



HAL
open science

La pratique de l'activité boxe au sein d'un programme de ré-entraînement à l'effort pour des patientes atteints de covid long

Lylian Mercier

► To cite this version:

Lylian Mercier. La pratique de l'activité boxe au sein d'un programme de ré-entraînement à l'effort pour des patientes atteints de covid long. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03722957

HAL Id: dumas-03722957

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03722957>

Submitted on 13 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Master 2 STAPS, Activité Physiques Adaptées, Santé (APA-S) parcours APPCM
Approche Pluridisciplinaire des Pathologies Chroniques et Motrices

Présenté par : Lylian Mercier

Sous la direction de : Yohann Beaulieu, Enseignant APA

Tuteur universitaire : Nathalie Ville



**Institut Rennais
de Chirurgie Orthopédique
et de Médecine du Sport**



**Hôpital Privé
Sévigné**

Remerciement

Tout d'abord, je tiens à remercier le Docteur JALLAGEAS et l'Hôpital Privé Sévigné de m'avoir accordé ce stage au sein de la structure, ainsi que toutes les personnes m'ayant suivi lors de mon stage et de la rédaction de ce mémoire.

Je remercie Monsieur BEAULIEU Yohann enseignant APA, d'avoir été mon tuteur durant ce stage, il m'a accompagné et donné de sa confiance lors de la prise en charge des patients ainsi que pour le suivi de l'évolution de mon mémoire.

Ainsi que Madame Cassandra ESPEJO et Monsieur Alexandre GUILLOU eux aussi enseignants en activité physique adaptée au sein de la structure qui m'ont accompagné dans mon stage et dans la réalisation du mémoire et qui ont toujours été de bons conseils.

Mais aussi les patientes qui ont accepté de participer et qui ont toujours été motivées lors des séances du protocole.

Je remercie Madame Nathalie VILLE, ma tutrice universitaire qui a su répondre à mes questions aux moments voulus.

Je souhaite également remercier Madame OLIVIER Anne-Hélène et Madame CABAGNO Geneviève, les référentes du Master qui ont été présentes elles aussi durant cette période.

Je remercie ma famille de m'avoir soutenu pendant les divers moments des années d'études supérieures.

Liste d'abréviation :

ACSM : American College of Sport Medecine

ALD : Affection de Longue Durée

AP : Activité Physique

APA : Activité Physique Adaptée

BPCO : Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive

EAPA : Enseignant en Activité Physique Adaptée

FC : Fréquence Cardiaque

FC max : Fréquence Cardiaque Maximal

HIIT : High Intensity Interval Training

MERS-CoV : Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PEC : Prise En Charge

RAE : Réentraînement à l'effort

RPM : Rotation Par Minute

SARS-CoV : Syndrome Respiratoire Aigu Sévère Coronavirus

SPAC : Symptôme Persistants Après Covid-19

SV1 : Seuil Ventilatoire 1

SV2 : Seuil Ventilatoire 2

VO2 : Consommation d'Oxygène

VO2 pic : Pic de Consommation d'Oxygène

VO2 max : Consommation Maximale d'Oxygène

Table des matières

| | |
|--|----|
| Introduction..... | 1 |
| Revue de littérature | 2 |
| 1. Le covid..... | 2 |
| 1.1. Physiopathologie | 2 |
| 1.2. Épidémiologie..... | 4 |
| 1.3. Etiologie..... | 5 |
| 1.4. Conséquences et covid long | 5 |
| 1.5. Traitement | 6 |
| 1.5.1. Médicamenteux..... | 6 |
| 1.5.2. Non médicamenteux | 7 |
| 1.6. Covid et APA | 7 |
| 2. Les pathologies respiratoires | 9 |
| 2.1. La Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive..... | 9 |
| 2.1.1. Physiopathologie..... | 9 |
| 2.1.2. Réentraînement à l'effort | 9 |
| 2.2. L'Asthme | 10 |
| 2.2.1. Physiopathologie..... | 10 |
| 2.2.2. Réentraînement à l'effort | 10 |
| 2.3. La Mucoviscidose..... | 11 |
| 2.3.1. Physiopathologie..... | 11 |
| 2.3.2. Réentraînement à l'effort | 12 |
| 3. La boxe..... | 13 |
| 3.1. L'histoire..... | 13 |
| 3.2. Les règles et caractéristiques | 13 |
| 3.2.1. La boxe Française | 13 |
| 3.3. Les différentes boxes | 14 |
| 3.3.1. Amateur et professionnelle | 14 |
| 3.3.2. Éducative | 14 |
| 3.3.3. Loisir..... | 14 |
| 3.3.4. Aéroboxe..... | 14 |
| 3.3.5. Handi-Boxe | 14 |
| 3.4. La boxe et les pathologies respiratoires..... | 15 |
| 3.4.1. La Broncho Pneumathie Chronique Obstructive | 15 |
| 3.4.2. L'Asthme..... | 15 |
| 3.4.3. La Mucoviscidose | 15 |
| Synthèse et objectifs..... | 17 |
| Méthode | 18 |
| Population..... | 18 |
| Outil utilisé..... | 19 |
| Protocole..... | 20 |
| Variables mesurées | 20 |
| Test physique | 20 |
| Questionnaires | 21 |
| Réentraînement à l'effort..... | 23 |
| Analyse descriptive | 24 |
| Résultats | 25 |
| Discussion | 31 |
| Objectif..... | 31 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| Les résultats du protocole | 31 |
| Les limites..... | 36 |
| Conclusion | 39 |
| Références bibliographiques | 40 |
| Annexes..... | 55 |
| Résumé en Français | 75 |
| Résumé en Anglais..... | 75 |

Introduction

La covid-19 est une pathologie respiratoire. C'est une pandémie qui touche les pays du monde entier depuis 2019 (Felsenstein et al., 2020; Tsutsui et al., 2021; WHO, s. d.). Les personnes touchées perdent différentes capacités qui sont récupérables par la pratique de l'activité physique (Barizien, 2021).

L'activité physique (AP) permet de travailler tout le corps notamment en matière d'équilibre, d'endurance et de force. Elle permet d'obtenir différents bénéfices sur le corps, sur les pathologies telles que de garder une autonomie dans la vie quotidienne, cependant elle ne permet pas l'arrêt de la maladie.

Le réentraînement à l'effort (RAE) est une pratique permettant de travailler l'endurance, tout en travaillant le renforcement musculaire (Gehlsen et al., 1984). La boxe est un sport d'opposition qui vise à avoir une bonne technique, de la précision et de l'efficacité sur des coups (*Savate boxe française*, s. d.).

L'objectif du protocole va être de cumuler du RAE et de la boxe pour des patients atteints de symptôme persistant de la covid-19. Pour d'atteindre cet objectif, il faudra inclure des patients ayant la volonté de participer au protocole. La prise en charge (PEC) va évoluer selon leur niveau, puisqu'ils n'en ont encore jamais pratiqué au sein de la structure.

Dans un premier temps, nous aurons l'appui d'articles scientifiques afin de présenter le covid-19, puis les pathologies respiratoires et la RAE, et enfin dans une dernière partie, nous aurons la boxe. Dans un second temps, on retrouvera la méthodologie utilisée pour le protocole, suivi par les résultats et leur discussion ainsi que celle des limites du protocole. Enfin la dernière partie sera la réponse à la problématique pour vérifier les objectifs et les hypothèses.

Revue de littérature

1. Le covid

1.1. Physiopathologie

La première épidémie est apparue entre 2002-2003 est le SARS-CoV- 1 qui s'est produite en Chine (Foshan) (de Wit et al., 2016; Rabaan et al., 2020). La pandémie touche 8096 cas et provoque 774 décès à la suite du virus dans plus de 30 pays du monde (Guan et al., 2004; Santé Publique France,

2019). Parmi les personnes touchées, on trouve principalement les agents de sécurité ainsi que les personnes travaillant en zoonotique (de Wit et al., 2016; Zhong et al., 2003).

En 2012, c'est l'apparition du MERS-CoV (Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus), dans le Moyen-Orient où le tout premier cas est recensé en Arabie Saoudite (Zaki et al., 2012). Elle est d'origine animale et provient des dromadaires, puisque des molécules sont retrouvées en Arabie Saoudite et au Qatar (Haagmans et al., 2014). La propagation continuera dans le monde par les voyageurs qui ont transporté le virus en dehors du Moyen-Orient (de Wit et al., 2016). De nouveaux cas sont apparus en Corée du Sud en 2015, touchant 186 personnes (Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2015). Enfin, une nouvelle vague est apparue en 2016 faisant 624 décès sur les 1728 cas dans 27 pays du monde (de Wit et al., 2016).

En décembre 2019, le Syndrome Respiratoire Aigu Sévère dû au coronavirus 2, qui a pour appellation le SARS-CoV-2 fait son apparition dans la ville de Wuhan en Chine (Lima-Martínez et al., 2021; Vellas et al., 2020). Le coronavirus 2019 est le nom complet de l'abréviation Covid-19 (Felsenstein et al., 2020). La pathologie est un virus qui touche les animaux en particulier et qui se transforme en infection pour les Hommes (Santé Publique France, 2022). L'Organisation mondiale de la santé (OMS) annonce le 11 mars 2020, que la covid-19 est une pandémie (Fenollar et al., 2021). À ce moment de l'année 2020, la situation est de 118 319 cas dans le monde et déjà 4292 décès (World Health Organization, 2020).

Son nom fait référence à la forme d'une « couronne » de la protéine de pointe, d'où le nom venant du latin « corona », suivi du mot virus (Knight, 2020). Les 3 formes présentées sont les différentes formes de coronavirus présentes dans les 20 dernières années. La structure est très similaire entre les formes, seule la protéine de pointe diffère (Cascella, 2022; Rabaan et al., 2020). Plus particulièrement, il existe différentes formes de coronavirus, l'alpha, le bêta, le gamma et deltacoronavirus. Les deux premières formes sont celles qui touchent les mammifères et la covid-19 est d'ailleurs un bêtacoronavirus (Cascella, 2022; Vellas et al., 2020). La covid-19 est un virus ARN simple qui touche les Hommes. L'ARN est composé de 3 parties : la membrane, l'enveloppe et la pointe. Cette protéine de pointe nommée Spike ou S (Belouzard, 2009; Cascella, 2022).

La covid-19 est une pathologie qui se propage très vite. Les personnes touchées ne le sont pas forcément aux mêmes niveaux de pathologie puisqu'il en existe plusieurs (léger, modéré et sévère),

mais aussi différents symptômes (Barizien, 2021; Rabaan et al., 2020). Les premiers symptômes peuvent être multiples, cependant on retrouve principalement la fièvre, la toux et la fatigue (Ameli, 2022). Il existe d'autres symptômes touchant moins de personnes telles que la perte du goût et de l'odorat, mal de gorge, mal de tête, courbatures, nausées, diarrhées ou encore des hémoptysies (Barizien, 2021; OMS, 2021).

Les **asymptomatiques** sont des personnes n'ayant pas de symptômes ressentis, mais sont pourtant malades et contagieux. Ils ont la particularité de ne pas avoir de symptômes apparents ou tellement peu qu'ils n'y pensent pas, c'est la mise en évidence de ces formes qui a nécessité d'augmenter le dépistage pour limiter la propagation du virus. Cette forme est considérée comme un « cheval de Troie » (Barizien, 2021; Rothe et al., 2020). Les personnes étant **symptomatiques légers** sont les plus reconnus dans le monde. Les symptômes les plus présents sont la fièvre, la toux, la fatigue, les douleurs musculaires ou encore la dyspnée. Cette forme est comparée à une petite grippe (Barizien, 2021; Huang et al., 2020; Sun et al., 2020). La **forme modérée** montre des symptômes plus prononcés avec notamment des problèmes d'asphyxie nécessitant une PEC en hôpital pour mise sous assistance respiratoire (Barizien, 2021; Su et al., 2020). Les **symptômes graves** se manifestent chez les patients par une insuffisance en oxygène pour alimenter toutes les parties du corps. Cela oblige alors à un transfert des malades dans un service de réanimation ou de soin intensif (Barizien, 2021; COVID-ICU group, 2021). Enfin il existe une dernière forme de pathologie dite **covid long** avec des symptômes persistants. Les patients touchés par cette forme ont encore des symptômes plusieurs mois après avoir contracté la covid-19 (ARS Ile de France, 2021; Baig, 2021; Barizien, 2021).

Il est essentiel de se faire tester pour déceler la pathologie, il existe 2 moyens pour se faire diagnostiquer : les tests moléculaires et les tests sérologiques (Sidiq et al., 2020).

