventilation chez les personnes souffrant d'un COVID long restent inconnus. Les cliniciens doivent envisager la possibilité que l'hyperventilation compense une anomalie sous-jacente telle qu'une capacité de diffusion pulmonaire réduite pour le monoxyde de carbone (DLCO) ou un piégeage de l'air, indépendamment de la gravité initiale de l'infection.<sup>162,163</sup> L'hyperventilation peut entraîner une dyspnée, des douleurs thoraciques, de la fatigue, des vertiges, une tachycardie et des évanouissements (syncope) à l'effort. Étant donné que l'activité physique, y compris l'exercice, peut provoquer ces symptômes, la prudence s'impose.

## Action

L'OMS recommande, sous certaines conditions, l'utilisation de la surveillance par oxymétrie pulsée à domicile pour les personnes présentant des symptômes de la COVID-19 et un risque d'évolution vers une maladie sévère et qui ne sont pas hospitalisées.<sup>105</sup> L'oxymétrie pulsée sous surveillance clinique a également été recommandée pour détecter une baisse de la saturation en oxygène à l'effort, à l'aide de tests tels que la marche de 40 pas et la station assise d'une minute.<sup>32,105,164</sup>

Les tests d'exercice rapide pour la désaturation à l'effort ne doivent pas être tentés en dehors d'un cadre de soins supervisés si la saturation de l'oxymétrie pulsée au repos est  $< 96$  %.<sup>105,158</sup> Ces tests ne conviendront pas à tout le monde, par exemple, un jugement clinique sera nécessaire pour les personnes souffrant de douleurs thoraciques, de fatigue sévère ou d'exacerbation des symptômes après l'effort.<sup>12</sup> Des protocoles pour de tels tests sont disponibles,<sup>165,166</sup> mais leur utilité n'a pas été confirmée dans les cas du COVID long.<sup>12</sup> Une désaturation à l'effort  $\geq 3$  % nécessite une investigation. En présence d'une désaturation à l'effort, de l'exclusion d'une pathologie grave et de l'approbation du consultant, une activité physique titrée en fonction des symptômes pourrait être envisagée dans le cadre d'un programme de réadaptation. Les signes d'hyperventilation et de troubles respiratoires, identifiés grâce à une surveillance attentive, peuvent faciliter l'accès à une kinésithérapie respiratoire spécialisée.<sup>151,161</sup>



## Déclaration 4 sur la sécurité de la réadaptation

### Encadré 6: dysfonctionnement du système nerveux autonome

Avant de recommander l'activité physique (y compris l'exercice ou le sport) comme moyens de réadaptation pour les personnes vivant avec un COVID long, elles devraient faire l'objet d'un dépistage d'un éventuel **dysfonctionnement du système nerveux autonome**, avec une surveillance continue des signes et symptômes d'intolérance orthostatique en réponse aux interventions d'activité physique.

### Raisonnement

Le SRAS-CoV-2 peut affecter le système nerveux.<sup>36,167-169</sup> Un dysfonctionnement autonome, se manifestant par un essoufflement, des palpitations, de la fatigue, des douleurs thoraciques, une sensation de faiblesse (présyncope) ou une syncope, pourrait contribuer à l'intolérance à l'effort observée chez les personnes atteintes du COVID long.<sup>170,171</sup> Le système nerveux autonome est le système involontaire et continu qui régule la pression sanguine, le rythme cardiaque, la thermorégulation et d'autres fonctions homéostatiques.<sup>172</sup> Le système nerveux autonome est composé de divisions sympathiques et parasympathiques, qui ont des effets opposés en augmentant l'activité d'un système et en diminuant simultanément l'activité d'un autre système, de manière rapide et précise.<sup>172</sup>

Le système nerveux sympathique prépare le corps à une activité physique intense (appelée système de « *lutte ou de fuite* »), tandis que le système nerveux parasympathique conserve l'énergie et régule les fonctions de base du corps (appelée « *repos et digestion* »).<sup>172</sup> La dysautonomie est un terme générique qui fait référence à une modification du système nerveux autonome qui affecte la santé,<sup>173,174</sup> notamment la tachycardie posturale, la tachycardie sinusale inappropriée et la syncope vasovagale.<sup>175</sup> Des preuves émergentes décrivent des intolérances orthostatiques et un syndrome de tachycardie orthostatique posturale (POTS) chez les personnes atteintes de COVID long,<sup>16, 170, 171, 176, 177</sup> caractérisés par des changements symptomatiques de la fréquence cardiaque et de la pression sanguine en position debout.

Le diagnostic différentiel est important dans ces cas pour exclure une myocardite, une pneumonie ou une embolie pulmonaire comme cause des symptômes.<sup>141,170</sup> Cependant, certaines études montrent que les personnes atteintes de COVID long et de troubles autonomes présentent des anomalies cardiaques et pulmonaires simultanées.<sup>178</sup> Le dépistage de l'hypotension orthostatique et du POTS a été recommandé.<sup>170,171</sup>

La dispensation en toute sécurité d'interventions d'activité physique pour les personnes atteintes de COVID long nécessitera une prise de décision clinique éclairée, des plans de soins soigneusement conçus et une surveillance constante des symptômes.

### Action

Comme de nombreux symptômes de dysfonctionnement autonome sont difficiles à différencier des troubles cardiaques, les personnes présentant des douleurs thoraciques, des vertiges, des palpitations, une présyncope, une syncope ou un essoufflement doivent avoir un examen médical approfondi.<sup>140</sup> Les patients présentant un COVID long doivent faire l'objet d'un dépistage d'hypotension orthostatique et des variations de fréquence cardiaque,<sup>170</sup> avec des [tests tels que le test d'inclinaison de 10 minutes de la NASA](#)<sup>179,180</sup> ou le test de la station debout active.<sup>170,181</sup> Le test de la station debout active mesure la pression artérielle et la fréquence cardiaque après cinq minutes en position couchée sur le dos, puis trois minutes en position debout. L'hypotension orthostatique est

définie comme une chute de > 20 mmHg systolique et de > 10 mmHg diastolique après être resté debout pendant trois minutes, ou une inclinaison de la tête vers le haut d'au moins 60°. <sup>182</sup> Les critères diagnostiques du POTS comprennent une fréquence cardiaque soutenue de ≥ 30 battements/min dans les 10 minutes suivant la position debout, ou l'inclinaison de la tête vers le haut, en l'absence d'hypotension orthostatique. <sup>182</sup> Le score COMPASS 31 est un questionnaire qui permet d'identifier les dysfonctionnements autonomes. <sup>183</sup> Une série de paramètres de la fréquence cardiaque tels que la variabilité de la fréquence cardiaque, la récupération de la fréquence cardiaque et l'accélération de la fréquence cardiaque peuvent également constituer une approche pour évaluer la régulation autonome cardiovasculaire. <sup>184</sup>

En cas d'hypotension orthostatique ou de POTS, on peut envisager d'inclure les interventions suivantes dans le plan de soins : thérapie de conditionnement autonome, <sup>185</sup> utilisation d'exercices sans redressement, utilisation d'exercices isométriques, vêtements de compression et éducation du patient en matière de sécurité. <sup>170,186</sup> Cependant, une surveillance et une évaluation continues de l'exacerbation des symptômes après l'effort sont nécessaires. De plus, un examen de la qualité du repos et du sommeil, une orientation vers un médecin pour des traitements pharmacologiques et une orientation vers un diététicien peuvent être justifiés. <sup>140</sup>

Certains protocoles suggèrent des exercices d'aérobic pour traiter l'hypotension orthostatique et le POTS. <sup>170,186-188</sup> Par exemple, la thérapie de conditionnement autonome est un nouveau protocole de réadaptation au COVID long proposé et adapté pour gérer la dysrégulation autonome, qui comprend un travail respiratoire, des exercices d'amplitude active en décubitus dorsal et, une fois les symptômes stabilisés, l'introduction d'exercices aérobies submaximaux adaptés aux symptômes. <sup>185</sup>

En raison du risque d'aggravation des symptômes avec surmenage dans le cadre du COVID long, il est essentiel que les interventions en matière d'activité physique, y compris l'exercice, soient appliquées avec prudence et une prise de décision clinique prudente basée sur des symptômes qui peuvent être exacerbés pendant et dans les jours suivant l'effort.

