



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Réadaptation musculaire après infection à COVID-19

Muscular rehabilitation post COVID-19 infection

Emmanuel Coudeyre^{a,*}, Cédric Cormier^a, Frédéric Costes^b,
Marie-Martine Lefevre-Colau^c, Maxime Grolier^a

^a UMR 1019, CRNH-INRAE, service de médecine physique et de réadaptation, université Clermont-Auvergne, CHU Clermont-Ferrand, 63000 Clermont-Ferrand, France

^b UMR 1019, CRNH-INRAE, service de médecine du sport et des explorations fonctionnelles, université Clermont-Auvergne, CHU Clermont-Ferrand, 63000 Clermont-Ferrand, France

^c Service de rééducation et de réadaptation de l'appareil locomoteur et des pathologies du Rachis, hôpital Cochin, Centre-Université de Paris, AP-HP, Paris, France



INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Accepté le 16 mars 2021

Disponible sur Internet le 24 mars 2021

Mots clés :

COVID-19

Muscle

Activité physique

Exercice

Keywords:

COVID-19

Muscle

Physical activity

Exercice

RÉSUMÉ

L'infection sévère à COVID 19 peut-être à l'origine d'atteintes respiratoires et neuromusculaires variées autant à la phase aiguë qu'à distance de l'infection initiale. Une prise en charge rééducative doit être proposée aux différentes phases de l'infection. Par manque de données probantes, cette prise en charge s'appuie sur les données publiées pour les infections respiratoires sévères comme le SARS et l'avis d'experts. Elle doit associer du renforcement musculaire, un reconditionnement à l'effort et une kinésithérapie respiratoire plus spécifique pour certains patients.

© 2021 Société Française de Rhumatologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

Severe COVID 19 infection can cause a variety of respiratory and neuro-muscular damage both in the acute phase and at distance from the initial infection. Rehabilitation should be offered at every stages of the infection. Due to a lack of evidence based data, this management is based on published data for severe respiratory infections such as SARS and expert opinion. It should combine muscle strengthening, exercise reconditioning and more specific respiratory physiotherapy for certain patients.

© 2021 Société Française de Rhumatologie. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

L'infection sévère à COVID 19 peut-être à l'origine d'atteintes respiratoires et neuromusculaires variées [1]. Après une hospitalisation pour détresse respiratoire sévère on retrouve une diminution des capacités physiques et de la qualité de vie encore présente jusqu'à 5 ans [1] avec notamment des séquelles musculo-squelettiques, du stress post-traumatique, ainsi que de la dépression et de la fatigue chronique jusqu'à 4 ans d'évolution. Des études de cohorte prospectives menées dans le cadre de l'épidémie de SARS en 2003 ont même révélé que les survivants des formes

sévères avaient des séquelles à type de dysfonction pulmonaire persistantes jusqu'à 15 ans d'évolution [2,3].

Ces troubles peuvent être liés à la survenue de neuro-myopathies acquises en réanimation pour les formes les plus sévères et aux autres complications non spécifiques telles que les complications du décubitus (sarcopénie, escarres, déconditionnement musculaire à l'effort [4], rétractions musculo-tendineuses et limitations articulaires [5], troubles cognitifs et psychiatriques à type de stress post-traumatique ainsi qu'une dénutrition sévère multifactorielle) [6].

Dans le cadre d'une infection sévère à COVID19, l'atteinte concerne préférentiellement la sphère pulmonaire (insuffisance respiratoire restrictive par faiblesse des muscles respiratoires, fibrose pulmonaire secondaire associée à un trouble de la diffusion) et des lésions cardiovasculaires (myocardite et complications

* Auteur correspondant. Service de médecine physique et réadaptation, hôpital Louise Michel, CHU Clermont-Ferrand, route de Chateaugay, 63118 Cébazat, France.
Adresse e-mail : ecoudeyre@chu-clermontferrand.fr (E. Coudeyre).

thromboemboliques). Une récente méta analyse [7], a mis en évidence la persistance de perturbations des EFR post infection : 39 % des patients présentent des troubles de diffusions alvéolo-capillaires, 15 % un syndrome restrictif et 7 % un syndrome obstructif. Les troubles de diffusions semblent liés à l'intensité de la phase inflammatoire initiale. D'autres atteintes ont également été décrites, notamment sur le plan neurologique [8,9], participant au déconditionnement à l'effort.

Les interventions rééducatives à la phase aiguë ont fait leurs preuves sur la fonction respiratoire [10,11] et les fonctions neuromusculaires et motrices [12,13]. Le niveau de preuve reste cependant limité à la phase post-aiguë par manque d'études contrôlée.