Le test moléculaire « Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction » (RT-PCR) plus communément appelé PCR par la société (*Présentation RT PCR*, s. d.). Il est utilisé à la suite de l'apparition de symptôme de la Covid-19, afin de détecter la présence ou non de l'ARN (Sule & Oluwayelu, 2020). Le Test PCR (ou nasopharyngé) consiste à récupérer du mucus du fond de la narine à l'aide d'un écouvillon. Une fois le prélèvement réalisé, il est envoyé au laboratoire pour réaliser l'analyse (Ameli, 2022).

Si le test négatif, la personne peut continuer sa vie tout en gardant les gestes barrières. Dans le cas d'un résultat positif, le malade est soumis à un isolement (Ameli, 2022).

1.2. Épidémiologie

L'épidémiologie est en constante évolution avec cette pathologie qui ne cesse de croître dans le monde au rythme des différentes vagues. Au 18 février 2022, le nombre de patients ayant été positifs au covid en France était de 22,12 millions de personnes tandis que dans le monde 419,76 millions ont été touchés (Santé Publique France, 2022). Les femmes sont les plus touchées par les symptômes persistants de la covid-19, soit 78,6 % des cas répertoriés. La plupart des femmes ont un âge compris entre 30 et 60 ans dont l'âge médian est de 45 ans (Marco & Larché, 2022; Salmon-Ceron et al., 2021). Les symptômes persistants touchent près d'un patient sur 10 qui a contracté une covid-19, en moyenne jusqu'à 8 mois après (JAMA, 2022). Les personnes qui n'ont pas été hospitalisées ont moins de risque d'avoir des symptômes persistants (10 à 40%) tandis que celles hospitalisées ont entre 25 et 75 % de chances d'être un covid long (Gouvernement, 2021).

De nombreuses personnes sont décédées à la suite de cette pathologie, il en est compté 5,86 millions dans le monde dont 136 211 sont des Français (Ritchie et al., 2020). Au 4 janvier 2022, 77,2 % de la population française a reçu sa première dose de vaccination et 48,4 % ont reçu une dose de rappel. Le gouvernement français évoque le terme de vague (Santé Publique France, 2022). Au 18 février 2022 également, 2,7 % ont reçu uniquement leur première dose, tandis que 77,31 % sont vaccinés complètement. Dans le monde, 7,43 % ont reçu leur première dose et 54,74 % ont un schéma vaccinal complet. Le nombre de doses administrées est de 10,42 milliards (*COVID-19 Data Explorer*, s. d.).

1.3. Etiologie

Cette pathologie se propage et se transmet très rapidement. Les individus asymptomatiques doivent être plus vigilants pour se protéger eux-mêmes et les autres, notamment puisqu'ils ne se rendent pas compte qu'ils sont malades d'où l'importance du dépistage pour limiter la propagation du virus (Higgins et al., 2021).

Le gouvernement français a mis en place différentes règles à respecter pour limiter les risques de transmission de la Covid-19. Tout d'abord, les gestes barrières qui consistent à l'utilisation de gel hydroalcoolique de façon régulière au cours de la journée, ainsi que la distanciation sociale pour éviter

les contacts humains. Le principal accessoire utilisé est le masque pour limiter au maximum la transmission et les contaminations. La seconde règle a été de limiter les déplacements notamment pour les loisirs et les rassemblements et aussi avec la mise en place du télétravail. Pour limiter la propagation, dès l'apparition des symptômes, des tests ont été réalisés pour mettre à l'isolement les personnes détectées positives. Enfin, le gouvernement a ouvert des centres de vaccination dans le but de limiter les formes graves de la covid-19. À la suite de cette première étape, il y a eu le lancement d'un pass sanitaire , puis vaccinal pour réduire au mieux les risques de propagation du virus (Info Coronavirus Covid-19, 2022).

L'État a levé les dernières règles sanitaires le 14 mars 2022 grâce à l'amélioration de la situation (Fin du passe vaccinal et du port du masque en intérieur à partir du 14 mars 2022, 2022).

1.4. Conséquences et covid long

On retrouve de nombreuses conséquences à la suite de la covid-19 (Goodwin et al., 2021). La plupart des personnes touchées par la covid-19 ont des symptômes légers tels que de la fièvre, des courbatures ou encore des diarrhées, ce qui est comparable aux symptômes de la grippe et qui ne sont que temporaires (Barizien, 2021).

L'une des conséquences les plus graves est l'hospitalisation des personnes en soins intensifs (Docherty et al., 2020). Elles peuvent souffrir de plusieurs pathologies à la fois telles qu'un affaiblissement, l'amyotrophie musculaire, des dysfonctionnements musculaires, toutes entraînant une réduction de la qualité de vie (Jolley et al., 2016). Les personnes les plus touchées sont les personnes plus âgées ou encore les personnes ayant déjà des pathologies qui ont fragilisé le corps, ce sont donc des personnes dites « à risques » (Goodwin et al., 2021). La covid-19 est référencée comme une pathologie respiratoire, dont l'infection peut être dangereuse, avec différents niveaux de symptômes (Barizien, 2021; Thomas et al., 2020).

Après avoir été touchées par la covid-19, des personnes ont des symptômes dits persistants, comme la fatigue, des douleurs, des insomnies ou encore des vertiges. Ces personnes sont diagnostiquées covid long (Goodwin et al., 2021).

Certaines d'entre elles ont des sensations de « rechute » avec l'apparition de différents troubles, notamment des vertiges, des variations de thermiques (froideur ou chaleur), des fuites urinaires ou

difficultés à uriner, l'apparition de variations de la fréquence cardiaque (FC) (Barizien, 2021; Barizien et al., 2021; HAS, 2021; HUG, s. d.). Certains peuvent même être touchés par des difficultés à pratiquer de l'activité physique (AP) (Goodman et al., 2021). La covid-19 peut être associée avec une autre pathologie appelée la dysautonomie. Ce sont des troubles neurologiques et neuropsychologiques (Ghosh et al., 2020). La dysautonomie est une dysrégulation autonome, mise en évidence par un déséquilibre entre le système nerveux sympathique et parasympathique (Barizien et al., 2021).

1.5. Traitement

1.5.1. Médicamenteux

Il n'existe toujours pas de traitement à proprement parler. Les personnes qui sont en réanimation utilisent l'oxygénothérapie, des anti-inflammatoires, des anticoagulants (Alhazzani et al., 2020; Assadiasl et al., 2020). L'immunologie est encore inconnue, principalement puisqu'elle ne ressemble à aucune des formes antérieures (Y. Wang et al., 2021).

Pour prévenir la pandémie, de multiples laboratoires ont mis en place des vaccins avec des principes actifs différents (Eberhardt & Siegrist, 2021). Il existe 2 types de vaccins, les vaccins avec ARN messager (BioNtech, Pfizer et Moderna) et les seconds sont ceux à vecteur viral (Johnson & Johnson, Oxford, AstraZeneca et Spoutnik) (Barizien, 2021; Santé Publique France, 2022).

Les vaccins ont un effet de traitement et permettent de limiter les formes graves, cependant ils peuvent être complétés par des traitements non médicamenteux (Barizien, 2021; T. J. Wang et al., 2020).

1.5.2. Non médicamenteux

Les différents vaccins ne suffisent pas, y compris lorsque les personnes sortent d'une période de réanimation. Des professionnels de santé sont aptes à aider ces personnes à récupérer des capacités (celles évoquées précédemment dans la partie conséquences) avec par exemple la kinésithérapie respiratoire, la cohérence cardiaque. Il est aussi important de réaliser différents bilans avec plusieurs spécialistes : neuropsychologue, pneumologue, cardiologue. La recommandation est la pratique de l'activité physique adaptée (APA) (Barizien, 2021). L'AP c'est « tout mouvement produit par les muscles squelettiques, responsables d'une augmentation de la dépense énergétique. » (OMS).

1.6. Covid et APA

Suite à cette pandémie, des métiers sont devenus indispensables pour ces patients, par exemple, les EAPA (Enseignant en Activité Physique Adaptée) ou encore les physiothérapeutes (Thomas et al., 2020). Il est conseillé aux patients atteints de covid long une PEC en APA selon leurs capacités. Les recommandations montrent une volonté de pratiquer le réentraînement ou reconditionnement à l'effort, mais aussi du renforcement musculaire (Barizien, 2021; Coudeyre et al., 2021). Les recommandations montrent une volonté de pratiquer le réentraînement ou reconditionnement à l'effort, mais aussi du renforcement musculaire (Barizien, 2021). La PEC doit tenir compte de la fatigabilité des patients (Coudeyre et al., 2021).

Les patients touchés sont susceptibles d'être pris en charge en chambre pendant leur hospitalisation pour faire notamment de la mobilisation articulaire ou encore travailler l'équilibre (Thomas et al., 2020).

Certains patients sont pris en charge en centre afin de pratiquer de l'AP (Barizien et al., 2021). Différents programmes existent afin de travailler la réadaptation et la rééducation du corps (ARS Ile de France, 2021; Barizien, 2021). La pratique est faite autour de la mobilisation, le renforcement musculaire, l'isocinétisme, l'entraînement en endurance, l'équilibre et le contrôle postural ou encore la reprise de la marche (Avenali et al., 2021; Goodwin et al., 2021; Tsutsui et al., 2021).

Il existe différentes études qui ont été mises en place à la suite de l'apparition de la pathologie. La réflexion a commencé par la mise en relation avec les pathologies respiratoires tel que la BPCO notamment (Tsutsui et al., 2021). Les prises en charge ne sont pas toute pareille, le minimum est de 8 semaines et pouvant monter jusqu'à 6 mois. Sur chacune des semaines, certains patients ne viennent que 2 fois par semaine tandis que d'autres peuvent aller jusqu'à 5 fois. En moyenne, les patients viennent 3 fois par semaine sur des séances de minimum 20 minutes. Au sein des programmes, différentes activités sont mises en place donc le plus souvent de la marche, de la course ou encore du vélo et du renforcement musculaire. Il y a la possibilité de varier aussi les types d'efforts. Les programmes sont adaptés aux patients. Les programmes sont sensiblement les mêmes que sur certaines pathologies respiratoires qui sont associées à la covid-19, telle que la BPCO, l'asthme ou encore la mucoviscidose (Tsutsui et al., 2021; Underner et al., 2020).

Mino montre l'importance de l'APA pour les pathologies chroniques ou pour les patients atteints d'affection de longue durée (ALD) avec l'exemple de la boxe ou du vélo. Elle a un avantage de faire pratiquer les personnes dans le besoin (Mino et al., 2018). La pratique de la boxe est considérée comme une activité aérobie qui permet de répondre aux recommandations (Bosch et al., 2012).

2. Les pathologies respiratoires

Les pathologies respiratoires sont nombreuses, elles concernent notamment la BPCO, l'asthme et la mucoviscidose. Ce sont des pathologies qui provoquent une gêne dans la vie quotidienne et qui essouffle particulièrement, tout comme les ressentis développés chez par les patients atteints de symptômes persistants de la covid-19. Les 3 pathologies sont étroitement liées à la covid-19, puisqu'un des principaux traitements est non-médicamenteux et permet l'amélioration de la qualité de vie.

2. 1. La Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive

2.1.1. Physiopathologie

La BPCO est une pathologie respiratoire chronique qui obstrue de façon progressive et irréversible les voies aériennes, suite à différentes expositions à des polluants aériens, professionnels ou domestiques allant jusqu'à l'oxygénation (Calif, 2019; GOLD, 2018). Elle se caractérise par de la toux, un essoufflement à l'effort, au repos, et de l'hypersécrétion de mucus, qui provoque une

limitation respiratoire (Calif, 2019; INSERM, 2017). La PEC de cette pathologie peut-être médicamenteuse ou non médicamenteuse, notamment par l'AP (Oussedik & Khelafi, 2017).

2.1.2. Réentraînement à l'effort

Il n'existe aucune recommandation propre à cette pathologie (ACSM, 2018). Cependant, la pratique d'AP a montré de nombreux avantages, l'amélioration de la dyspnée ou encore de la qualité de vie. De ce fait, de nombreuses études ont été faites pour promouvoir la pratique et en montrer les bienfaits (Nici et al., 2006).