## ➤ Conclusion

Ce document présente des recommandations relatives à une réadaptation sûre spécifique à l'activité physique, y compris l'exercice ou le sport, pour les personnes vivant avec un COVID long. Les déclarations présentées peuvent être utilisées par les kinésithérapeutes et autres professionnels de la santé qui évaluent et traitent les personnes vivant avec un COVID long, afin de prendre en compte l'impact de l'exacerbation des symptômes après l'effort, de l'insuffisance cardiaque, de la désaturation en oxygène à l'effort et du dysfonctionnement du système nerveux autonome sur la prescription sûre de la rééducation, y compris l'activité physique.

Les kinésithérapeutes peuvent jouer un rôle important dans la réadaptation des personnes vivant avec un COVID long, pour équilibrer les activités et le repos afin d'optimiser la récupération, et prendre en compte d'autres facteurs importants dans la gestion des symptômes au-delà de la seule activité physique.

Les collaborations futures devraient envisager l'élaboration de normes fondées sur des données probantes concernant une réadaptation sûre et efficace pour les personnes vivant avec un COVID long, des lignes directrices uniformes pour les rapports de recherche sur la réadaptation du COVID long impliquant toute forme d'activité physique, et l'établissement de priorités de recherche sur la réadaptation du COVID long.

D'autres recherches sont nécessaires pour mieux comprendre le vécu et ressenti des personnes vivant avec un COVID long qui participent à des interventions d'activité physique, les mécanismes sous-jacents qui peuvent contribuer à l'intolérance à l'exercice qui s'appuient sur les recherches existantes sur l'EM/SFC, et les interventions de réadaptation qui sont sûres et efficaces. Il est essentiel d'impliquer les personnes vivant avec le COVID long dans la conception de cette recherche.

## Références

1. Ahmed H, Patel K, Greenwood DC, Halpin S, Lewthwaite P, Salawu A, et al. Long-term clinical outcomes in survivors of severe acute respiratory syndrome (SARS) and Middle East respiratory syndrome (MERS) coronavirus outbreaks after hospitalisation or ICU admission: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020;52(5):1-11. <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.2340/16501977-2694>.
2. Brodin P. Immune determinants of COVID-19 disease presentation and severity. *Nat Med*. 2021;27(1):28-33. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33442016>.
3. Carson G. Research priorities for Long Covid: refined through an international multi-stakeholder forum. *BMC Med*. 2021;19(1):84. <https://bmcmecicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-021-01947-0>.
4. Clark DV, Kibuuka H, Millard M, Wakabi S, Lukwago L, Taylor A, et al. Long-term sequelae after Ebola virus disease in Bundibugyo, Uganda: a retrospective cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2015;15(8):905-12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25910637>.
5. Guillot X, Ribera A, Gasque P. Chikungunya-induced arthritis in Reunion Island: a long-term observational follow-up study showing frequently persistent joint symptoms, some cases of persistent chikungunya immunoglobulin M positivity, and no anticyclic citrullinated peptide seroconversion after 13 years. *J Infect Dis*. 2020;222(10):1740-4. <https://academic.oup.com/jid/article-abstract/222/10/1740/5840656?redirectedFrom=fulltext>.
6. Osikomaiya B, Erinoso O, Wright KO, Odusola AO, Thomas B, Adeyemi O, et al. 'Long COVID': persistent COVID-19 symptoms in survivors managed in Lagos State, Nigeria. *BMC Infect Dis*. 2021;21(1):304. <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-020-05716-x>.
7. O'Sullivan O. Long-term sequelae following previous coronavirus epidemics. *Clin Med (Lond)*. 2021;21(1):e68-e70. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7850177/>.
8. Aucott JN, Rebman AW. Long-haul COVID: heed the lessons from other infection-triggered illnesses. *Lancet*. 2021;397(10278):967-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33684352>.
9. Hickie I, Davenport T, Wakefield D, Vollmer-Conna U, Cameron B, Vernon SD, et al. Post-infective and chronic fatigue syndromes precipitated by viral and non-viral pathogens: prospective cohort study. *BMJ*. 2006;333(7568):575. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16950834>.
10. Vyas DA, Eisenstein LG, Jones DS. Hidden in Plain Sight - Reconsidering the Use of Race Correction in Clinical Algorithms. *N Engl J Med*. 2020;383(9):874-82. [https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMms2004740?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed](https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMms2004740?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed).
11. World Health Organization. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. 2020. Available from: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it).
12. National Institute for Health Care Excellence. COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. NICE Guideline [NG188]. London, UK: NICE; 2020. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188>.
13. Office for National Statistics. Prevalence of ongoing symptoms following coronavirus (COVID-19) infection in the UK: 1 April 2021. 2021. Available from: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/prevalenceofongoingsymptomsfollowingcoronaviruscovid19infectionintheuk/1april2021>.
14. Office for National Statistics. The prevalence of long COVID symptoms and COVID-19 complications. 2020. Available from: <https://www.ons.gov.uk/news/statementsandletters/theprevalenceoflongcovidsymptomsandcovid19complications>.
15. Rajan S, Khunti K, Alwan N, Steves c, Greenhalgh T, MacDermott N, et al. In the wake of the pandemic: preparing for Long COVID. World Health Organization regional office for Europe Policy Brief 39. Copenhagen Denmark: WHO Regional Office for Europe; 2021. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339629/Policy-brief-39-1997-8073-eng.pdf>.
16. Davis H, Assaf G, McCorkell L, Wei H, Low R, Re'em Y, et al. Characterizing Long COVID in an International Cohort: 7 Months of Symptoms and Their Impact. *medRxiv*. 2020. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.12.24.20248802v2>.
17. Logue JK, Franko NM, McCulloch DJ, McDonald D, Magedson A, Wolf CR, et al. Sequelae in adults at 6 months after COVID-19 infection. *JAMA Netw Open*. 2021;4(2):e210830. <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2776560>.
18. Munblit D, Bobkova P, Spiridonova E, Shikhaleva A, Gamirova A, Blyuss O, et al. Risk factors for long-term consequences of COVID-19 in hospitalised adults in Moscow using the ISARIC Global follow-up