Dans le cadre de la pandémie à nouveau coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19), un important nombre de patients sera à prendre en charge et les capacités habituelles de rééducation précoce risquent d'être dépassées puisque 30 % d'entre eux devront encore bénéficier de soins à domicile [14]. On peut supposer que les patients conserveront une diminution des capacités musculaires et fonctionnelles à distance de leur hospitalisation, nécessitant des prises en charge longues et coûteuses. Par ailleurs, des études récentes de suivi de cohorte de patients à distance de l'épisode initial, ont mis en évidence une association de symptômes pouvant rentrer dans le cadre nosologique en cours de définition dit « COVID long ». Parmi ces symptômes, on retrouve en premier lieu la fatigue et la faiblesse musculaire, une altération du sommeil ainsi qu'un retentissement anxio-dépressif [15] responsable d'une diminution de la qualité de vie [14]. Une altération des performances de marche est également décrite [15]. Un programme structuré de réadaptation à l'effort pourrait permettre d'améliorer cette symptomatologie, en particulier les éléments liés au déficit musculaire et à la fatigue.

1. Rééducation à la phase aiguë

Concernant la prise en charge rééducative aiguë, en réanimation, en soins continus ou en service de rééducation post-réanimation (SRPR), elle peut être structurée à partir des réponses rapides (RR) proposées par la HAS [16].

Tout d'abord, il est capital préciser les conditions de réalisation de la rééducation : « Dans les unités de réanimation et de soins continus, la prise en charge en Médecine Physique et de Réadaptation du patient et les actes de rééducation/réadaptation sont réalisés lorsque les constantes vitales sont stabilisées et en collaboration avec les médecins responsables du patient. Il est possible qu'une mise en condition soit nécessaire avant la séance de rééducation/réadaptation, notamment modification du mode ventilatoire, majoration de l'oxygénation, ou ajout d'un traitement antalgique » (RR3). Ainsi, « La surveillance continue des constantes vitales est maintenue dans les unités de réanimation et de soins continus pendant la rééducation/réadaptation ; si une aggravation survient, la séance de rééducation/réadaptation doit s'adapter, voire s'arrêter immédiatement, et les traitements de réanimation sont adaptés » (RR4).

Il est important de classer les niveaux d'exercices réalisables : niveau 1, mobilisation passive des membres chez un patient inconscient, niveau 2 patient conscient qui peut interagir avec le thérapeute et réaliser des mouvements actifs ; niveau 3 patient capable de réaliser des exercices utilisant du matériel de rééducation et niveau 4, patients capable de faire ses transferts [17].

Il faut également insister sur l'intérêt de réaliser une réadaptation respiratoire à la phase précoce [18].

Concernant le renforcement musculaire, il doit être adapté à l'état clinique et aux capacités du patient. « Chez les patients sédentaires ou inconscients, les mobilisations passives et les postures des

membres visent à limiter les pertes d'amplitudes articulaires et les complications cutanées. Pour les patients conscients (ventilés ou non), les interventions de rééducation/réadaptation comportent aussi des exercices musculaires actifs, des exercices de reconditionnement cardiorespiratoire à l'effort, la station assise et la verticalisation, et la préparation de la reprise des activités fonctionnelles » (RR5). « Les interventions de rééducation respiratoire ont pour but d'améliorer la qualité de la ventilation pour préparer le sevrage ventilatoire et les efforts musculaires de faible intensité. » (Réponse rapide n° 6).

Enfin le diagnostic et la prise en charge des troubles nutritionnels est un complément indispensable [19].

2. Rééducation secondaire (exercices aérobie et renforcement musculaire)

La prise en charge rééducative secondaire, après infection sévère à COVID-19, peut également s'appuyer sur les réponses rapides proposées par la HAS [20]. Au sein de ces recommandations, plusieurs items concernent les modalités de réadaptation.

« Certains patients requièrent un programme de rééducation/réadaptation pluriprofessionnel coordonné par un médecin de MPR. Le recours à l'oxygénothérapie est souvent nécessaire » (RR4). Cette prise en charge doit prendre en compte l'état clinique du patient « Tant que le patient n'est pas stabilisé, la rééducation/réadaptation doit prendre en compte le risque de décompensation cardiorespiratoire et de complications thromboemboliques spécifiques, avec surveillance des constantes physiologiques (RR5). « Chaque intervention de rééducation/réadaptation doit tenir compte de la fatigabilité de ces patients souvent dénutris, asthéniques et porteurs de comorbidités » (RR6).