Dans chacun des protocoles, on retrouve une PEC de minimum 12 semaines, dont 2 à 3 séances d'AP par semaine. Les séances sont toutes composées d'une partie sur ergocycle ou sur tapis de marche suivi par des exercices de renforcement musculaire. Tout d'abord, les exercices sur ergocycle sont de 30 minutes minimum sans compter la partie d'échauffement et de retour au calme. La pratique est régulée à un rythme supérieur à 60 % du rythme maximal de travail (Vo_{2pic}). L'alternative possible, qui est mise en place si le protocole est trop complexe, est un travail intermittent pouvant alterner les phases plus faciles et plus complexes. Cette pratique vise à améliorer la capacité cardio-respiratoire, limiter l'essoufflement et la fatigue à l'effort. La pratique permet par la même occasion le renforcement musculaire des membres inférieurs, mais cela n'est pas suffisant, c'est pourquoi dans les 3 études, on retrouve des exercices de renforcement musculaire des membres supérieurs, inférieurs, ou encore des abdominaux. Les séances sont réalisées avec du petit matériel ou le poids est augmenté de manière progressive. Ces différents protocoles montrent différentes améliorations dont principalement la qualité de vie et la capacité musculaire à l'effort, ce qui implique une amélioration de l'endurance, de la dyspnée, et des muscles respiratoires (Ambrosino et al., 2015; Cheng et al., 2014; Nici et al., 2006).

Ces différentes expériences permettent de répondre aux recommandations de l'American College of Sport Medicine (ACMS) et de l'OMS qui est de réaliser au moins 150 minutes d'AP sur 2 à 3 séances par semaine. Sur ces différentes séances, on doit retrouver au moins 2 fois par semaine du renforcement musculaire (ACSM, 2018; OMS, 2020).

2.2. L'Asthme

2.2.1. Physiopathologie

L'asthme est une maladie génétique chronique respiratoire et plus particulièrement une chronicité de l'inflammation des voies aériennes (Marchal, 2018). Ce sont des crises d'obstructions temporaires avec des essoufflements, des oppressions thoraciques, de la toux ou encore des sifflements qui entraînent une limitation respiratoire. Les symptômes sont complètement ou partiellement réversibles (Asthme, 2021; Dupuy, 2020). Dans un premier temps, pour traiter, les traitements médicamenteux sont privilégiés. Dans un second temps, il existe des traitements non médicamenteux tels que la pratique de l'AP pour réduire le nombre de crises ainsi qu'à voir un asthme moins sévère (Marchal, 2018).

2.2.2. Réentraînement à l'effort

L'AP est bénéfique aux patients asthmatiques. Il est plus dangereux de ne pas faire d'AP avec un risque de tomber dans une spirale de déconditionnement (Labarde, 2016; Lavaud, 2013). Il est tout de même conseillé de prendre le traitement médicamenteux avant une séance et/ou un effort (Dupuy, 2020).

La majorité des programmes pour les patients atteints d'asthme qu'ils soient légers, modérés ou graves utilisent la pratique d'AP sur des programmes de 8 semaines. La pratique peut être faite, de 2 fois pouvant aller jusqu'à 5 fois par semaine. La pratique est principalement composée d'ergocycle ou de tapis de marche. Certains protocoles utilisent même des activités extérieures (marche nordique). Les différents protocoles mettent en place soit du high intensity interval training (HIIT) pouvant aller jusqu'à 90 % de la FC max ou un travail continu à 70 % de la Vo2max. Ils sont composés d'un échauffement et d'un retour au calme. Les programmes ne comptent que du travail cardio-respiratoire hormis le protocole de Boiche en 2019 qui rajoute du renforcement musculaire sur les membres inférieurs et supérieurs 3 fois par semaine pendant 15 minutes. La pratique de l'AP mise en place permet différentes améliorations dont la VO2 max, la puissance, l'endurance, tolérance à l'effort, la qualité de vie, ou encore un meilleur contrôle de l'asthme, de la fonction pulmonaire et du nombre de jours sans symptômes (Boiche et al., 2019; Hansen et al., 2020; Toennesen, Meteran, et al., 2018; Toennesen, Soerensen, et al., 2018; Zampogna et al., 2019, 2020).

Les efforts brefs sont recommandés en alternant avec des phases de repos. À la suite d'un protocole et pour continuer la pratique physique, les sports recommandés peuvent être de raquette, de combat, ou encore les sports collectifs. Les exercices dans l'eau, avec la température de l'eau qui permet de détendre les bronches sont recommandés, cependant la pratique de la plongée est à proscrire considérée comme dangereuse en profondeur (Labarde, 2016).

2.3. La Mucoviscidose

2.3.1. Physiopathologie

La pathologie est un dysfonctionnement de différents canaux qui provoque des rétentions d'eau, une déshydratation favorisant les mucus et les sécrétions (Campion, 2021). Ces accumulations de mucus causent des lésions pulmonaires irréversibles et ainsi des limitations respiratoires (Lebecque & Baran, 2002; Yu & Sharma, 2022).

La PEC des patients atteints de cette pathologie est réalisée de façon médicamenteuse, ou de façon non médicamenteuse par le biais de différents professionnels (pédiatre, kinésithérapeute, diététicien, psychologue, EAPA) qui visent à améliorer principalement l'insuffisance respiratoire à l'aide de la PEC en AP (Campion, 2021; Lagniaux & Pelca, 2008; Mucoviscidose, 2015).

2.3.2. Réentraînement à l'effort

La pratique physique est possible pour cette pathologie, cependant il n'y a pas de recommandation particulière. Les études se multiplient et les effets deviennent bénéfiques (Campion, 2021).

Les auteurs se rejoignent sur la pratique aérobie sur ergocycle ou sur tapis de marche. Le protocole minimum dure 8 semaines tandis que d'autres vont jusqu'à 12, voire pour certains 6 mois. L'importance est la pratique qui doit être régulière et compter 2 à 3 séances par semaine. Le temps moyen d'une séance est de 30 à 45 minutes. Le niveau de pratique est mis en place selon un pourcentage de la FC max, de la VO2 max ou pic, environ 60 % évolutif au cours du programme. La pratique sur ergocycle peut être continue ou intermittente, mais elle compte un échauffement et un retour au calme. De plus de nombreux programmes pratiquent le renforcement musculaire en plus du travail aérobie selon un temps, des répétitions et des séries pour les membres inférieurs et supérieurs. Enfin, la dernière partie de certains protocoles est le travail sur les muscles inspiratoires.

La pratique de l'AP lors de ces protocoles mène à différentes améliorations telles que le pronostic, donc de la fonction pulmonaire, la qualité de vie, une meilleure capacité cardio-respiratoire (soit le VEMS, la VO₂, la Vo₂ max/pic), et musculaire (force dans les jambes et dans les bras). Cela permet notamment de limiter l'inactivité physique (Gruber et al., 2014; Hebestreit et al., 2014; Klijn et al., 2004; Santana-Sosa et al., 2014; Selvadurai et al., 2002; Sosa et al., 2012; Troosters et al., 2009; Turchetta et al., 2004; van Doorn, 2010).

La pratique d'AP permet de nombreuses choses dont l'amélioration de la qualité de vie (Campion, 2021). Le second bienfait est le prolongement de l'espérance de vie (Strasser & Burtscher, 2018).

3. La boxe

3.1. L'histoire

La boxe est « *un sport de combat dans lequel deux compétiteurs s'affrontent à coups de poing en observant certaines règles* » (Larousse, s. d.). Cela remonte à la haute antiquité (850 av JC), où il est évoqué dans le livre l'Iliade sous le nom de « pugilat », le premier affrontement sans l'utilisation d'arme entre 2 personnes. Le combat à mains nues est oublié puis revient dans les années 1600 en Angleterre. L'objectif de la pratique n'est pas la mort ou la mutilation, mais bien un sport. Le ring n'existe pas encore, il est donc matérialisé par les spectateurs qui entourent le combat. Le pugilat est délaissé pour le nouveau nom d'« escrime du poing » (LAGORCE, 2014).

L'apparition de la boxe moderne est faite par un journaliste, Monsieur John Graham Chambers en 1867, qui instaure les premières règles, de Queenburry (Boxe, s. d.; LAGORCE, 2014). Il définit la règle des rounds de 3 minutes, mais aussi il interdit les corps-à-corps et tous les coups qui pourraient être portés à un moment où l'adversaire ne peut être qu'impuissant. Enfin la pratique se fait obligatoirement sur un ring. La boxe est devenue professionnelle à partir du début du XX^e siècle (Boxe, s. d.).

3.2. Les règles et caractéristiques

Les règles de Queenburry se sont appliquées en 1867 avec tout d'abord, les gants qui deviennent obligatoires pour pratiquer. Dans un second temps, la pratique se fait selon des catégories de poids. La boxe s'est divisée en plusieurs disciplines, la Française, l'Anglaise et la Thaïlandaise (LAGORCE, 2014).

3.2.1. La boxe Française

La boxe française ne porte pas que ce nom-là, puisqu'elle est aussi appelée « Savate ». La pratique s'est tout d'abord appelée « Savatte » (selon le nom utilisé à l'époque) démarquée en 1797 afin de se différencier des autres pratiques (FFSavate, s. d.).

La savate est une pratique définie par de simples « Percussions » avec le pied ou le devant des poings. Elle est définie selon 4 valeurs : l'éthique, l'efficacité, l'esthétique et éducative (FFSavate, s. d.).

3.3. Les différentes boxes

3.3.1. Amateur et professionnelle

La boxe traditionnelle commence par la pratique amateur qui vise à la participation aux Jeux Olympiques. Le choix peut se tourner vers le professionnalisme pour dépasser leurs limites, avec une notion de puissance, de technique et de tactique plus importante (FFBoxe, s. d.).

3.3.2. Éducative

C'est une pratique qui exempte la puissance. Elle met en valeur la technique et la tactique de chacun des participants afin d'être en sécurité (FFBoxe, s. d.).

3.3.3. Loisir

C'est le travail de préparation avant de passer sur la pratique amateur. Elle permet d'emmagasiner le plus de confiance et de technique notamment (FFBoxe, s. d.).

3.3.4. *Aérobixe*

La pratique de l'aérobixe est un mélange entre de l'aérobic et de la boxe visant à travailler des enchaînements de mouvements de boxe selon des chorégraphies rythmées. Elle vise le bien-être (FFBoxe, s. d.). Cette pratique améliore l'équilibre, aide à la posture, renforce le haut du corps et le tronc, augmente l'endurance, peut augmenter la vigilance, améliore l'humeur et la coordination œil-main (Harvard Health, 2015).

3.3.5. *Handi-Boxe*

C'est une pratique large qui permet à des personnes en situation de handicaps de venir pratiquer de la boxe avec des exercices adaptés selon leur capacité (FFBoxe, s. d.).

3.4. La boxe et les pathologies respiratoires

3.4.1. *La Broncho Pneumathie Chronique Obstructive*

La boxe a été utilisée sur différentes études. Il est spécifié que c'est une pratique considérée comme efficace pour les patients ayant été inclus dans un programme de réhabilitation pulmonaire, notamment sur une PEC de 3 mois. La participation ne prend en compte que les patients ayant une BPCO stabilisée. Le fait de participer à un programme de boxe motive davantage les patients à aller jusqu'à la fin de protocole, par rapport à un protocole classique. Les principales augmentations se ressentent avec les améliorations sur les tests de début et de fin de PEC. La pratique aérobic de la boxe améliore de manière positive les gènes musculaires, la qualité de vie, l'humeur, l'endurance, les capacités cardio-respiratoires, aide à une meilleure posture, concentration ou même une meilleure qualité de sommeil. Cette pratique est dite thérapeutique (Gu et al., 2012; Ke, 2009; Shosha, 2020; Zhou et al., 2017).

3.4.2. *L'Asthme*

Il n'y a pas de contre-indication à la pratique de la boxe pour les patients atteints d'asthme. Cependant, il est conseillé de pratiquer en alternant la pratique et les pauses pour tenir un effort plus long, cela permet d'obtenir plus de bénéfices. La boxe est utilisée notamment comme un défouloir pour certains patients. Lors des protocoles, ils pratiquent la boxe non pas pour se battre contre

quelqu'un, mais plutôt contre eux-mêmes et les limites que leur impose leur corps. La pratique est conseillée de manière régulière et permet l'amélioration de l'asthme par moins de crises, et celles-ci sont moins graves. Le second point est la vie quotidienne par de meilleures adaptations et une amélioration de celle-ci (Labarde, 2016; Nuijts & Kartal, 2020; O'Connor & Tucker, 1991; Scherr & Frankel, 1958).