- protocol: StopCOVID cohort study. *medRxiv*. 2021:2021.02.17.21251895.  
<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.02.17.21251895v1>.
19. National Institute for Health Research. Living with COVID19 - Second Review. London, UK: NICE; 2021. Available from: <https://evidence.nihr.ac.uk/themedreview/living-with-covid19-second-review/#What>.
  20. Alwan NA, Johnson L. Defining long COVID: Going back to the start. *Med (N Y)*. 2021;2(5):501-4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7992371/>.
  21. Callard F, Perego E. How and why patients made long covid. *Soc Sci Med*. 2021;268:113426. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953620306456?via%3Dihub>.
  22. Perego E, Callard F. Patient-made Long COVID changed COVID-19 (and the production of science, too). *SocArXiv*. 2021. <https://osf.io/preprints/socarxiv/n8yp6/>.
  23. Centres for Disease Control and Prevention. Post-COVID Conditions [updated 8 April 2021; cited 2021. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-term-effects.html>.
  24. World Health Organization. Global COVID-19 Clinical Platform Case Report Form (CRF) for Post COVID Condition (Post COVID-19 CRF). 2021; (Web Page). Available from: [https://www.who.int/publications/i/item/global-covid-19-clinical-platform-case-report-form-\(crf\)-for-post-covid-conditions-\(post-covid-19-crf-\)](https://www.who.int/publications/i/item/global-covid-19-clinical-platform-case-report-form-(crf)-for-post-covid-conditions-(post-covid-19-crf-)).
  25. Scott J, Sigfrid L, Drake T, Pauley E, Jesudason E, Lim WS, et al. Symptoms and quality of life following hospitalisation for COVID-19 (Post COVID-19 Syndrome/Long COVID) in the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol UK: preliminary results. 2021. Available from: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/968923/s1138-isaric4c-long-covid-preliminary-results.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/968923/s1138-isaric4c-long-covid-preliminary-results.pdf).
  26. Al-Aly Z, Xie Y, Bowe B. High Dimensional Characterization of Post-acute Sequelae of COVID-19: analysis of health outcomes and clinical manifestations at 6 months. 2021. <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03553-9>.
  27. Daugherty SE, Guo Y, Heath K, Dasmarinas MC, Jubilo KG, Samranvedhya J, et al. Risk of clinical sequelae after the acute phase of SARS-CoV-2 infection: retrospective cohort study. *BMJ*. 2021;373:n1098. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34011492>.
  28. Dennis A, Wamil M, Alberts J, Oben J, Cuthbertson DJ, Wootton D, et al. Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: a prospective, community-based study. *BMJ Open*. 2021;11(3):e048391. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33785495>.
  29. Evans RA, McAuley H, Harrison EM, Shikotra A, Singapuri A, Sereno M, et al. Physical, cognitive and mental health impacts of COVID-19 following hospitalisation—a multi-centre prospective cohort study. *medRxiv*. 2021. <https://doi.org/10.1101/2021.03.22.21254057>.
  30. Graham EL, Clark JR, Orban ZS, Lim PH, Szymanski AL, Taylor C, et al. Persistent neurologic symptoms and cognitive dysfunction in non-hospitalized Covid-19 “long haulers”. *Ann Clin Transl Neurol*. 2021;8(5):1073-85. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8108421/>.
  31. Public Health England. COVID-19: Epidemiology, virology and clinical features London, UK: Public Health England; 2021 [cited 2021]. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-background-information/wuhan-novel-coronavirus-epidemiology-virology-and-clinical-features>.
  32. Shah W, Hillman T, Playford ED, Hishmeh L. Managing the long term effects of covid-19: summary of NICE, SIGN, and RCGP rapid guideline. *BMJ*. 2021;372:n136. <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n136.long>.
  33. Townsend L, Dowds J, O'Brien K, Sheill G, Dyer AH, O'Kelly B, et al. Persistent Poor Health Post-COVID-19 Is Not Associated with Respiratory Complications or Initial Disease Severity. *Annals of the American Thoracic Society*. 2021;18(6):997-1003. [https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.202009-1175OC?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&](https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.202009-1175OC?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&).
  34. Townsend L, Dyer AH, Jones K, Dunne J, Mooney A, Gaffney F, et al. Persistent fatigue following SARS-CoV-2 infection is common and independent of severity of initial infection. *Plos One*. 2020;15(11):e0240784. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0240784>.
  35. Ramos-Casals M, Brito-Zeron P, Mariette X. Systemic and organ-specific immune-related manifestations of COVID-19. *Nat Rev Rheumatol*. 2021;17(6):315-32. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8072739/>.
  36. Taquet M, Geddes JR, Husain M, Luciano S, Harrison PJ. 6-month neurological and psychiatric outcomes in 236 379 survivors of COVID-19: a retrospective cohort study using electronic health records. *Lancet Psychiatry*. 2021;8(5):416-27. [https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366\(21\)00084-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366(21)00084-5/fulltext).

37. Temgoua MN, Endomba FT, Nkeck JR, Kenfack GU, Tochie JN, Essouma M. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) as a multi-systemic disease and its impact in low-and middle-income countries (LMICs). *SN Compr Clin Med*. 2020;Jul 20:1-11. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7371790/>.
38. Ziauddeen N, Gurdasani D, O'Hara ME, Hastie C, Roderick P, Yao G, et al. Characteristics of Long Covid: findings from a social media survey. *medRxiv*. 2021. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.03.21.21253968v2>.
39. Havervall S, Rosell A, Phillipson M, Mangsbo SM, Nilsson P, Hober S, et al. Symptoms and Functional Impairment Assessed 8 Months After Mild COVID-19 Among Health Care Workers. *JAMA*. 2021;325(19):2015-6. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2778528>.
40. Humphreys H, Kilby L, Kudiersky N, Copeland R. Long COVID and the role of physical activity: a qualitative study. *BMJ Open*. 2021;11(3):e047632. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7948149/pdf/bmjopen-2020-047632.pdf>.
41. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021;27(4):601-15. <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01283-z>.
42. Patel K, Straudi S, Yee Sien N, Fayed N, Melvin JL, Sivan M. Applying the WHO ICF Framework to the Outcome Measures Used in the Evaluation of Long-Term Clinical Outcomes in Coronavirus Outbreaks. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6476. <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/18/6476/htm>.
43. Zampogna E, Migliori GB, Centis R, Cherubino F, Facchetti C, Feci D, et al. Functional impairment during post-acute COVID-19 phase: Preliminary finding in 56 patients. *Pulmonology*. 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7833519/>.
44. Agius RM, MacDermott N. Covid-19 and workers' protection: lessons to learn, and lessons overlooked. *Occupational medicine (Oxford, England)*. 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7989182/>.
45. Berger Z, Altieri DEJV, Assoumou SA, Greenhalgh T. Long COVID and Health Inequities: The Role of Primary Care. *Milbank Q*. 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33783907>.
46. Gorna R, MacDermott N, Rayner C, O'Hara M, Evans S, Agyen L, et al. Long COVID guidelines need to reflect lived experience. *Lancet*. 2021;397(10273):455-7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33357467>.
47. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet*. 2021;397(10270):220-32. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33428867>.
48. Rayner C, Campbell R. Long Covid Implications for the workplace. *Occup Med (Lond)*. 2021. <https://academic.oup.com/occmed/advance-article/doi/10.1093/occmed/kqab042/6209472>.
49. Olliaro PL. An integrated understanding of long-term sequelae after acute COVID-19. *Lancet Respir Med*. 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33964246>.
50. Cieza A. Rehabilitation the Health Strategy of the 21st Century, Really? *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100(11):2212-4. [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(19\)30337-5/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(19)30337-5/fulltext).
51. Krug E, Cieza A. Strengthening health systems to provide rehabilitation services. *Bulletin of the World Health Organization*. 2017;95(3):167. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5328120/>.
52. Stucki G, Bickenbach J, Gutenbrunner C, Melvin J. Rehabilitation: The health strategy of the 21st century. *J Rehabil Med*. 2018;50(4):309-16. <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.2340/16501977-2200>.
53. World Health Organization. Rehabilitation in health systems: Guide for action information sheet. 2019. Available from: <https://www.who.int/rehabilitation/Guide-for-action-Infomation-sheet.pdf?ua=1#:~:text=The%20World%20Health%20Organization%20%28WHO%29%20Rehabilitation%20in%20health,Guide%20is%20in%20line%20with%20recommendations%20in%20>
54. World Health Organization. Rehabilitation. 2020. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation>.
55. Rayner C, Simpson F, Carayon L. BMJ Opinion: We have heard your message about long covid and we will act, says WHO. London, UK: BMJ. 2020 3 September. [cited 2021]. Available from: <https://blogs.bmj.com/bmj/2020/09/03/we-have-heard-your-message-about-long-covid-and-we-will-act-says-who/>.
56. World Health Organization. Universal health coverage (UHC). 2021. Available from: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc)).
57. Luan X, Tian X, Zhang H, Huang R, Li N, Chen P, et al. Exercise as a prescription for patients with various diseases. *Journal of Sport and Health Science*. 2019;8(5):422-41. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254619300493>.