Concernant les modalités de cette rééducation, elle peut être réalisée selon différentes modalités « La rééducation/réadaptation à domicile peut être réalisée en télésoin, ou avec des autoprogrammes d'exercices préalablement appris et supervisés à distance, ou par un kinésithérapeute à domicile si son absence cause une perte de chance pour le patient » (RR7).

Cette rééducation doit être très progressive en particulier lorsqu'elle est réalisée à domicile « une rééducation/réadaptation à domicile peut être mise en œuvre après la phase aiguë, pour reprise progressive et contrôlée d'une activité physique de faible intensité (1–3 METs ou essoufflement ≤ 3 échelle de Borg), poursuite de la rééducation respiratoire, reprise de la déambulation et des activités fonctionnelles habituelles, renutrition, suivi psychologique, en respectant la dyspnée, la fatigabilité, et la tolérance du patient (RR8).

Il est capital que tous les patients, mais également les professionnels de santé qui les prennent en charge soient informés des possibilités de réadaptation : « Le patient COVID-19, hospitalisé ou à domicile, doit être informé qu'un programme de réentraînement ciblé sur l'endurance peut s'avérer nécessaire, à distance, dans des objectifs de retour à l'emploi et de retour aux activités physiques et sociales » (RR9).

En complément il faut également réaliser des exercices d'équilibres, de rééducation respiratoire (notamment des exercices sur la cinétique respiratoire si le patient présente des symptômes tel qu'un syndrome d'hyperventilation) [15].

3. Type de renforcement musculaire proposé

La prise en charge rééducative à la phase post-aiguë comprend dès que possible un réentraînement sur cycloergomètre avec des exercices de type concentrique (pédalage conventionnel). Ce type d'exercice nécessitant de mobiliser le membre et un système

mécanique parfois lourd peut être difficile à réaliser en cas de déficit de force et d'endurance musculaire sévère. Pour cette typologie de patients, des exercices en mode excentrique (en contraction lors de l'allongement du muscle en luttant contre un pédalage auto-entraîné) peuvent être proposés. Le travail musculaire excentrique est un travail anisométrique, qui correspond à une modification de longueur du muscle dans l'allongement, c'est-à-dire, que les insertions musculaires s'éloignent à l'inverse du travail concentrique où elles se rapprochent.

Le principe du travail musculaire excentrique est de s'opposer à une contrainte externe avec un travail de freinage. L'intérêt du travail excentrique en particulier pour les sujets très déconditionnés ou âgés est de permettre un gain de force plus important à coût énergétique équivalent [21]. Ce type d'exercice induit une hypertrophie musculaire supérieure à celle obtenue lors d'un exercice sur un mode concentrique [22]. Les résultats d'un réentraînement en mode excentrique semblent également supérieurs sur les paramètres de force, de puissance et de vitesse de contraction [23]. Ainsi, l'étude COVEXC [24] menée au CHU de Clermont-Ferrand a pour objectif de comparer l'efficacité sur la capacité fonctionnelle à la marche (TM6) de deux programmes de réentraînement iso-énergétiques (mode excentrique ou concentrique), chez des patients pris en charge en hospitalisation pour infection sévère à COVID-19. Les patients hospitalisés pour une forme grave d'infection à COVID-19 seront contactés au moins 1 mois après la sortie d'hospitalisation pour participer à cette étude. Le groupe expérimental réalisera un réentraînement à l'exercice en mode excentrique (2 à 3 séances hebdomadaires pendant 8 semaines adaptées à la tolérance fonctionnelle évaluée sur une EVA) à une intensité relative similaire à celle du groupe concentrique (même pourcentage estimé de VO₂max). Le groupe témoin réalisera un réentraînement à l'exercice en mode concentrique (2 à 3 séances hebdomadaires pendant 8 semaines adaptées à la tolérance) à une intensité correspondant à celle du seuil ventilatoire déterminé lors de l'épreuve cardiorespiratoire initiale en situation d'entraînement.

4. Aspects nutritionnels

La dénutrition peut faire partie des complications de la Covid-19 pour les formes les plus sévères. Le bilan biologique doit être dicté par la clinique en dehors d'éléments, spécifiques proposés par les recommandations. Concernant la prise en charge de la dénutrition, elle doit bien évidemment être réalisée mais n'a pas de spécificité. Les réponses rapides de la HAS précise que « les régimes alimentaires d'exclusion, (en dehors de cas d'allergie alimentaire), les vitamines et suppléments en vente libre n'ont pas démontré leur utilité et peuvent être nocifs en automédication » [25].