3.4.3. La Mucoviscidose

Il existe différentes études qui ont été mises en place avec la mucoviscidose. La pratique est faite principalement par le biais des technologies et notamment la Xbox qui révèle de meilleurs résultats. C'est-à-dire que la pratique est comparable à une activité vigoureuse tandis qu'une Wii est plutôt comparable à une activité dite légère ou modérée. La Wii boxe est similaire à un effort tel que la marche. Elle peut aller jusqu'à 60 % de la Fcmax, mais ira difficilement au-delà par la pratique qui demande moins d'effort au niveau cardio-vasculaire. La boxe pratiquée par ces études montre que c'est une pratique dite aérobie. Les protocoles doivent durer minimum 6 semaines pour des séances 2 fois par semaine de 30 à 45 minutes, échauffement et retour au calme inclus. Ce sont des temps qui peuvent augmenter au cours de la PEC. La pratique de la Xbox est une bonne alternative au cyclo-ergomètre ou au tapis de marche par la simple raison qu'elle est plus ludique. Ces pratiques montrent des améliorations de la FC et de la VO2 (Campos et al., 2020; Heymes & Lattion, 2016; Kuys et al., 2011; O'Donovan et al., 2014; Reychler, 2014; Sanders et al., 2015; Sieye, 2021).

Synthèse et objectifs

La covid-19 est une pandémie mondiale qui a touché 419,76 millions de personnes dans le monde dont 22,12 Millions en France au 18 février 2022. C'est une pathologie qui touche les voies respiratoires. De nombreuses consignes sanitaires ont été mises en place par le gouvernement pour limiter la propagation du virus, dont les vaccins et l'isolement (Santé Publique France, 2022).

Il existe différentes formes de covid-19 et nous allons nous spécifier sur les « covid longs ». Ce sont des personnes qui ont été touchées par une forme de covid-19 et qui ont toujours des symptômes au-delà de la période d'isolement. Ils ont des symptômes dits persistants qui les gênent dans leur vie quotidienne. La principale gêne est l'essoufflement suivi par la fatigue et les troubles de la concentration (Barizien, 2021).

La pathologie n'est pas suffisamment connue, et les études n'ont pas assez de recul pour une PEC optimum. C'est pourquoi le moyen qui est utilisé est de se référer aux autres pathologies respiratoires comme base de PEC. Le complément de la PEC médicamenteuse, qui n'est pas suffisante, est la pratique non médicamenteuse qui correspond notamment à la pratique de l'AP (Coudeyre et al., 2021).

Il existe différentes prises en charge en AP dont le RAE sur ergocycle qui est utilisé pour les autres pathologies respiratoires. La pratique permet un effort long, continu ou intermittent. Dans un second temps, la littérature a montré un intérêt pour la boxe adaptée qui permet une alternance entre des phases d'exercices et de repos (Mino et al., 2018). La complémentarité des méthodes permet le travail cardio-respiratoire ainsi que le renforcement musculaire des abdominaux, des membres supérieurs et inférieurs.

L'objectif de cette PEC est d'améliorer la capacité cardio-respiratoire, et de diminuer la fatigue ainsi que de diminuer l'essoufflement chez les patients inclus dans le protocole. On peut alors se demander, est-ce qu'un programme de RAE comprenant la pratique de la boxe permet une amélioration de la capacité cardio-respiratoire, notamment pour limiter la fatigue et l'essoufflement dans la vie quotidienne, chez des patientes atteintes de symptômes persistants de la covid-19 ?

Il est probable que le protocole améliore la capacité cardio-respiratoire dans la vie quotidienne, et diminue la fatigue pour tenir une journée complète sans avoir besoin de faire une sieste ou une pause, et de limiter l'essoufflement lors d'effort ponctuel du quotidien.

Méthode

Population

La population accueillie dans le protocole est 7 femmes qui ont un âge de 30 à 55 ans, étant prises en charge au sein de la structure. Les personnes accueillies au sein du protocole sont des volontaires et doivent répondre à certains critères.

| Patientes | Sexe | Âge | Date PCR positif | Pathologie associée |
|-----------|------|--------|------------------|---------------------|
| 1 | F | 41 ans | Octobre 2020 | / |
| 2 | F | 44 ans | Novembre 2020 | / |
| 3 | F | 43 ans | Septembre 2020 | Asthme |
| 4 | F | 48 ans | Avril 2021 | / |
| 5 | F | 52 ans | Janvier 2021 | / |
| 6 | F | 35 ans | Septembre 2021 | / |
| 7 | F | 31 ans | Mai 2021 | / |

Une personne est incluse dès lors qu'elle répond à 2 critères :

- Un âge compris entre 30 et 55 ans
- La présence de symptômes persistants (être diagnostiqué covid long).

Une personne n'est pas incluse si celle-ci a :

- Une absence de prescription médicale
- Dans l'incapacité de participer à la totalité du protocole.

Outil utilisé

L'outil utilisé est l'ergocycle cardiowise qui est présent sur le plateau technique de la structure. Il a été choisi pour ses multiples caractéristiques telles que la possibilité de réaliser des tests de Vo2. Dans un second temps, il permet la pratique du RAE avec des programmes qui peuvent être évolutifs d'une séance à une autre, notamment par la puissance et le temps de séance (continu ou intermittent).

L'ergocycle permet la mise en place rapide des patients avec un programme similaire, séance après séance avec une reproductibilité de la hauteur de selle et de la bonne posture avec une jambe presque tendue au moment où la pédale est le plus loin. Une fois que le programme est préparé sur un des ergocycles, le vélo se prépare automatiquement à l'aide des caractéristiques préremplies au début de la PEC. La dernière modification est sur le guidon qui est amovible selon les préférences de chacun.

L'ergocycle est rattaché directement avec le programme de l'ordinateur. C'est la personne qui est sur l'ordinateur qui dirige le programme du patient. Le patient n'a pas la possibilité de l'adapter lui-même, hormis pour la fréquence de pédalage. Le programme peut être modifié avant ou lors de la séance.



Figure 1: Ergocycle cardiowise

Protocole

La première partie est avant la PEC et consiste à l'explication du protocole ainsi que la signature du consentement (Annexe 1), suivi par la réalisation d'un test VO₂ sur ergocycle, puis remplir 5 questionnaires qui sont, le SPAC (symptômes persistants après covid-19), le Nijmegen (effets de l'hyperventilation), le Chalder (la fatigue), le Ricci et Gagnon (l'activité), et enfin l'échelle de dyspnée MMRC (essoufflement).

Dans un second temps, le protocole de RAE sur ergocycle et de boxe est mis en place sur 8 semaines. Chaque semaine comprend 2 séances de 1h de pratique d'activité physique. Les séances commencent par la partie ergocycle personnalisée à chaque participante, suivi par une séance de boxe adapté selon leurs capacités.

Pour terminer, la dernière étape du protocole consiste à reproduire le test et les questionnaires qui ont été réalisés au début de la PEC afin de pouvoir les comparer.

Variables mesurées

Test physique

La première variable est le test VO₂ (Annexe 2) qui est mis en place sur l'ergocycle cardiowise. Il prend en compte les échanges gazeux. Il permet de mesurer aussi les SV1 et 2 selon une puissance et une endurance à maintenir. Les patients doivent tout d'abord monter sur le vélo et attendre afin d'avoir véritablement le patient au repos, puis un masque est mis en place sur le patient qui va permettre de mesurer les échanges gazeux lors de l'effort. C'est un test triangulaire qui pousse les patients au maximum de leurs capacités. Le rythme de pédalage doit être de minimum 60 rotations par minutes (RPM), et idéalement 70 rpm. Le test est arrêté dès lors que le patient n'arrive plus à soutenir le rythme que ce soit respiratoire ou encore musculaire par manque de puissance. Enfin, la dernière possibilité est que la personne qui est en charge de ce test arrête le patient qui arrive à une certaine limite. On regarde donc le ratio O₂/CO₂ lors de l'effort. Dès lors que le patient arrive à un ratio de 1,10, c'est que le patient commence à avoir plus de CO₂ que d'O₂ et rend l'exercice trop intense pour le patient. Ce test permet d'avoir des données précises des capacités du patient (Ahmed, 2020; Cramer et al., 2020; Perez-Valera et al., 2021).

Questionnaires

- SPAC (Annexe 3)

Le questionnaire montre les symptômes persistants après covid selon les ressentis des patients. Il est rapide et consiste à répondre « oui » ou « non » sur 9 symptômes persistants reconnus (ARS Ile de France, 2021; Barizien, 2021).

- Nijmegen (Annexe 4)

Le questionnaire permet la prise de conscience des symptômes ressentis lors d'un essoufflement par hyperventilation. Il consiste à répondre à 15 questions selon des 5 critères possibles (jamais, rarement, parfois, souvent, très souvent). À la fin du test, le cumul des scores est réalisé. Si celui-ci est supérieur à 26, c'est que la respiration est dysfonctionnelle et qu'il y a un syndrome d'hyperventilation (Cathébras et al., 2021; D'Cruz et al., 2020; Le Boulch et al., 2021; Roeser & Puyade, 2021).

- Echelle Modified Medical Research Council (MMRC) (Annexe 5)

L'échelle de dyspnée MMRC permet de mesurer le ressenti de l'essoufflement durant la vie quotidienne selon des grades de 0 à 4. Le grade 0 correspond à "absence de gêne" hormis à l'effort tandis que le grade 4, la personne est essoufflée pour s'habiller. Le choix entre les différents grades est fait selon les exemples qui sont donnés par le questionnaire (Cathébras et al., 2021; Curci et al., 2020; Faralli et al., 2022; Schneider et al., 2020).

- Chalder (Annexe 6)

C'est un questionnaire qui permet de mesurer la fatigue en 11 questions. Les questions sont séparées en 2 catégories, les symptômes physiques (7 questions) et les symptômes mentaux (4 questions). Pour y répondre le choix doit être fait selon l'état avant la covid afin de mesurer s'il y en a « moins que d'habitude », « pas plus que d'habitude », « plus que d'habitude » ou enfin « bien plus que d'habitude ». La fatigue est mesurée selon l'état avant pathologie pour savoir si des effets positifs ou négatifs sont ressentis (Cathébras et al., 2021).

- Ricci et Gagnon (Annexe 7)

Il permet de mesurer le niveau d'AP. C'est un questionnaire de 9 questions. Elles sont divisées en 3 parties afin de définir le niveau du comportement sédentaire, du niveau d'activité de loisir et enfin le niveau d'activités physiques quotidiennes. C'est un questionnaire facile à mettre en place,

cela permet de montrer si le patient est considéré comme inactif si le score final est inférieur à 18. Si le score est compris entre 18 et 35, la personne est considérée comme active, et enfin un score supérieur à 35 considère les personnes comme très actives (Abid et al., 2021; Bolko et al., 2020).

La structure a mis en place des outils pour mesurer avant chaque séance la fatigue, la douleur et/ou l'essoufflement selon les pathologies des patients présents. Les patients atteints de symptômes persistants répondent à toutes ces échelles numériques selon leur ressenti avant l'effort.

- Échelle numérique de fatigue (Annexe 8)

C'est un des critères des covid-19 longs. Le mesurer permet de prévoir la séance qui va suivre pour l'adapter de façon à ce qu'elle puisse faire la séance complète et qu'elle puisse finir la journée dans de bonnes conditions. La mesure se fait selon le ressenti de la personne pour faciliter la reproductibilité de la mesure (GOUILLY et al., s. d.; Grácio & Koçer, 2020).

- Échelle numérique de douleur (Annexe 8)

La douleur est très subjective d'une patiente à une autre. Les douleurs ne sont pas forcément les mêmes, ni au même endroit d'une patiente à une autre. L'échange en début de séance pour mesurer cette douleur permet d'individualiser la pratique (Rosas et al., 2017; Voisin-Saltiel, 2015).

- Échelle numérique de l'essoufflement (Annexe 8)

L'essoufflement est le principal critère de la covid-19, c'est pourquoi il est mesuré dès le début de la séance (Laveneziana, 2012; Selleron, 2014; Voisin-Saltiel, 2015).

Ces 3 échelles numériques permettent la perception et l'adaptation de la séance avant qu'elle commence. Elles s'appuient sur les caractéristiques de l'échelle de Borg modifiée.