58. Pasanen T, Tolvanen S, Heinonen A, Kujala UM. Exercise therapy for functional capacity in chronic diseases: an overview of meta-analyses of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2017;51(20):1459-65. <https://bjsm.bmj.com/content/51/20/1459.long>.
59. Bishop M, Kayes N, McPherson K. Understanding the therapeutic alliance in stroke rehabilitation. *Disabil Rehabil*. 2021;43(8):1074-83. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31433673>.
60. Constand MK, MacDermid JC, Dal Bello-Haas V, Law M. Scoping review of patient-centered care approaches in healthcare. *BMC Health Serv Res*. 2014;14(1):271. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24947822>.
61. MacLeod R, McPherson KM. Care and compassion: part of person-centred rehabilitation, inappropriate response or a forgotten art? *Disabil Rehabil*. 2007;29(20-21):1589-95. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638280701618729>.
62. Hall AM, Ferreira PH, Maher CG, Latimer J, Ferreira ML. The influence of the therapist-patient relationship on treatment outcome in physical rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther*. 2010;90(8):1099-110. <https://academic.oup.com/ptj/article/90/8/1099/2737932>.
63. Lakke SE, Meerman S. Does working alliance have an influence on pain and physical functioning in patients with chronic musculoskeletal pain; a systematic review. *J of Compassionate Health Care*. 2016;3(1):1-10. <https://jcompassionatehc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40639-016-0018-7>.
64. Stagg K, Douglas J, Iacono T. A scoping review of the working alliance in acquired brain injury rehabilitation. *Disabil Rehabil*. 2019;41(4):489-97. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638288.2017.1396366>.
65. Miciak M, Mayan M, Brown C, Joyce AS, Gross DP. The necessary conditions of engagement for the therapeutic relationship in physiotherapy: an interpretive description study. *Arch Physiother*. 2018;8(1):3. <https://archivesphysiotherapy.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40945-018-0044-1>.
66. Calner T, Isaksson G, Michaelson P. "I know what I want but I'm not sure how to get it"—Expectations of physiotherapy treatment of persons with persistent pain. *Physiother Theory Pract*. 2017;33(3):198-205. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09593985.2017.1283000?journalCode=iptp20>.
67. Miciak M, Mayan M, Brown C, Joyce AS, Gross DP. A framework for establishing connections in physiotherapy practice. *Physiother Theory Pract*. 2019;35(1):40-56. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09593985.2018.1434707?journalCode=iptp20>.
68. Slade SC, Molloy E, Keating JL. 'Listen to me, tell me': a qualitative study of partnership in care for people with non-specific chronic low back pain. *Clin Rehabil*. 2009;23(3):270-80. [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215508100468?url\\_ver=Z39.88-2003&rft\\_id=ori:rid:crossref.org&rft\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215508100468?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%20%20pubmed).
69. Stagg K, Douglas J, Iacono T. The perspectives of allied health clinicians on the working alliance with people with stroke-related communication impairment. *Neuropsychol Rehabil*. 2020;doi: 10.1080/09602011.2020.1778491. Epub ahead of print:1-20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32546084>.
70. Rodríguez Nogueira O, Botella-Rico J, Martínez González MdC, Leal Clavel M, Morera-Balaguer J, Moreno-Poyato AR. Construction and content validation of a measurement tool to evaluate person-centered therapeutic relationships in physiotherapy services. *PloS One*. 2020;15(3):e0228916. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0228916>.
71. Rodríguez-Nogueira Ó, Morera Balaguer J, Nogueira López A, Roldán Merino J, Botella-Rico J-M, Del Río-Medina S, et al. The psychometric properties of the person-centered therapeutic relationship in physiotherapy scale. *PloS One*. 2020;15(11):e0241010. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0241010>.
72. McCabe E, Miciak M, Roduta Roberts M, Sun H, Kleiner MJ, Holt CJ, et al. Development of the Physiotherapy Therapeutic Relationship Measure. *European Journal of Physiotherapy*. 2021:1-10. <https://doi.org/10.1080/21679169.2020.1868572>.
73. Negrini S, Mills J-A, Arienti C, Kiekens C, Cieza A. "Rehabilitation Research Framework for COVID-19 patients" defined by Cochrane Rehabilitation and the World Health Organization Rehabilitation Programme. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021;Mar 11:S0003-9993(21)00224-0. doi: 10.1016/j.apmr.2021.02.018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7948530/>.
74. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126-31. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3920711>.
75. Nicholls D, Jachyra P, Gibson BE, Fusco C, Setchell J. Keep fit: marginal ideas in contemporary therapeutic exercise. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*. 2018;10(4):400-11. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/2159676X.2017.1415220?journalCode=rqrs21>.