5. En pratique

5.1. Évaluation

Compte tenu des symptômes présentés par les patients à distance d'une infection à COVID-19, des évaluations simples et reproductibles doivent pouvoir être proposées pour objectiver le besoin de rééducation, assurer la sécurité et le suivi.

Ainsi pour évaluer le déconditionnement physique, on peut s'appuyer sur le test de 6 minutes (Distance maximale parcourue en 6 minutes (TM6) [26]. Idéalement, ce test doit être réalisé en surveillant la saturation en O₂ ainsi que la fréquence cardiaque à l'aide d'un appareil portatif. On peut également s'appuyer sur l'échelle de Borg qui est une échelle évaluant la perception d'un effort. La désaturation à l'effort est également un élément pertinent facilement reproductible pour le suivi des patients. Il s'agit souvent du premier

témoin d'amélioration dès lors qu'il régresse. En cas d'impossibilité à marcher 6 minutes, une épreuve d'effort simple sur vélo peut être proposée. Pour évaluer la qualité musculaire, on peut également avoir recours à mesure de force de préhension (Handgrip) ou à un test clinique une simple comme le Short Physical Performance Battery test (SPPB) [27]. Pour évaluer le retentissement fonctionnel, une évaluation de la fatigue par questionnaire à l'aide par exemple du score de fatigue EMIF [28] qui prend en compte la fatigue, cognitive, physique, psychosociale ou la qualité de vie via l'EQ5D peuvent être proposées [29].

5.2. Organisation de la rééducation

Un parcours de soins doit être organisé conformément aux réponses rapides de la HAS [25]. La RR6 incite « les patients à apprendre à s'autogérer, connaître leurs limites mais à continuer avoir des activités physiques même modérées (en l'absence de contre-indications).

Pour les patients présentant des symptômes persistants à distance d'une infection à COVID-19 [15,25], on peut proposer la gradation suivante. Pour les atteintes les moins sévères, prise en charge autonome au domicile avec conseils d'auto-exercices (fiches ou livrets) comportant du renforcement musculaire et un reconditionnement aérobie. Pour ceux qui nécessitent un encadrement et/ou une surveillance, on peut s'appuyer sur les professionnels de ville, soit en kinésithérapie libérale avec ordonnance de reconditionnement à l'effort, en particulier pour les patients présentant une dyspnée à l'effort, soit par des enseignants en activité physique adaptée (APA). Le rythme sera de 2 à 3 séances hebdomadaires, associé à des auto-exercices pour une durée de 4 à 6 semaines. Enfin, pour les patients les plus sévères, une prise en charge intensive, pluridisciplinaire peut être proposée à réaliser préférentiellement en hospitalisation de jour en Médecine Physique et de Réadaptation. Ces éléments sont soulignés par la RR8 « la rééducation a une place centrale : rééducation respiratoire en cas de syndrome d'hyperventilation, rééducation olfactive en cas de troubles de l'odorat persistants ou réentraînement à l'effort qui doit être mené de façon progressive et adaptée aux possibilités de chaque patient » et la RR10 « un recours doit être possible dans des organisations pluridisciplinaires et pluriprofessionnelles, au niveau territorial. Certains patients devraient pouvoir accéder à des services multidisciplinaires de rééducation, de réadaptation et de soutien ». Cette prise en charge est à la fois physique faisant appel aux kinésithérapeutes, enseignant en activité physique adaptée, ergothérapeute, neuro-psychologique pour les troubles cognitifs et le retentissement psychologique, une prise en charge de l'anosmie ou de l'agueusie par les orthophonistes peut également être associée. En fonction du niveau de déconditionnement musculaire et cardio-respiratoire, cette prise en charge peut se dérouler sous la forme de 2 à 5 séances hebdomadaire, pendant 6 à 8 semaines.