- Échelle de Borg modifiée (Annexe 9)

Elle permet de mesurer la difficulté de la séance en seulement 10 critères. Le niveau 0 correspond à aucun effort, tandis que le 10 un effort maximal. C'est un questionnaire qui est demandé à la fin de chaque séance pour montrer la difficulté de la séance selon le ressenti de la patiente. Dans un second temps pour le professionnel, le niveau indique si la séance suivante peut être ou doit être simplifiée ou complexifiée afin de continuer la progression (GOUILLY et al., s. d.; Grácio & Koçer, 2020; Laveneziana, 2012; Selleron, 2014).

Réentrainement à l'effort

Le programme de RAE est séparé en 2 parties, la première sur ergocycle et la seconde sur une séance de boxe.

Dans un premier temps, la pratique de séance de RAE sur ergocycle. Le programme est mis en place selon les résultats de leur test de VO₂. Le programme sur ergocycle va être évolutif et individualisé, notamment par la différence de symptômes d'une patiente à une autre. Chaque programme commence par une phase d'échauffement suivie du corps de la séance qui va être continu pour commencer. Une fois que le patient arrive à maintenir un programme continu à 50 % du seuil ventilatoire 1 (SV1), le programme suivant consiste à passer sur un mode fractionner(ou intermittent) qui permet d'alterner entre dépasser le SV1 et être inférieur à celui-ci. Dès lors qu'une patiente arrive à maintenir le rythme et sans être plus essoufflée que les séances précédentes, il est envisagé d'augmenter la puissance, ou la durée d'effort. Enfin, la dernière possibilité de complexifier est l'ajout d'un second bloc. Chaque programme termine par un retour au calme avant de s'arrêter totalement. Le protocole vise un travail cardio-respiratoire sur un effort long complétement à du renforcement sur les membres inférieurs particulièrement.

Dans un second temps, la séance se poursuit par la pratique de la boxe, elle aussi adaptée selon leur capacité post-ergocycle et notamment selon leur essoufflement, sur des mouvements de boxe. Le programme de boxe est un programme alternant les phases d'exercices et de repos défini en prévention ou en nécessité. La pratique mise en place est adaptée selon leurs capacités dans l'évolution du programme. Chaque séance commence par une partie d'échauffement constituée de mouvements simples pour une mise en pratique rapide. Les mouvements visent l'échauffement de toutes les parties du corps afin de préparer aux différents impacts pour éviter les traumatismes (poignets, coudes, épaules, chevilles, genoux, hanches). La priorité est les membres supérieurs qui n'ont pas été véritablement sollicités sur l'ergocycle. L'objectif de la pratique vise à des efforts courts, mais intenses avec une accentuation sur le travail des membres supérieurs. La boxe permet aussi de travailler l'endurance, les abdominaux, la posture, ainsi que les membres inférieurs par les différentes frappes données et où celles-ci sont données. La pratique est adaptée selon le niveau de connaissance et de pratique en boxe initial. Enfin, la séance se termine par un retour au calme par des frappes moins

intenses. L'échauffement et le retour au calme sont institués de façon routinière pour retrouver des automatismes de séance en séance.

Au-delà de la pratique, le facteur pris en compte pour augmenter le programme est celui de l'après-séance précédente puisque l'intérêt est tout de même qu'elles arrivent à finir la journée dans les meilleures conditions possibles.

Analyse descriptive

Le nombre de patientes étant trop réduit pour réaliser des analyses statistiques, la priorité a été de réaliser une analyse descriptive afin de montrer l'évolution de chacune des patientes après la PEC selon les résultats qu'elles ont obtenus au début sur le test Vo2 ainsi que les différents questionnaires.

Résultats

Les 7 patientes ont participé au protocole mis en place au sein de la structure. Cependant, 2 femmes n'ont pu finir celui-ci, puisqu'une est tombée enceinte au cours de la PEC et n'a pas pu participer à toutes les séances. La seconde n'a pas pu participer à la totalité des séances, pour cause d'avoir été diagnostiquée covid long avec dysautonomie, qui a stoppé sa progression, voire régressé son niveau de pratique ainsi que son état de forme au quotidien. Les tests finaux n'ont pu être réalisés.

Patiente 1

Tableau 1: Résultats aux questionnaires de la patiente 1

| SPAC | | Nijmegen | | Dyspnée | | Chalder | | Ricci | |
|-------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après |
| 6/9 | 3/9 | 20 | 7 | 2 | 1 | 24 | 17 | 25 | 29 |

- **SPAC** - Amélioration des symptômes persistants de la covid-19 par une perte de 3 symptômes post PEC, dont notamment l'essoufflement au moindre effort et l'absence de vertige.

- **Nijmegen**- Le questionnaire de Nijmegen montre une amélioration des résultats malgré qu'elle n'avait déjà pas de respiration dysfonctionnelle. Pour la grande majeure partie, des symptômes à l'hyperventilation ne sont plus présents. La nette amélioration est l'absence de symptôme « souvent » et « très souvent ».

- **Dyspnée** - La dyspnée au cours de la vie quotidienne a diminué en perdant 1 point sur l'échelle.

- **Chalder** - La fatigue était comprise entre, 22 et 26 ce qui signifiait une fatigue modérée. Le gain de 7 points permet de sortir de cette zone par des symptômes qui ne sont « pas plus présent que d'habitude ». Cette amélioration est due principalement aux symptômes physiques.

- **Ricci et Gagnon** - Elle est toujours considérée comme active à la fin de la PEC, cependant elle a tout de même gagné 4 points par une augmentation de la fréquence des séances d'AP et leur durée qui a augmenté. Dans un second temps, on voit une nette amélioration du nombre d'heures consacré au AP quotidienne.

Tableau 2: Résultats au test VO2 de la patiente 1

| | Avant | Après | Variation (en pourcentage) |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Vo2 pic (en ml/min/kg) | 22 (86 % de la norme) | 24 (94 % de la norme) | + 9 % |
| Puissance max (en watt) | 115 (78 % de la norme) | 120 (82% de la norme) | + 4 % |
| Puissance au SV1 (en watt) | 60 (40 % de la norme) | 52 (36 % de la norme) | - 13 % |
| Puissance au SV2 (en watt) | 103 (69 % de la norme) | 114 (78 % de la norme) | + 11 % |

- **Test VO2** – C'est un test qui est considéré comme maximal (Annexes 10 et 11). Après le protocole, elle se rapproche de sa norme de VO2 pic avec une amélioration relativement pas significative de

9 %. Une puissance max dont la valeur augmente de 4 % et ne rend pas le résultat significatif. La puissance au SV1 a diminué de façon relativement significative de 13 %, tandis que celle au SV2 a augmenté de 11 %.

Patiente 2

Tableau 3: Résultats aux questionnaires de la patiente 2

| SPAC | | Nijmegen | | Dyspnée | | Chalder | | Ricci | |
|-------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après |
| 5/9 | 4/9 | 28 | 28 | 2 | 2 | 27 | 21 | 27 | 30 |

- **SPAC**- Le constat est la perte d'un des symptômes persistants de la covid-19, qui est l'absence de vertige.

- **Nijmegen** - Le résultat est constant, elle souffre donc toujours d'une respiration dysfonctionnelle. Néanmoins, on y retrouve des différences avec l'apparition de plus de symptômes dans les catégories «rarement» et «souvent» qui était au préalable dans la catégorie «parfois».

- **Dyspnée** - Il n'y a aucune amélioration de la dyspnée à la suite du protocole

- **Chalder** - Elle améliore la fatigue de 6 points, qui la sort de la catégorie anormale et lui permet de dépasser le cap d'une fatigue modérée. Cela vient de la nette amélioration de tous les symptômes mentaux et d'une légère diminution des symptômes physiques.

- **Ricci et Gagnon**- Elle gagne 3 points, mais reste dans la catégorie active dans laquelle elle était au début de la PEC. L'amélioration est surtout faite par une diminution du comportement sédentaire.

Tableau 4: Résultats au test VO2 de la patiente 2

| | Avant | Après | Variation (en pourcentage) |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Vo2 pic (en ml/min/kg) | 32 (125 % de la norme) | 35 (138 % de la norme) | + 9 % |
| Puissance max (en watt) | 145 (108 % de la norme) | 165 (122% de la norme) | +13 % |
| Puissance au SV1 (en watt) | 83 (62 % de la norme) | 98 (73 % de la norme) | +18 % |
| Puissance au SV2 (en watt) | 142 (105 % de la norme) | 147 (109 % de la norme) | +3 % |

- **Test Vo2** – Le test est maximal (Annexes 12 et 13), avec une amélioration relativement pas significative du VO2 pic de 9 % alors qu'il était déjà au-dessus de la norme. Elle est au-dessus de la norme pour la puissance maximale et s'est amélioré les résultats de façon significative de 13 %. La puissance au SV1 a une amélioration significative de 18 %, mais elle est en dessous de la norme.

Enfin, le SV2 a une amélioration qui n'est pas significative de 3 %, mais elle est tout de même au-dessus de la norme.

Patiente 3

Tableau 5: Résultats aux questionnaires de la patiente 3

| SPAC | | Nijmegen | | Dyspnée | | Chalder | | Ricci | |
|-------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après |
| 7/9 | 6/9 | 41 | 33 | 3 | 2 | 33 | 33 | 18 | 24 |

- **SPAC** - La patiente a perdu un des symptômes persistants qui est la perte des vertiges.
- **Nijmegen**- Elle avait une respiration dysfonctionnelle au début de la PEC, elle en souffre toujours, mais a tout de même diminué son score de 8 points et se rapproche donc d'une respiration fonctionnelle. L'amélioration est nette des symptômes qui délaissent la catégorie « souvent » pour la « parfois ».
- **Dyspnée** - Elle partait d'un niveau plus haut et se retrouve à perdre à point sur l'échelle, qui lui permet d'avoir une dyspnée améliorée.
- **Chalder** - Le niveau de fatigue est toujours au même niveau à la suite du protocole, qui la laisse dans une fatigue considérée comme extrême. Chacune des réponses reste sur des symptômes présente « bien plus que d'habitude ».
- **Ricci et Gagnon** - Elle était considérée comme active par le plus petit score possible, et se retrouve à gagner 6 points ce qui la laisse dans la catégorie active. L'amélioration vient de la catégorie des AP de loisir.

Tableau 6: Résultats au test VO2 de la patiente 3

| | Avant | Après | Variation (en pourcentage) |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| Vo2 pic (en ml/min/kg) | 14 (78 % de la norme) | 17 (94 % de la norme) | +21 % |
| Puissance max (en watt) | 80 (45 % de la norme) | 120 (68% de la norme) | +50 % |
| Puissance au SV1 (en watt) | 8 (5 % de la norme) | 47 (27 % de la norme) | + 487 % |
| Puissance au SV2 (en watt) | 71 (40 % de la norme) | 116 (66 % de la norme) | + 63 % |

- **Test VO2** – C'est un test qui est sous maximal (Annexes 14 et 15). Chaque résultat montre des améliorations significatives. Tout d'abord, le VO2 pic s'améliore de 21 % et permet de se rapprocher de la norme en passant de 78 % à 94 %. La puissance maximale de 50 % et monte à 68 % de la norme.

La puissance au SV1 augmente de 487 % qui permet de passer de 5 à 27 % de la norme. Enfin, la puissance au SV2 augmente de 63 %, soit un passage de 40 à 66 % de la norme.

Patiente 4

Tableau 7: Résultat aux questionnaires de la patiente 4

| SPAC | | Nijmegen | | Dyspnée | | Chalder | | Ricci | |
|-------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après |
| 7/9 | 7/9 | 28 | 24 | 1 | 2 | 29 | 25 | 14 | 37 |

- **SPAC** - Le constat est qu'il y a toujours les mêmes symptômes persistant qui sont présent.
- **Nijmegen** - Elle avait une dysfonction respiratoire au début de la PEC, cependant elle finit le protocole avec une amélioration et le passage vers une respiration fonctionnelle.
- **Dyspnée** - La dyspnée s'est accentuée après la PEC avec le passage d'un stade 1 à un stade 2.
- **Chalder** - Les scores diminuent ce qui permet de passer d'une fatigue extrême à une fatigue modérée. L'amélioration est visible au niveau des symptômes physiques.
- **Ricci et Gagnon** – La patiente a gagné 23 points sur son niveau de pratique d'AP, ce qui lui permet de passer d'un statut inactif à très actif. On constate des changements de comportement positif au niveau de l'AP de loisir et des AP quotidiennes.