76. McCoy J, Bates M, Eggett C, Siervo M, Cassidy S, Newman J, et al. Pathophysiology of exercise intolerance in chronic diseases: the role of diminished cardiac performance in mitochondrial and heart failure patients. *Open Heart*. 2017;4(2):e000632. <https://openheart.bmj.com/content/4/2/e000632.long>.
77. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *Jama*. 2020;324(6):603-5. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768351>.
78. Garrigues E, Janvier P, Kherabi Y, Le Bot A, Hamon A, Gouze H, et al. Post-discharge persistent symptoms and health-related quality of life after hospitalization for COVID-19. *J Infect*. 2020;81(6):e4-e6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32853602>.
79. Halpin SJ, Mclvor C, Whyatt G, Adams A, Harvey O, McLean L, et al. Post-discharge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation. *J Med Virol*. 2021;93(2):1013-22. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmv.26368>.
80. Lopez-Leon S, Wegman-Ostrosky T, Perelman C, Sepulveda R, Rebolledo PA, Cuapio A, et al. More than 50 Long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *MedRxiv*. 2021;2021.01.27.21250617. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.27.21250617v2>.
81. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez J-M, Andres M, Ramos JM, Arenas-Jiménez J, et al. Post-acute COVID-19 Syndrome. Incidence and risk factors: a Mediterranean cohort study. *J Infect*. 2021;82(3):378-83. [https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453\(21\)00009-8/fulltext](https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453(21)00009-8/fulltext).
82. Nehme M, Braillard O, Alcoba G, Aebischer Perone S, Courvoisier D, Chappuis F, et al. COVID-19 Symptoms: Longitudinal Evolution and Persistence in Outpatient Settings. *Ann Intern Med*. 2021;174(5):723-5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7741180/>.
83. Sudre CH, Murray B, Varsavsky T, Graham MS, Penfold RS, Bowyer RC, et al. Attributes and predictors of Long-COVID. *Nat Med*. 2021;27:626-31. <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01292-y>.
84. Tabacof L, Tosto-Mancuso J, Wood J, Cortes M, Kontorovich A, McCarthy D, et al. Post-acute COVID-19 syndrome negatively impacts health and wellbeing despite less severe acute infection. *medRxiv*. 2020. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.11.04.20226126v1>.
85. Brown D, Oller D, Hassell H, DeChane T, Appel C, Hagey S, et al. JOSPT Blog: Physical Therapists Living With Long COVID, Part 1: Defining the Indefinable. 2021 3 February. [cited 2021]. Available from: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.blog.20210203/full/>.
86. Brown A, Jason LA. Meta-analysis investigating post-exertional malaise between patients and controls. *J Health Psychol*. 2020;25(13-14):2053-71. [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359105318784161?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359105318784161?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed).
87. Carruthers BM, van de Sande MI, De Meirleir KL, Klimas NG, Broderick G, Mitchell T, et al. Myalgic encephalomyelitis: International Consensus Criteria. *J Intern Med*. 2011;270(4):327-38. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2177306>.
88. Chu L, Valencia IJ, Garvert DW, Montoya JG. Deconstructing post-exertional malaise in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome: A patient-centered, cross-sectional survey. *PLoS One*. 2018;13(6):e0197811. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0197811>.
89. Davenport TE, Stevens SR, VanNess JM, Stevens J, Snell CR. Checking our blind spots: current status of research evidence summaries in ME/CFS. *Br J Sports Med*. 2019;53(19):1198. <https://bjsm.bmj.com/content/53/19/1198.long>.
90. Mateo LJ, Chu L, Stevens S, Stevens J, Snell CR, Davenport T, et al. Post-exertional symptoms distinguish Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome subjects from healthy controls. *Work*. 2020;66(2):265-75. <https://content.iospress.com/articles/work/wor203168>.
91. National Institute for H, Care E. Myalgic encephalomyelitis (or encephalopathy)/chronic fatigue syndrome: diagnosis and management. In development [GID-NG10091]. London, UK: NICE; 2020. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/indevelopment/gid-ng10091>.
92. Stussman B, Williams A, Snow J, Gavin A, Scott R, Nath A, et al. Characterization of Post-exertional Malaise in Patients With Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome. *Front Neurol*. 2020;11:1025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7530890/pdf/fneur-11-01025.pdf>.
93. Estévez-López F, Maestre-Cascales C, Russell D, Álvarez-Gallardo IC, Rodríguez-Ayllon M, Hughes CM, et al. Effectiveness of exercise on fatigue and sleep quality in fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2021;102(4):752-61. [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(20\)30434-2/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(20)30434-2/fulltext).
94. Hilfiker R, Meichtry A, Eicher M, Nilsson Balfe L, Knols RH, Verra ML, et al. Exercise and other non-pharmaceutical interventions for cancer-related fatigue in patients during or after cancer treatment: a systematic review incorporating an indirect-comparisons meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2018;52(10):651-8. <https://bjsm.bmj.com/content/52/10/651.long>.

95. Razazian N, Kazeminia M, Moayedi H, Daneshkhah A, Shohaimi S, Mohammadi M, et al. The impact of physical exercise on the fatigue symptoms in patients with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol.* 2020;20(1):93. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7068865/>.
96. Weibel AR, Jenkins T, Longenecker CT, Vest M, Davey CH, Currie J, et al. Relationship of HIV Status and Fatigue, Cardiorespiratory Fitness, Myokines, and Physical Activity. *J Assoc Nurses AIDS Care.* 2019;30(4):392-404. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7179736/>.
97. Weibel AR, Perazzo J, Decker M, Horvat-Davey C, Sattar A, Voss J. Physical activity is associated with reduced fatigue in adults living with HIV/AIDS. *Journal of advanced nursing.* 2016;72(12):3104-12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5118117/>.
98. Russell D, Gallardo ICÁ, Wilson I, Hughes CM, Davison GW, Sañudo B, et al. 'Exercise to me is a scary word': perceptions of fatigue, sleep dysfunction, and exercise in people with fibromyalgia syndrome—a focus group study. *Rheumatol Int.* 2018;38(3):507-15. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00296-018-3932-5>.
99. Geraghty K, Hann M, Kurtev S. Myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome patients' reports of symptom changes following cognitive behavioural therapy, graded exercise therapy and pacing treatments: Analysis of a primary survey compared with secondary surveys. *J Health Psychol.* 2019;24(10):1318-33. [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359105317726152?url\\_ver=Z39.88-2003&rft\\_id=ori:rid:crossref.org&rft\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359105317726152?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%20%20pubmed).
100. Kindlon T. Reporting of harms associated with graded exercise therapy and cognitive behavioural therapy in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. *Bulletin of the IACFS/ME.* 2011;19(2):59-111. <https://www.ncf-net.org/library/Reporting%20of%20Harms.htm>.
101. Van Oosterwijck J, Nijs J, Meeus M, Lefever I, Huybrechts L, Lambrecht L, et al. Pain inhibition and postexertional malaise in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome: an experimental study. *J Intern Med.* 2010;268(3):265-78. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2796.2010.02228.x>.
102. Vink M, Vink-Niese A. Graded exercise therapy for myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome is not effective and unsafe. Re-analysis of a Cochrane review. *Health Psychol Open.* 2018;5(2):2055102918805187. [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2055102918805187?url\\_ver=Z39.88-2003&rft\\_id=ori:rid:crossref.org&rft\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2055102918805187?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%20%20pubmed).
103. National Institute for Health and Care Excellence. Statement about graded exercise therapy in the context of COVID-19. London, UK: NICE; 2020. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/gid-ng10091/documents/statement>.
104. Torjesen I. NICE advises against using graded exercise therapy for patients recovering from covid-19. *BMJ.* 2020;Jul 21(370):m2912. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32694164/>.
105. World Health Organization. COVID-19 Clinical Management: Living guidance (25 January 2021). 2021. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-1>.
106. Davenport TE, Stevens SR, Stevens J, Snell CR, Van Ness JM. JOSPT Blog: We Already Know Enough to Avoid Making the Same Mistakes Again With Long COVID. 2021. [cited 2021]. Available from: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.blog.20210310/full/>.
107. Keech A, Sandler CX, Vollmer-Conna U, Cvejic E, Lloyd AR, Barry BK. Capturing the post-exertional exacerbation of fatigue following physical and cognitive challenge in patients with chronic fatigue syndrome. *J Psychosom Res.* 2015;79(6):537-49. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022399915005218?via%3DIihub>.
108. Cotler J, Holtzman C, Dudun C, Jason LA. A Brief Questionnaire to Assess Post-Exertional Malaise. *Diagnostics (Basel).* 2018;8(3):66. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30208578>.
109. Jason LA, Sunnquist M. The Development of the DePaul Symptom Questionnaire: Original, Expanded, Brief, and Pediatric Versions. *Front Pediatr.* 2018;6:330. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2018.00330/full>.
110. Murdock KW, Wang XS, Shi Q, Cleeland CS, Fagundes CP, Vernon SD. The utility of patient-reported outcome measures among patients with myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. *Quality of Life Research.* 2017;26(4):913-21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5336422/>.
111. Jason LA, McManimen SL, Sunnquist M, Holtzman CS. Patient perceptions of post exertional malaise. *Fatigue: A Biomedicine, Health & Behavior.* 2018;6(2):92-105. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21641846.2018.1453265>.
112. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. NINDS Common Data Elements (CDE) Group Post-Exertional Malaise Subgroup Summary. Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome. 2017. Available from: [https://www.commondataelements.ninds.nih.gov/sites/nindscde/files/Doc/MECFES/PEM\\_Subgroup\\_Summary.pdf](https://www.commondataelements.ninds.nih.gov/sites/nindscde/files/Doc/MECFES/PEM_Subgroup_Summary.pdf).