6. Conclusion

La réadaptation musculaire après infection à COVID-19 doit être proposée à la phase aiguë ainsi qu'à distance pour les patients qui le nécessitent. Cette réadaptation doit être progressive et associée à un reconditionnement à l'effort global. Pour les situations les plus complexes, une prise en charge pluridisciplinaire en milieu hospitalier doit pouvoir être proposée.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Paliwal VK, Garg RK, Gupta A, et al. Neuromuscular presentations in patients with COVID-19. *Neurol Sci* 2020;41:3039–56.
- [2] Herridge MS, Tansey CM, Matté A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2011;364:1293–304.
- [3] Xiang YT, Yu X, Ungvari GS, et al. Outcomes of SARS survivors in China: not only physical and psychiatric co-morbidities. *East Asian Arch Psychiatry* 2014;24:37–8.
- [4] Zhang P, Li J, Liu H, et al. Long-term bone and lung consequences associated with hospital-acquired severe acute respiratory syndrome: a 15-year follow-up from a prospective cohort study. *Bone Res* 2020;8:8.
- [5] Clavet H, Doucette S, Trudel G. Joint contractures in the intensive care unit: quality of life and function 3.3 years after hospital discharge. *Disabil Rehabil* 2015;37:207–13.
- [6] van Zanten ARH, De Waele E, Wischmeyer PE. Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Crit Care Lond Engl* 2019;23:368.
- [7] Torres-Castro R, Vasconcello-Castillo L, Alsina-Restoy X, et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology* 2020. S2531-0437(20)30245-2.
- [8] Mao L, Jin H, Wang M, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol* 2020;77:683–90.
- [9] Wu Y, Xu X, Chen Z, et al. Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses. *Brain Behav Immun* 2020;87:18–22.
- [10] Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 2007;35:139–45.
- [11] Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2008;36:2238–43.
- [12] Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med* 2009;37:2499–505.
- [13] Needham DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA* 2008;300:1685–90.
- [14] Grabowski DC, Joynt Maddox KE. Postacute care preparedness for COVID-19: thinking ahead. *JAMA* 2020;323:2007–8.
- [15] Huang C, Huang L, Wang Y, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet* 2021;397:220–32.
- [16] Prise en charge précoce de médecine physique et de réadaptation (MPR) en réanimation, en soins continus ou en service de rééducation post-réanimation (SRPR). Réponses rapides dans le cadre du COVID 19. Paris: HAS; 2020. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3182178/fr/prise-en-charge-precoce-de-medecine-physique-et-de-readaptation-mpr-en-reanimation-en-soins-continus-ou-en-service-de-reeducation-post-reanimation-srpr.
- [17] Sun T, Guo L, Tian F, et al. Rehabilitation of patients with COVID-19. *Expert Rev Respir Med* 2020;14:1249–56.
- [18] Wang TJ, Chau B, Lui M, et al. Physical medicine and rehabilitation and pulmonary rehabilitation for COVID-19. *Am J Phys Med Rehabil* 2020;99:769–74.
- [19] Brugliera L, Spina A, Castellazzi P, et al. Nutritional management of COVID-19 patients in a rehabilitation unit. *Eur J Clin Nutr* 2020;74:860–3.
- [20] Prise en charge des patients post-COVID-19 en médecine physique et de réadaptation (MPR), en soins de suite et de réadaptation (SSR), et retour à domicile. Réponses rapides dans le cadre du COVID 19. Paris: HAS; 2020. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3179826/fr/prise-en-charge-des-patients-post-covid-19-en-medecine-physique-et-de-readaptation-mpr-en-soins-de-suite-et-de-readaptation-ssr-et-retour-a-domicile.
- [21] Isner-Horobeti M-E, Dufour SP, Vautravers P, et al. Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. *Sports Med Auckl NZ* 2013;43:483–512.
- [22] Douglas J, Pearson S, Ross A, et al. Chronic adaptations to eccentric training: a systematic review. *Sports Med Auckl NZ* 2017;47:917–41.
- [23] Hody S, Croisier J-L, Bury T, et al. Eccentric muscle contractions: risks and benefits. *Front Physiol* 2019;10:536.
- [24] Muscular Rehabilitation by Eccentric Exercise After Severe COVID-19 Infection (CovExc) NCT04649086 <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04649086?term=covexc&draw=2&rank=1>.
- [25] Réponses rapides dans le cadre de la Covid-19 : symptômes prolongés suite à une Covid-19 de l'adulte – Diagnostic et prise en charge. Paris: HAS; 2020. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3237041/fr/symptomes-prolonges-suite-a-une-covid-19-de-l-adulte-diagnostic-et-prise-en-charge.
- [26] Brooks D, Solway S, Gibbons WJ. ATS statement on six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:1287.
- [27] Treacy D, Hassett L. The short physical performance battery. *J Physiother* 2018;64:61.
- [28] Debouverie M, Pittion-Vouyovitch S, Louis S, et al. Validity of a French version of the fatigue impact scale in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2007;13:1026–32.
- [29] Hurst NP, Kind P, Ruta D, et al. Measuring health-related quality of life in rheumatoid arthritis: validity, responsiveness and reliability of EuroQol (EQ-5D). *Br J Rheumatol* 1997;36:551–9.