Tableau 8: Résultats au test VO2 de la patiente 4

| | Avant | Après | Variation (en pourcentage) |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Vo2 pic (en ml/min/kg) | 24 (118 % de la norme) | 22 (110 % de la norme) | - 8 % |
| Puissance max (en watt) | 120 (87 % de la norme) | 135 (99% de la norme) | + 13 % |
| Puissance au SV1 (en watt) | 69 (50 % de la norme) | 69 (51 % de la norme) | ± 0 % |
| Puissance au SV2 (en watt) | 114 (83 % de la norme) | 133 (98 % de la norme) | +17 % |

- **Test VO2** – Le test est considéré comme sous maximal (Annexes 16 et 17). Il montre tout d'abord une baisse relativement pas significative de 8 % du Vo2 pic, mais celui-ci reste tout de même au-dessus de la norme. Ensuite, la puissance maximale augmente de façon relativement significative de

13 %, qui permet à la patiente de passer à 99 % de la norme. La puissance au SV1 reste au même niveau, soit à la moitié de la norme, tandis que la puissance au SV2 augmente de façon significative de 17 % qui permet de remonter à 98 % de la norme.

Patiente 5

Tableau 9: Résultats aux questionnaires de la patiente 5

| SPAC | | Nijmegen | | Dyspnée | | Chalder | | Ricci | |
|-------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après | Avant | Après |
| 9/9 | 8/9 | 28 | 34 | 1 | 1 | 16 | 9 | 22 | 21 |

- **SPAC** - La patiente avait la totalité des symptômes persistants avant la PEC et se retrouve avec la perte d'un premier symptôme qui est l'essoufflement au moindre effort.

- **Nijmegen** - Le patiente qui avait une dysfonction respiratoire a vu son chiffre augmenter de 6 points après la PEC, avec des symptômes qui sont devenus « souvent » présents alors qu'ils ne l'étaient que « parfois » en pré PEC.

- **Dyspnée** - La dyspnée s'est maintenue après la PEC.

- **Chalder** - La fatigue se voit améliorée d'une augmentation de 7 points, elle n'est pas considérée dans une fatigue dite modérée. L'amélioration des symptômes physiques ne dépasse plus le stade d'une fatigue habituelle. Pour ce qui est des symptômes mentaux, il y a une baisse d'une partie des symptômes.

- **Ricci et Gagnon** - Il y a une baisse du niveau de pratique de l'AP, cependant elle reste toujours active. La nuance est sur le nombre d'étages montés au cours d'une journée.

Tableau 10: Résultats au test VO2 de la patiente 5

| | Avant | Après | Variation (en pourcentage) |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Vo2 pic (en ml/min/kg) | 23 (108 % de la norme) | 28 (127 % de la norme) | + 22 % |
| Puissance max (en watt) | 155 (116 % de la norme) | 160 (123% de la norme) | + 3 % |
| Puissance au SV1 (en watt) | 77 (58 % de la norme) | 63 (49 % de la norme) | - 18 % |
| Puissance au SV2 (en watt) | 151 (113 % de la norme) | 136 (104 % de la norme) | - 10 % |

- **Test VO2**- Le test est maximal avec une amélioration significative du VO2 pic de 22 %, malgré un score qui était déjà au-dessus de norme (Annexes 18 et 19). La puissance maximale augmente de façon non significative de 3 % alors que la norme est déjà dépassée également. La puissance au SV1

montre une baisse significative de 18 % qui la fait descendre sous les 50 % de la norme. Enfin, la puissance au SV2 baisse de façon relativement significative de 10 %, mais reste au-dessus de la norme.

Discussion

Objectif

La covid-19 est une pathologie naissante encore trop peu connue de la population, et où il y a encore trop peu de recul sur les recherches. C'est un sujet qui doit être développé, notamment puisqu'il n'y a pas encore d'étude mise en place sur l'impact de la boxe pour des patients avec des symptômes persistants. La boxe a été privilégiée puisqu'elle a déjà montré des intérêts pour des pathologies respiratoires.

Les différents objectifs visent tous à améliorer le quotidien des personnes atteintes de symptômes persistants de la covid-19. La pratique de l'AP dans le protocole vise à améliorer la fatigue, de l'essoufflement et de la capacité cardio-respiratoire pour faciliter la vie quotidienne et leur permettre de retrouver une vie « normale ».

Les résultats du protocole

La BPCO est la pathologie dont les résultats par la pratique de la boxe sont les plus flagrants. Il est possible de constater de nombreux effets contrairement à un protocole de RAE. On y retrouve

une meilleure qualité de vie, humeur, endurance, posture, concentration, capacité cardio-respiratoire tandis que le RAE améliore la qualité de vie également, les capacités musculaires ou encore la dyspnée (Gu et al., 2012; Nici et al., 2006). Il est possible de constater que la pratique de la boxe chez les asthmatiques est très ancienne et prouvait déjà en 1958 l'intérêt de pratiquer de l'AP et notamment de la Boxe. Les résultats montrent principalement un aspect du protocole sur les crises moins sévère et moins régulière. Cependant, cela ne permet pas l'amélioration d'autant de facteurs qu'un programme de RAE, dont la tolérance à l'effort est améliorée ou encore l'endurance et la puissance (Scherr & Frankel, 1958; Zampogna et al., 2020). Les études pour les patients atteints de mucoviscidose commencent par montrer que la pratique d'une AP peut être similaire à celle d'une pratique par jeu vidéo. La pratique permet l'amélioration de certains facteurs (FC et VO₂), mais ne permet pas d'obtenir autant de résultats que par un protocole de RAE (Sosa et al., 2012). L'avantage est la pratique sur les jeux vidéos qui est considérée comme plus ludique et attrayante (Sieye, 2021). Enfin, pour ce qui est des covids longs, la boxe qui a été incluse dans du RAE a montré des régressions, des stagnations et principalement des améliorations sont observées. Les résultats sont très variables entre les patientes, avec tout de même des résultats encourageants.

1. Par facteurs mesurés

La mesure des symptômes persistants après covid montre des améliorations de 4 dès 5 participantes et la dernière a toujours les mêmes symptômes. Le principal symptôme à disparaître des patientes est le vertige, suivi par l'essoufflement au moindre effort.

C'est un questionnaire qui est intéressant, mais qui génère des problèmes au remplissage. Certaines patientes auraient préféré que chaque symptôme puisse être évalué sur une échelle, ou matérialisé selon une fréquence, puisque certains symptômes sont toujours présents, mais moins souvent que d'autres.

Les symptômes de l'hyperventilation sont un peu plus controversés avec 3 patientes qui en ont moins, 1 identique à la phase initiale et une dernière qui augmente son score qui l'amène à une régression. Il est plus complexe et demande plus de temps de réflexion, tout d'abord selon le symptôme s'il est ressenti ou non et à quelle fréquence.

La dyspnée est évaluée lors de la vie quotidienne, elle est aussi controversée avec 2 femmes qui s'améliorent, 2 qui restent au même niveau et 1 pour qui il y a eu une régression. C'est un questionnaire simple et rapide. Il peut être complexe pour les personnes qui ne rentrent pas dans les exemples ou qui ne se rendent pas forcément compte de la vitesse à laquelle elles vont.

La fatigue se voit réduite pour 4 patientes tandis que la dernière garde le même niveau. C'est un questionnaire rapide dont le sujet principal est un facteur qui les touche continuellement au cours de la journée. Les réponses sont donc plus évidentes à donner.

Elles sont toutes actives à la fin du protocole, dont une très active. Seule une femme a perdu un point sur son questionnaire, mais elle reste tout de même active. C'est un questionnaire intéressant qui fait prendre conscience d'où elles sont au niveau de leur pratique physique.

La capacité cardio-respiratoire est mesurée par le test Vo2, celui-ci est le moins apprécié par la pratique qui les mène à bout de force. Il permet de montrer la capacité des membres inférieurs ainsi que la capacité cardio-respiratoire. C'est un test qui prend en compte plusieurs facteurs, dont tous ne sont pas forcément améliorés. Il est possible d'améliorer le VO2 pic, la puissance du SV1, du SV2 et la maximale. L'interprétation montre une notion de pourcentage de norme qui correspond à une personne du même âge, sexe, taille, poids, mais sans pathologie. Il est possible de se rendre compte des axes de travail possibles pour améliorer davantage les capacités des patientes.

Le premier constat est l'amélioration de la VO2 pic pour 4 patientes, dont 2 de manière significative. La puissance maximale est augmentée par 3 patientes de manière significative et tandis que 2 s'améliorent d'un pourcentage inférieur à 5 %. La puissance au SV1 est le facteur montrant le moins de résultats. Il est possible de l'expliquer par un travail orienté sur l'intermittence uniquement. Le SV1 doit être travaillé sur du continu et sur un temps de pratique conséquent, cependant c'est une pratique qui n'est que très peu appréciée, pour cause qu'il est ennuyant. Enfin, le SV2 est réalisé sur un travail intermittent et a été privilégié dans la mesure du possible pour éviter un effort long et rébarbatif. On observe 4 variations significatives, dont 1 baisse et 3 améliorations.

Le protocole mis en place dans la structure et qui consistait à pratiquer de l'ergocycle suivi par de la boxe a été particulièrement apprécié. Il a été comme un nouvel élan dans la PEC. L'avantage de l'ergocycle est qu'il est possible de parler sous forme de chiffre, en durée, en résistance, ce qui est beaucoup plus parlant pour les patientes. La pratique qui pouvait parfois être longue était tout de même toujours réalisée, quitte à laisser un temps de repos plus conséquent entre leurs 2 blocs d'ergocycle. Dès lors qu'une patiente n'était pas forcément très en forme, le programme pouvait changer pour passer sur du continu afin de travailler le SV1. Des patientes ont même exprimé à plusieurs reprises après avoir réalisé la partie sur ergocycle obtenir un regain d'énergie pour la séance de boxe. La boxe qui est une pratique intense sur de plus courtes périodes. La boxe est beaucoup

moins évaluable notamment par les patientes qui n'ont pas les mêmes capacités et dont les séances ont dû être personnalisées dans un objectif plus précis. Lorsqu'une patiente n'est pas en forme, l'orientation était tournée sur un travail respiratoire. La boxe permet un travail sur les membres supérieurs et inférieurs en lien avec la respiration pour continuer la pratique sur des périodes de plus en plus longues et intenses. La boxe est une pratique adaptable qui peut permettre de travailler uniquement les bras ou uniquement les jambes. L'exercice peut être réalisé de façon statique ou dynamique selon les possibilités de chacune. C'est une pratique qui a été appréciée de toutes notamment par la pratique d'AP de façon plus ludique. C'était l'opportunité pour se défouler pour exprimer et libérer des émotions.

2. Par patientes

La patiente 1 a eu une nette amélioration sur la totalité des questionnaires ainsi que sur son test VO₂. La progression a été flagrante lors des séances qui a mené à une perte de 3 symptômes persistants sur les 6 initiaux, mais aussi la perte de fatigue, moins de symptômes hyperventilatoire. Une pratique physique qui s'est améliorée. Le point négatif est la baisse significative du SV1 qui la redescend à 36 % de la norme. L'explication est le travail sur ergocycle sur lequel elle a travaillé principalement en intermittent pour le SV2, ce qui a délaissé le travail sur le SV1. Sur chacun des résultats, la norme est indiquée et montre une marge de progression qui reste à atteindre sur les capacités cardio-respiratoires. Elle a été motivée par la pratique de la boxe ce qui a mené à une volonté et la réalisation de démarche d'inscription dans un club. Le protocole a été progressif et a senti elle-même de meilleures sensations dans sa pratique ainsi que dans sa vie quotidienne.

La seconde patiente a amélioré ses résultats à certains questionnaires tandis que 2 d'entre eux sont restés au même niveau. C'est une patiente qui avait déjà repris le travail. Le test VO₂ montre des améliorations, dont 3 significatives. À la suite du test, la patiente a exprimé être en bonne forme au niveau respiratoire. La limite de ce test a été musculaire. Le test VO₂ qui a de bons résultats montre tout le complexe de la pathologie puisqu'elle est au-dessus de la norme pour 3 des 4 caractéristiques mesurées, et le dernier est en nette progression avec 18 % d'amélioration. La dyspnée ainsi que les symptômes à l'hyperventilation reste la même. C'est une patiente sportive qui avait pour but de réaliser un marathon 2 semaines après la fin du protocole. Ce projet sportif l'a mené à une AP régulière de course à pied (3 fois par semaine) conjointement à la pratique du protocole. C'est un

facteur qui devrait être pris en compte pour mesurer le réel effet de la PEC. La pratique de la boxe, de l'ergocycle et de la course à pied montre potentiellement un axe de travail pour récupérer certaines capacités.