113. Jason LA, Holtzman CS, Sunnquist M, Cotler J. The development of an instrument to assess post-exertional malaise in patients with myalgic encephalomyelitis and chronic fatigue syndrome. *J Health Psychol.* 2021;26(2):238-48. [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359105318805819?url\\_ver=Z39.88-2003&rft\\_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rft\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359105318805819?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rft_dat=cr_pub++0pubmed&).
114. Clavario P, De Marzo V, Lotti R, Barbara C, Porcile A, Russo C, et al. Assessment of functional capacity with cardiopulmonary exercise testing in non-severe COVID-19 patients at three months follow-up. *medRxiv.* 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.11.15.20231985>.
115. Mohr A, Dannerbeck L, Lange TJ, Pfeifer M, Blaas S, Salzberger B, et al. Cardiopulmonary exercise pattern in patients with persistent dyspnoea after recovery from COVID-19. *Multidiscip Respir Med.* 2021;16(1):732. <https://mrmjournal.org/mrm/article/view/732>.
116. Stevens S, Snell C, Stevens J, Keller B, VanNess JM. Cardiopulmonary Exercise Test Methodology for Assessing Exertion Intolerance in Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome. *Front Pediatr.* 2018;6:242. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2018.00242/full>.
117. Davenport TE, Lehnen M, Stevens SR, VanNess JM, Stevens J, Snell CR. Chronotropic Intolerance: An Overlooked Determinant of Symptoms and Activity Limitation in Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome? *Front Pediatr.* 2019;7:82. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30968005>.
118. Davenport TE, Stevens SR, Stevens MA, Snell CR, Van Ness JM. Properties of measurements obtained during cardiopulmonary exercise testing in individuals with Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome. *Work.* 2020;62(2):247-56. <https://content.iospress.com/articles/work/wor203170>.
119. Lien K, Johansen B, Veierod MB, Haslestad AS, Bohn SK, Melsom MN, et al. Abnormal blood lactate accumulation during repeated exercise testing in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. *Physiol Rep.* 2019;7(11):e14138. <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.14814/phy2.14138>.
120. Snell CR, Stevens SR, Davenport TE, Van Ness JM. Discriminative validity of metabolic and workload measurements for identifying people with chronic fatigue syndrome. *Phys Ther.* 2013;93(11):1484-92. <https://academic.oup.com/ptj/article/93/11/1484/2735315>.
121. van Campen CL, Rowe PC, Visser FC. Two-Day Cardiopulmonary Exercise Testing in Females with a Severe Grade of Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome: Comparison with Patients with Mild and Moderate Disease. *Healthcare (Basel).* 2020;8(3):192. <https://www.mdpi.com/2227-9032/8/3/192>.
122. Ciccolella ME, Davenport TE. Scientific and legal challenges to the functional capacity evaluation in chronic fatigue syndrome. *Fatigue: Biomedicine, Health & Behavior.* 2013;1(4):243-55. <https://doi.org/10.1080/21641846.2013.828960>.
123. Faghy MA, Sylvester KP, Cooper BG, Hull JH. Cardiopulmonary exercise testing in the COVID-19 endemic phase. *Br J Anaesth.* 2020;125(4):447-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32571569>.
124. Décary S, Gaboury I, Poirier S, Garcia C, Simpson S, Bull M, et al. Humility and Acceptance: Working Within Our Limits With Long COVID and Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome. *JOSPT.* 2021;51(5):197. <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2021.0106>.
125. Abonie US, Sandercock GRH, Heesterbeek M, Hettinga FJ. Effects of activity pacing in patients with chronic conditions associated with fatigue complaints: a meta-analysis. *Disability and Rehabilitation.* 2020;42(5):613-22. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638288.2018.1504994>.
126. Goudsmit EM, Nijs J, Jason LA, Wallman KE. Pacing as a strategy to improve energy management in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome: a consensus document. *Disabil Rehabil.* 2012;34(13):1140-7. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09638288.2011.635746>.
127. Nijs J, Paul L, Wallman K. Chronic fatigue syndrome: an approach combining self-management with graded exercise to avoid exacerbations. *J Rehabil Med.* 2008;40(4):241-7. <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.2340/16501977-0185>.
128. Davenport TE, Stevens SR, VanNess MJ, Snell CR, Little T. Conceptual model for physical therapist management of chronic fatigue syndrome/myalgic encephalomyelitis. *Phys Ther.* 2010;90(4):602-14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20185614>.
129. Escorihuela RM, Capdevila L, Castro JR, Zaragoza MC, Maurel S, Alegre J, et al. Reduced heart rate variability predicts fatigue severity in individuals with chronic fatigue syndrome/myalgic encephalomyelitis. *J Transl Med.* 2020;18(1):4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31906988>.
130. van Campen CLMC, Rowe PC, Visser FC. Heart Rate Thresholds to Limit Activity in Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome Patients (Pacing): Comparison of Heart Rate Formulae and Measurements of the Heart Rate at the Lactic Acidosis Threshold during Cardiopulmonary Exercise Testing. *Advances in Physical Education.* 2020;10(2):138-54. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=100333>.

131. Workwell Foundation. ME/CFS activity management with a heart rate monitor. 2021. Available from: <https://workwellfoundation.org/wp-content/uploads/2021/03/HRM-Factsheet.pdf>.
132. Nijs J, Van Eupen I, Vandecauter J, Augustinus E, Bleyen G, Moorkens G, et al. Can pacing self-management alter physical behaviour and symptom severity in chronic fatigue syndrome?: a case series. *J Rehabil Res Dev*. 2009;46(7):985-69. <https://www.rehab.research.va.gov/jour/09/46/7/pdf/Nijs.pdf>.
133. Jason LA, Brown M, Brown A, Evans M, Flores S, Grant-Holler E, et al. Energy Conservation/Envelope Theory Interventions to Help Patients with Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome. *Fatigue*. 2013;1(1-2):27-42. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3596172/pdf/nihms-427073.pdf>.
134. Antcliff D, Keenan AM, Keeley P, Woby S, McGowan L. Survey of activity pacing across healthcare professionals informs a new activity pacing framework for chronic pain/fatigue. *Musculoskeletal Care*. 2019;17(4):335-45. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31430038>.
135. Jason LA, Melrose H, Lerman A, Burroughs V, Lewis K, King CP, et al. Managing chronic fatigue syndrome: Overview and case study. *AAOHN Journal*. 1999;47(1):17-21. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21641846.2018.1453265>.
136. O'Connor K, Sunquist M, Nicholson L, Jason LA, Newton JL, Strand EB. Energy envelope maintenance among patients with myalgic encephalomyelitis and chronic fatigue syndrome: Implications of limited energy reserves. *Chronic Illn*. 2019;15(1):51-60. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5750135/>.
137. Kotecha T, Knight DS, Razvi Y, Kumar K, Vimalesvaran K, Thornton G, et al. Patterns of myocardial injury in recovered troponin-positive COVID-19 patients assessed by cardiovascular magnetic resonance. *Eur Heart J*. 2021;42(19):1866-78. <https://academic.oup.com/eurheartj/article/42/19/1866/6140994>.
138. Puntmann VO, Carerj ML, Wieters I, Fahim M, Arendt C, Hoffmann J, et al. Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered From Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. 2020;5(11):1265-73. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7385689/>.
139. Tawfik HM, Shaaban HM, Tawfik AM. Post-COVID-19 Syndrome in Egyptian Healthcare Staff: Highlighting the Carers Sufferings. *Electron J Gen Med*. 2021;18(3):em291. <https://www.ejgm.co.uk/download/post-covid-19-syndrome-in-egyptian-healthcare-staff-highlighting-the-carers-sufferings-10838.pdf>.
140. European Society of Cardiology. ESC Guidance for the Diagnosis and Management of CV Disease during the COVID-19 Pandemic. France: ESC; 2020 Last update 10 June 2020. Available from: <https://www.escardio.org/Education/COVID-19-and-Cardiology/ESC-COVID-19-Guidance>.
141. Imazio M. American College of Cardiology Expert Analysis: COVID-19 as a Possible Cause of Myocarditis and Pericarditis. 2021. Available from: <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2021/02/05/19/37/covid-19-as-a-possible-cause-of-myocarditis-and-pericarditis>.
142. Maron BJ, Udelson JE, Bonow RO, Nishimura RA, Ackerman MJ, Estes NAM, et al. Eligibility and disqualification recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: task force 3: hypertrophic cardiomyopathy, arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy and other cardiomyopathies, and myocarditis: a scientific statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(21):2362-71. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109715065717?via%3Dihub>.
143. Abbasi J. Researchers Investigate What COVID-19 Does to the Heart. *JAMA*. 2021. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2776538>.
144. Wilson MG, Hull JH, Rogers J, Pollock N, Dodd M, Haines J, et al. Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection: a practical guide for sport and exercise medicine physicians. *Br J Sports Med*. 2020;54(19):1157-61. <https://bjsm.bmj.com/content/54/19/1157.long>.
145. Kim JH, Levine BD, Phelan D, Emery MS, Martinez MW, Chung EH, et al. Coronavirus disease 2019 and the athletic heart: emerging perspectives on pathology, risks, and return to play. *JAMA cardiology*. 2020;6(2):219-27. <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2772399>.
146. Phelan D, Kim JH, Chung EH. A Game Plan for the Resumption of Sport and Exercise After Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Infection. *JAMA Cardiol*. 2020;5(10):1085-6. <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2766124>.
147. Phelan D, Kim JH, Elliott MD, Wasfy MM, Cremer P, Johri AM, et al. Screening of Potential Cardiac Involvement in Competitive Athletes Recovering From COVID-19: An Expert Consensus Statement. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020;13(12):2635-52. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7598679/>.
148. Salman D, Vishnubala D, Le Feuvre P, Beaney T, Korgaonkar J, Majeed A, et al. Returning to physical activity after covid-19. *BMJ*. 2021;372:m4721. <https://www.bmj.com/content/372/bmj.m4721.long>.
149. Kennedy FM, Sharma S. COVID-19, the heart and returning to physical exercise *Occup Med*. 2020;70(7):467-9. <https://academic.oup.com/occmed/article/70/7/467/5894846>.



150. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med.* 2020;54(16):949-59. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32475821>.
151. Nurek M, Rayner C, Freyer A, Taylor S, Järte L, MacDermott N, et al. Recommendations for the recognition, diagnosis, and management of patients with Post COVID-19 Condition ("Long COVID"): A Delphi study. *SSRN.* 2021;2021. <https://ssrn.com/abstract=3822279>.
152. Singh SJ, Barradell AC, Greening NJ, Bolton C, Jenkins G, Preston L, et al. British Thoracic Society survey of rehabilitation to support recovery of the post-COVID-19 population. *BMJ Open.* 2020;10(12):e040213. <https://bmjopen.bmj.com/content/10/12/e040213.long>.
153. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol.* 2021;19(3):141-54. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33024307>.
154. McGonagle D, O'Donnell JS, Sharif K, Emery P, Bridgewood C. Immune mechanisms of pulmonary intravascular coagulopathy in COVID-19 pneumonia. *Lancet Rheumatol.* 2020;2(7):e437-e45. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7252093/>.
155. Goodacre S, Thomas B, Lee E, Sutton L, Loban A, Waterhouse S, et al. Post-exertion oxygen saturation as a prognostic factor for adverse outcome in patients attending the emergency department with suspected COVID-19: a substudy of the PRIEST observational cohort study. *Emerg Med J.* 2020;38(2):88-93. <https://emj.bmj.com/content/38/2/88.long>.
156. Dhont S, Derom E, Van Braeckel E, Depuydt P, Lambrecht BN. The pathophysiology of 'happy' hypoxemia in COVID-19. *Respir Res.* 2020;21(1):198. <https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12931-020-01462-5>.
157. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J.* 2020;56(6):2002197. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7427118/>.
158. Greenhalgh T, Javid B, Knight M, Inada-Kim M. What is the efficacy and safety of rapid exercise tests for exertional desaturation in covid-19 Oxford, UK: Centre for Evidence-Based Medicine, Nuffield Department of Primary Care Health Sciences, University of Oxford.; 2020 [updated 21 April 2020; cited 2021]. Available from: <https://www.cebm.net/covid-19/what-is-the-efficacy-and-safety-of-rapid-exercise-tests-for-exertional-desaturation-in-covid-19/>.
159. Greenhalgh T, Knight M, A'Court C, Buxton M, Husain L. Management of post-acute covid-19 in primary care. *BMJ.* 2020;370:m3026. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32784198>.
160. Núñez-Cortés R, Rivera-Lillo G, Arias-Campoverde M, Soto-García D, García-Palomera R, Torres-Castro R. Use of sit-to-stand test to assess the physical capacity and exertional desaturation in patients post COVID-19. *Chron Resp Dis.* 2021;18:1479973121999205. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7923980/>.
161. Motiejunaite J, Balagny P, Arnoult F, Mangin L, Bancal C, d'Ortho MP, et al. Hyperventilation: A Possible Explanation for Long-Lasting Exercise Intolerance in Mild COVID-19 Survivors? *Front Physiol.* 2020;11:614590. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2020.614590/full>.
162. Cho JL, Villacreses R, Nagpal P, Guo J, Pezzulo AA, Thurman AL, et al. Small Airways Disease is a Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection. *medRxiv.* 2021. <https://doi.org/10.1101/2021.05.27.21257944>.
163. Wu X, Liu X, Zhou Y, Yu H, Li R, Zhan Q, et al. 3-month, 6-month, 9-month, and 12-month respiratory outcomes in patients following COVID-19-related hospitalisation: a prospective study. *Lancet Respir Med.* 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8099316/>.
164. NHS England, NHS Improvement. Pulse oximetry to detect early deterioration of patient with COVID-19 in primary and community care settings. England, UK: NHS; 2021. Available from: <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/publication/pulse-oximetry-to-detect-early-deterioration-of-patients-with-covid-19-in-primary-and-community-care-settings/>.
165. Briand J, Behal H, Chenivresse C, Wemeau-Stervinou L, Wallaert B. The 1-minute sit-to-stand test to detect exercise-induced oxygen desaturation in patients with interstitial lung disease. *Ther Adv Respir Dis.* 2018;12:1753466618793028. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30091679>.
166. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoçlu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 2007;101(2):286-93. [https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111\(06\)00246-0/fulltext](https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111(06)00246-0/fulltext).
167. Asadi-Pooya AA, Simani L. Central nervous system manifestations of COVID-19: A systematic review. *J Neurol Sci.* 2020;413:116832. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32299017>.
168. Li H, Xue Q, Xu X. Involvement of the Nervous System in SARS-CoV-2 Infection. *Neurotox Res.* 2020;38(1):1-7. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12640-020-00219-8>.