La patiente numéro 3 est tout d'abord la seule patiente à avoir une pathologie associée, l'asthme. La partie sur ergocycle a été adaptée à ses capacités. Cependant au niveau de la boxe, le travail a été orienté sur un travail respiratoire pour apprendre à mieux gérer un effort.

Dans ses résultats, le plus flagrant est l'échelle de Chalder qui reste au maximum de toutes les questions. Elle a exprimé sa fatigue toujours aussi importante, mais par la réalisation de plus d'action au cours de la journée. Hormis la fatigue, l'amélioration est notable par l'amélioration de chacune des questions avec moins de symptômes d'hyperventilation, dyspnée moins importante et par ce retard de fatigue, ça lui permet d'augmenter ses AP, qui passe notamment de 1 fois par semaine à 4 fois par semaine, explicable grâce à son arrêt de travail qui lui laisse du temps pour. Enfin l'amélioration est visible principalement sur le test de VO₂ qui montre une amélioration significative de chacune des mesures prélevées, la puissance, les seuils ventilatoires et la VO₂ pic. C'est un test qui est considéré comme sous maximal par le facteur musculaire qui est devenu limitant à la fin du test, qui ne lui a pas permis de garder un rythme de pédalage supérieur à 70 rpm. Les améliorations sont flagrantes avec 487 % pour le SV₁, mais elle reste toujours loin de la norme (27 %), et ne voit pas une seule mesure avec une amélioration inférieure à 20 %. Avec 94 %, elle se rapproche de la norme pour la VO₂ pic. Les futurs axes de travail devront se tourner vers la puissance et les 2 SV. La pratique de la boxe a été appréciée et notamment par la pratique adaptée à ses capacités.

La patiente 4 est une patiente qui travaille à mi-temps (50%) et qui vise un retour à 80 % voire temps complet prochainement, grâce aux tests finaux qui ont été obtenus, des effets positifs et un mieux être ressenti. Le constat est au niveau de sa dyspnée où elle régresse. L'explication qu'elle a donnée à ce résultat est l'expression d'un mauvais remplissage initial, au vu de son amélioration après le protocole, il était impossible à ses yeux qu'elle ait une dyspnée aussi faible avant. Elle reste gênée au remplissage final de ce test qu'elle exprime un manque de précision. Elle a exprimé pouvoir être au niveau inférieur si les autres montent à son rythme, cependant au niveau supérieur si elle marche à la vitesse des autres sur un terrain plat. Le second changement flagrant est sur le questionnaire de Ricci et Gagnon où elle passe d'une inactivité à une personne très active. L'explication est qu'elle a vu ses capacités physiques, respiratoires s'améliorer. La différence notable qu'elle exprime est la reprise du travail comme un moteur de son niveau d'AP tandis qu'en arrêt, elle n'en faisait pas autant en restant uniquement à la maison. Enfin le test VO₂ est un test sous maximal avec une limitation de

la FC qui atteint la FC max théorique, mais aussi d'un point de vue musculaire avec la difficulté à maintenir les rpm. Il montre que le VO2 pic est moins important, mais elle reste au-dessus de la norme. Cependant, la puissance maximale ainsi que celle au SV2 montrent des améliorations significatives et lui permettent d'être très proche de la norme (99 et 98%). Notamment par le travail réalisé en intermittence. Le SV1 reste le facteur à améliorer puisqu'elle est seulement à la moitié de la norme. Les chiffres expliquent les réactions principalement lors de la pratique de la boxe. C'est une discipline qu'elle pratiquait auparavant en loisirs, elle avait un besoin de pause régulière, soit à la fin de chaque exercice afin de tenir une séance complète.

La cinquième patiente voit ses résultats controversés avec des améliorations sur les questionnaires des symptômes persistants et sur la fatigue. Le niveau de pratique d'AP représenté par le questionnaire de Ricci et Gagnon montre une légère baisse. C'est une femme qui a repris le travail à temps complet et elle donne l'explication que, le moment où elle peut pratiquer de l'AP est, entre sa voiture et le bureau. Pour arriver jusqu'au bureau, elle finit par utiliser un ascenseur au vu du nombre conséquent d'étages à monter et selon ses capacités réduites. Dans un second temps, elle a dû passer en télétravail ce qui ne lui permet pas la pratique de la marche jusqu'à son bureau et lui a limité ses déplacements. Le questionnaire de Nijmegen montre une augmentation des risques d'hyperventilations. Après avoir fait le constat de l'augmentation, elle m'a fait part d'un problème familial qui a influencé ses choix et qui n'est pas lié à un syndrome hyperventilatoire. La dyspnée reste inchangée à la fin de la pec cependant la fatigue s'est améliorée par la pratique. La pratique de l'ergocycle et de la boxe a permis aussi l'amélioration de la VO2 pic de manière significative, alors qu'elle était déjà au-dessus de la norme. Le test de VO2 est un test maximal où l'arrêt a été forcé musculairement. La puissance maximale, qui est un facteur au-dessus de la norme, voit une amélioration non significative de seulement 3%. La baisse significative de la puissance au SV1 montre un manque de pratique en continu, ce qui devrait être le prochain axe de travail. Enfin la SV2 voit une baisse significative, cependant elle reste toujours au-dessus de la norme.

Les limites

Il y a plusieurs limites dans ce protocole avec tout d'abord des patientes qui sont toutes différentes que ce soit sur la taille, le poids, la pratique physique antérieurs, les antécédents médicaux. Elles n'ont pas été touchées à la même période par la covid-19, ni à la même intensité. Certaines ont dû s'arrêter de travailler tandis que d'autres n'ont été arrêtées que sur le temps de l'isolement. Dans un dernier temps, elles ne sont pas prises en charge dans la structure au même nombre de mois après

avoir été diagnostiquées covid long, ce qui montre l'hétérogénéité entre les patientes et leurs améliorations. Pour que l'étude soit encore plus juste, il aurait fallu intégrer des hommes, cependant il n'y en avait pas de pris en charge dans la structure au moment du protocole.

Il y a un constat qui est visible grâce aux différentes échelles mises en place dans la structure, avec des différences de fatigue, d'essoufflement ou encore de douleurs pour celles qui en ressentent. Ce sont des critères très fluctuants chez certaines patientes. Lors de la PEC, on a pu constater des variations de l'état moral et émotionnel de certaines patientes sans aucune raison déterminée. Le changement d'état ne s'explique pas, il n'est pas dû un événement préalable. Ce qui explique un besoin d'adaptation de chacune des séances selon leurs ressentis au début de la séance.

Les facteurs extérieurs sont nombreux dont la fatigue, l'essoufflement et les douleurs présentés précédemment. L'horaire des séances peut aussi être une limite de l'étude. Les patientes peuvent choisir leurs horaires de séances sur une amplitude de 8h30 à 20h. Malgré que les patientes peuvent choisir leurs horaires de séances, elles choisissent en priorité les horaires du matin. L'explication de ce choix est exprimée par une meilleure énergie par rapport à l'après-midi où la sieste fait partie de leur emploi du temps par obligation si elles veulent tenir jusqu'à la fin de la journée. Plus la journée passe et plus la fatigue est présente, ce qui explique la nécessité de prendre des rendez-vous le matin dans la mesure du possible. L'exception est pour la patiente 5 qui n'a pas pu modifier ses horaires et se retrouve à pouvoir venir principalement le soir après le travail.

Aux vues des résultats, il est possible de montrer qu'il y a tout de même des améliorations chez chacune des participantes. Elles n'ont cependant pas encore récupéré la totalité de leur capacité antérieure qui évoque une première étape dans la PEC, mais une pratique d'AP qui doit être continuée. Le protocole doit être prolongé, ou cumulé avec une AP choisie pour rendre la pratique plus attrayante et ne pas tomber dans une contrainte d'aller pratiquer.

Une des limites reste la vie quotidienne et tout ce qu'elles y font que ce soit d'aller chercher des enfants à l'école à pied, de garder leurs enfants ou encore de faire le ménage influence leurs niveaux de fatigue au cours d'une journée. Il est pour elles indispensable de retrouver leur rythme de vie quotidienne et se force à réaliser ces différentes tâches, quitte à être épuisé par la suite et devoir faire une pause/sieste.

Une dernière limite du protocole et de la structure est le manque de personnel au sein de l'une équipe pluridisciplinaire. Les patients atteints de symptômes persistants font appel à plusieurs professionnels qui pourraient potentiellement faire partie d'une seule et même équipe. Les patientes sont susceptibles de faire appel tout d'abord à différents spécialistes tels que le cardiologue, le pneumologue, ou encore le neurologue. Dans un second temps, elles ont fait appel à des kinésithérapeutes pour un travail basé sur la respiration, ou des orthophonistes notamment. Les différents professionnels avec qui les APA de la structure ne sont pas forcément en contact peuvent manquer pour transmettre des informations qui pourraient être importantes, ou tout simplement pour savoir ce qui est mis en place par les différents professionnels pour éviter de reproduire les mêmes exercices ou si justement des exercices seraient à approfondir.

Conclusion

La covid-19 est une pathologie qui reste encore trop peu connue, y compris les symptômes persistants. Les différentes recherches visent à améliorer un maximum leur capacité pour retrouver une qualité de vie similaire à celles qu'elles avaient auparavant. La pathologie est très personnelle à chacune, et montre des nuances de symptômes d'une patiente à une autre. Les autres pathologies respiratoires ont montré des résultats positifs lors de la pratique d'un programme de RAE, mais aussi lors de la pratique de la boxe. Les résultats du protocole mis en place montrent des améliorations communes, dont une meilleure qualité de vie, une meilleure capacité musculaire et cardio-respiratoire.

Le protocole composé d'une pratique sur ergocycle suivi d'une pratique de boxe a montré des améliorations de certaines caractéristiques des 6 tests réalisés. Chacune a eu des améliorations, mais pas forcément aux mêmes tests. Le constat présenté dans la revue de littérature montre que chaque patient a des symptômes différents et que chacun doit aller à son rythme, pour ne pas dépasser ses limites. Les séances ont été appréciées par l'adaptation faite selon chacune d'elles, ce qui a rendu le protocole attractif. Le fait de pratiquer une autre activité en plus de l'ergocycle a permis une meilleure inclusion des patientes par rapport à une PEC classique. C'est un second souffle qui leur a été apporté, ce qui a rendu leur PEC moins rébarbative.

La récupération n'est pas totale, mais les premiers résultats sont encourageants. Le protocole de 8 semaines comprenant 16 séances n'est pas suffisant pour éradiquer la pathologie, c'est pourquoi des études complémentaires seront nécessaires. Une première étape est réalisée, mais il faut continuer la pratique d'AP pour récupérer une vie quotidienne similaire ou meilleure à celle vécue préalablement.