169. Najjar S, Najjar A, Chong DJ, Pramanik BK, Kirsch C, Kuzniecky RI, et al. Central nervous system complications associated with SARS-CoV-2 infection: integrative concepts of pathophysiology and case reports. *J Neuroinflammation*. 2020;17(1):231. <https://jneuroinflammation.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12974-020-01896-0>.
170. Dani M, Dirksen A, Taraborrelli P, Torocastro M, Panagopoulos D, Sutton R, et al. Autonomic dysfunction in 'long COVID': rationale, physiology and management strategies. *Clin Med (London)*. 2021;21(1):e63-e7. <https://www.rcpjournals.org/content/clinmedicine/21/1/e63>.
171. Raj SR, Arnold AC, Barboi A, Claydon VE, Limberg JK, Lucci VM, et al. Long-COVID postural tachycardia syndrome: an American Autonomic Society statement. *Clin Auton Res*. 2021;31(3):365-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7976723/>.
172. McCorry LK. Physiology of the autonomic nervous system. *Am J Pharm Educ*. 2007;71(4):78. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1959222/>.
173. Goldstein DS, Robertson D, Esler M, Straus SE, Eisenhofer G. Dysautonomias: clinical disorders of the autonomic nervous system. *Ann Intern Med*. 2002;137(9):753-63. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12416949>.
174. Grubb BP, Karas B. Clinical disorders of the autonomic nervous system associated with orthostatic intolerance: an overview of classification, clinical evaluation, and management. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1999;22(5):798-810. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10353141>.
175. Sheldon RS, Grubb BP, 2nd, Olshansky B, Shen WK, Calkins H, Brignole M, et al. 2015 heart rhythm society expert consensus statement on the diagnosis and treatment of postural tachycardia syndrome, inappropriate sinus tachycardia, and vasovagal syncope. *Heart Rhythm*. 2015;12(6):e41-63. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5267948/>.
176. Kanjwal K, Jamal S, Kichloo A, Grubb BP. New-onset Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome Following Coronavirus Disease 2019 Infection. *J Innov Card Rhythm Manag*. 2020;11(11):4302-4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7685310/>.
177. Miglis MG, Prieto T, Shaik R, Muppidi S, Sinn DI, Jaradeh S. A case report of postural tachycardia syndrome after COVID-19. *Clin Auton Res*. 2020;30(5):449-51. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10286-020-00727-9>.
178. Blitshteyn S, Whitelaw S. Postural orthostatic tachycardia syndrome (POTS) and other autonomic disorders after COVID-19 infection: a case series of 20 patients. *Immunologic research*. 2021;69(2):205-11. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8009458/>.
179. Bashir M, Ahluwalia H, Khan T, Sayeed SI. Role of NASA 10-minute Lean Test in diagnosing postural orthostatic tachycardia syndrome: a preliminary study in young population. *Italian Journal of Medicine*. 2021. <https://www.italjmed.org/index.php/ijm/article/view/itjm.2021.1340/1371>.
180. Lee J, Vernon SD, Jeys P, Ali W, Campos A, Unutmaz D, et al. Hemodynamics during the 10-minute NASA Lean Test: evidence of circulatory decompensation in a subset of ME/CFS patients. *J Transl Med*. 2020;18(1):314. <https://translational-medicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12967-020-02481-y>.
181. Finucane C, van Wijnen VK, Fan CW, Soraghan C, Byrne L, Westerhof BE, et al. A practical guide to active stand testing and analysis using continuous beat-to-beat non-invasive blood pressure monitoring. *Clin Auton Res*. 2019;29(4):427-41. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10286-019-00606-y>.
182. Freeman R, Wieling W, Axelrod FB, Benditt DG, Benarroch E, Biaggioni I, et al. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, neurally mediated syncope and the postural tachycardia syndrome. *Clin Auton Res*. 2011;21(2):69-72. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10286-011-0119-5>.
183. Sletten DM, Suarez GA, Low PA, Mandrekar J, Singer W. COMPASS 31: a refined and abbreviated Composite Autonomic Symptom Score. *Mayo Clin Proc*. 2012;87:1196-201. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3541923/>.
184. Nelson MJ, Bahl JS, Buckley JD, Thomson RL, Davison K. Evidence of altered cardiac autonomic regulation in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(43):e17600. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6824690/>.
185. Putrino D, Tabacof L, Tosto-Mancuso J, Wood J, Cortes M, Kontorovich A, et al. Autonomic conditioning therapy reduces fatigue and improves global impression of change in individuals with post-acute COVID-19 syndrome [preprint]. *Research Square*. 2021;10.21203/rs.3.rs-440909/v1. <https://www.researchsquare.com/article/rs-440909/v1>.
186. Fu Q, Levine BD. Exercise and non-pharmacological treatment of POTS. *Auton Neurosci*. 2018;215:20-7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30001836>.
187. George SA, Bivens TB, Howden EJ, Saleem Y, Galbreath MM, Hendrickson D, et al. The international POTS registry: Evaluating the efficacy of an exercise training intervention in a community setting. *Heart Rhythm*. 2016;13(4):943-50. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26690066>.

188. McGregor G, Hee SW, Eftekhari H, Holliday N, Pearce G, Sandhu H, et al. Protocol for a randomised controlled feasibility trial of exercise rehabilitation for people with postural tachycardia syndrome: the PULSE study. *Pilot Feasibility Stud.* 2020;6(1):157.  
<https://pilotfeasibilitystudies.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40814-020-00702-1>.