Références bibliographiques

Abid, R., Ammar, A., Maaloul, R., Souissi, N., & Hammouda, O. (2021). Effect of COVID-19-Related Home Confinement on Sleep Quality, Screen Time and Physical Activity in Tunisian

- Boys and Girls : A Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3065. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063065>
- ACSM. (2018). *ACSMs Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. <https://www.acsm.org/education-resources/books/guidelines-exercise-testing-prescription>
- Ahmed, I. (2020). COVID-19 – does exercise prescription and maximal oxygen uptake (VO2 max) have a role in risk-stratifying patients? *Clinical Medicine*, 20(3), 282-284. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0111>
- Alhazzani, W., Møller, M. H., Arabi, Y. M., Loeb, M., Gong, M. N., Fan, E., Oczkowski, S., Levy, M. M., Derde, L., Dzierba, A., Du, B., Aboodi, M., Wunsch, H., Cecconi, M., Koh, Y., Chertow, D. S., Maitland, K., Alshamsi, F., Belley-Cote, E., ... Rhodes, A. (2020). Surviving Sepsis Campaign : Guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Medicine*, 1-34. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06022-5>
- Ambrosino, N., Venturelli, E., Blasio, F. de, Paggiaro, P., Pasqua, F., Vitacca, M., Vaghegini, G., & Clini, E. M. (2015). A Prospective Multicentric Study of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Different Clinical Phenotypes. *Respiration*, 89(2), 141-147. <https://doi.org/10.1159/000371471>
- Ameli. (2022, janvier 17). *Les tests de dépistage RT-PCR*. <https://www.ameli.fr/assure/covid-19/tester-alerter-protéger-comprendre-la-strategie-pour-stopper-l-epidemie/les-tests-de-depistage-de-la-covid-19/les-tests-de-depistage-rt-pcr>
- ARS Ile de France. (2021). *Programme covid long la porte verte questionnaire*. https://www.google.com/search?q=programme+covid+long+la+porte+verte+questionnaire&rlz=1C1FHFk_frFR929FR929&sxsrf=APq-WBvF0yDIwZHI-UW7Q8te2z3BTT6BKg%3A1647444288398&ei=QAEyYtv0F4GdlwSb8734BQ&ved=0ahUKEwjblOOc-Mr2AhWBzoUKHZt5D18Q4dUDCA8&uact=5&oq=programme+covid+long+la+porte+verte+questionnaire&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAM6BwgjELADECC6BAgjECc6BQghEKABOgcIIRAKEKABSgQIQRgBSgQIRhgAUOUDWNOnYMwpaAJwAHgAgAGGAYgBlwySAQQxMS41mAEAoAEBwAEB&sclient=gws-wiz
- Assadiasl, S., Fatahi, Y., Zavvar, M., & Nicknam, M. H. (2020). COVID-19 : Significance of antibodies. *Human Antibodies*, 28(4), 287-297. <https://doi.org/10.3233/HAB-200429>
- Asthme*. (2021). <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/asthme>

- Avenali, M., Martinelli, D., Todisco, M., Canavero, I., Valentino, F., Micieli, G., Alfonsi, E., Tassorelli, C., & Cosentino, G. (2021). Clinical and Electrophysiological Outcome Measures of Patients With Post-Infectious Neurological Syndromes Related to COVID-19 Treated With Intensive Neurorehabilitation. *Frontiers in Neurology*, *12*, 643713. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.643713>
- Baig, A. M. (2021). Chronic COVID syndrome : Need for an appropriate medical terminology for long-COVID and COVID long-haulers. *Journal of Medical Virology*, *93*(5), 2555-2556. <https://doi.org/10.1002/jmv.26624>
- Barizien. (2021, septembre 22). *Covid long comment s'en sortir 8 semaines de suivi—Le programme réhab-covid du Dr Barizien—Broché—Dr Nicolas Barizien, Dr Laurent Uzan, Marie-Pierre Samitier—Achat Livre ou ebook | fnac*. <https://livre.fnac.com/a15897461/Dr-Nicolas-Barizien-Covid-long-comment-s-en-sortir>
- Barizien, N., Le Guen, M., Russel, S., Touche, P., Huang, F., & Vallée, A. (2021). Clinical characterization of dysautonomia in long COVID-19 patients. *Scientific Reports*, *11*, 14042. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93546-5>
- Belouzard. (2009). *Activation of the SARS coronavirus spike protein via sequential proteolytic cleavage at two distinct sites*. PNAS. <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.0809524106>
- Boiche, J., Fervers, B., Freyssenet, D., Gremy, I., Guiraud, T., Moro, C., Nguyen, C., Ninot, G., Perrin, C., Poiraudeau, S., Varray, A., Vinet, A., & Walther, G. (2019). *Activité physique : Prévention et traitement des maladies chroniques* (p. Paris : Inserm : Éditions EDP Sciences (ISSN : 0990) [Report, Institut national de la santé et de la recherche médicale(INSERM)]. <https://www.hal.inserm.fr/inserm-02102457>
- Bolko, L., Hittinger, A., Pauvele, L., Kanagaratnam, L., Geoffroy, M., Lambrecht, I., & Salmon, J. H. (2020). Évaluation de l'impact de la sédentarité imposée par le confinement sur les répartitions des compartiments corporels : Étude CONFINED-19. *Revue du Rhumatisme*, *87*, A287. <https://doi.org/10.1016/j.rhum.2020.10.521>
- Bosch, P. R., Poloni, J., Thornton, A., & Lynskey, J. V. (2012). The Heart Rate Response to Nintendo Wii Boxing in Young Adults. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, *23*(2), 13-29.
- Boxe : Histoire*. (s. d.). FranceOlympique.com. Consulté 9 janvier 2022, à l'adresse <http://espritbleu.franceolympique.com/espritbleu/actus/2796-boxe--histoire.html>
- Calif, A.-L. (2019). *La télémédecine appliquée à la BPCO : Résultats acquis et perspectives à venir*. 132.

- Campion, T. (2021). *La pratique d'une activité physique régulière chez les patients atteints de la mucoviscidose*. 68.
- Campos, N. E., Heinzmann-Filho, J. P., Becker, N. A., Schiwe, D., Gheller, M. F., de Almeida, I. S., & Donadio, M. V. F. (2020). Evaluation of the exercise intensity generated by active video gaming in patients with cystic fibrosis and healthy individuals. *Journal of Cystic Fibrosis*, 19(3), 434-441. <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2020.01.001>
- Cascella. (2022). *Caractéristiques, évaluation et traitement du coronavirus (COVID-19)—StatPearls—NCBI Bookshelf*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
- Cathébras, P., Goutte, J., Gramont, B., & Killian, M. (2021). « COVID long » : Une opportunité pour approcher la complexité des syndromes fonctionnels post-infectieux. *La Revue de Médecine Interne*, 42(7), 492-497. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2021.05.020>
- Cheng, S.-T., Wu, Y.-K., Yang, M.-C., Huang, C.-Y., Huang, H.-C., Chu, W.-H., & Lan, C.-C. (2014). Pulmonary rehabilitation improves heart rate variability at peak exercise, exercise capacity and health-related quality of life in chronic obstructive pulmonary disease. *Heart & Lung*, 43(3), 249-255. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2014.03.002>
- Coudeyre, E., Cormier, C., Costes, F., Lefevre-Colau, M.-M., & Grolier, M. (2021). Réadaptation musculaire après infection à COVID-19. *Revue du Rhumatisme Monographies*, 88(3), 251-254. <https://doi.org/10.1016/j.monrhu.2021.03.002>
- COVID-19 Data Explorer. (s. d.). Our World in Data. Consulté 30 mars 2022, à l'adresse <https://ourworldindata.org/coronavirus-data-explorer>
- COVID-ICU group. (2021). Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill adults with COVID-19 : A prospective cohort study. *Intensive Care Medicine*, 47(1), 60-73. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06294-x>
- Cramer, G. A. G., Bielecki, M., Züst, R., Buehrer, T. W., Stanga, Z., & Deuel, J. W. (2020). Reduced maximal aerobic capacity after COVID-19 in young adult recruits, Switzerland, May 2020. *Eurosurveillance*, 25(36), 2001542. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.36.2001542>
- Curci, C., Pisano, F., Bonacci, E., Camozzi, D. M., Ceravolo, C., Bergonzi, R., De Franceschi, S., Moro, P., Guarnieri, R., Ferrillo, M., Negrini, F., & de Sire, A. (2020). Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients : Data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(5), 633-641. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06339-X>
- D'Cruz, R. F., Perrin, F., Birring, S. S., Patel, A. S., Patel, I., Jolley, C. J., & Waller, M. D. (2020). Provision of holistic care after severe COVID-19 pneumonia : Anticipating clinical need and

- managing resources. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(12), 1175-1176.
[https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30529-4](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30529-4)
- de Wit, E., van Doremalen, N., Falzarano, D., & Munster, V. J. (2016). SARS and MERS : Recent insights into emerging coronaviruses. *Nature Reviews. Microbiology*, 14(8), 523-534.
<https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.81>
- Docherty, A. B., Harrison, E. M., Green, C. A., Hardwick, H. E., Pius, R., Norman, L., Holden, K. A., Read, J. M., Dondelinger, F., Carson, G., Merson, L., Lee, J., Plotkin, D., Sigfrid, L., Halpin, S., Jackson, C., Gamble, C., Horby, P. W., Nguyen-Van-Tam, J. S., ... Semple, M. G. (2020). Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol : Prospective observational cohort study. *The BMJ*, 369, m1985.
<https://doi.org/10.1136/bmj.m1985>
- Dupuy, É. (2020). *Éducation thérapeutique chez le patient asthmatique : De l'hôpital à la ville est-ce réalisable ?* 72.
- Eberhardt, C. S., & Siegrist, C.-A. (2021). Is there a role for childhood vaccination against COVID-19? *Pediatric Allergy and Immunology*, 32(1), 9-16. <https://doi.org/10.1111/pai.13401>
- Faralli, H., Fraticelli, A., Pradal, M., Vialette, J. P., Rey, J. B., Chiche, L., Rebaudet, S., Allemand, J., Cohen, F., Balma, D., Delord, M., Halfon, P., & Pegliasco, H. (2022). Séquelles respiratoires et neuropsychiques 3–6 mois après la COVID-19. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, 14(1), 128-129. <https://doi.org/10.1016/j.rmra.2021.11.185>
- Felsenstein, S., Herbert, J. A., McNamara, P. S., & Hedrich, C. M. (2020). COVID-19 : Immunology and treatment options. *Clinical Immunology*, 215, 108448.
<https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108448>
- Fenollar, F., Bouam, A., Ballouche, M., Fuster, L., Prudent, E., Colson, P., Tissot-Dupont, H., Million, M., Drancourt, M., Raoult, D., & Fournier, P.-E. (2021). Evaluation of the Panbio COVID-19 Rapid Antigen Detection Test Device for the Screening of Patients with COVID-19. *Journal of Clinical Microbiology*, 59(2), e02589-20. <https://doi.org/10.1128/JCM.02589-20>
- FFBoxe. (s. d.). *Présentation de la Fédération*. Fédération Française de Boxe. Consulté 9 janvier 2022, à l'adresse <https://www.ffboxe.com/la-federation/presentation-de-la-federation/>
- FFSavate. (s. d.). *Présentation*. Consulté 9 janvier 2022, à l'adresse <https://www.ffi.savate.com/federation>
- Fin du passe vaccinal et du port du masque en intérieur à partir du 14 mars 2022*. (2022, mars 14). <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A15543>

- Gehlsen, G. M., Grigsby, S. A., & Winant, D. M. (1984). Effects of an Aquatic Fitness Program on the Muscular Strength and Endurance of Patients with Multiple Sclerosis. *Physical Therapy*, 64(5), 653-657. <https://doi.org/10.1093/ptj/64.5.653>
- Ghosh, R., Roy, D., Sengupta, S., & Benito-León, J. (2020). Autonomic dysfunction heralding acute motor axonal neuropathy in COVID-19. *Journal of Neurovirology*, 26(6), 964-966. <https://doi.org/10.1007/s13365-020-00908-2>
- GOLD. (2018). *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease, 2018—Recherche* Google. https://www.google.com/search?q=Global+strategy+for+the+diagnosis%2C+management%2C+and+prevention+of+chronic+obstructive+pulmonary+disease%2C+2018&rlz=1C1FHF K_frFR929FR929&oq=Global+strategy+for+the+diagnosis%2C+management%2C+and+prevention+of+chronic+obstructive+pulmonary+disease%2C+2018&aqs=chrome..69i57.1373j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Goodman, B. P., Khoury, J. A., Blair, J. E., & Grill, M. F. (2021). COVID-19 Dysautonomia. *Frontiers in Neurology*, 12, 624968. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.624968>
- Goodwin, V. A., Allan, L., Bethel, A., Cowley, A., Cross, J. L., Day, J., Drummond, A., Hall, A. J., Howard, M., Morley, N., Thompson Coon, J., & Lamb, S. E. (2021). Rehabilitation to enable recovery from COVID-19: A rapid systematic review. *Physiotherapy*, 111, 4-22. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2021.01.007>
- GOUILLY, P., OLIVON, D., BAES, C., FETOUH, M., & BILLET, D. (s. d.). *Rééducation du patient post COVID-19*.
- Gouvernement. (2021, octobre 7). « *L'objectif est de limiter l'errance de diagnostic du Covid long et la souffrance des patients* ». [Gouvernement.fr. https://www.gouvernement.fr/actualite/l-objectif-est-de-limiter-l-errance-de-diagnostic-du-covid-long-et-la-souffrance-des-patients](https://www.gouvernement.fr/actualite/l-objectif-est-de-limiter-l-errance-de-diagnostic-du-covid-long-et-la-souffrance-des-patients)
- Grácio, S., & Koçer, S. (2020). La réhabilitation : Indispensable pour les survivants d'un COVID-19 sévère. *Rev Med Suisse*, 16(696), 1170.
- Gruber, W., Orenstein, D. M., Braumann, K. M., & Beneke, R. (2014). Interval exercise training in cystic fibrosis—Effects on exercise capacity in severely affected adults. *Journal of Cystic Fibrosis*, 13(1), 86-91. <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2013.06.005>
- Gu, G., Zhou, Y., Wang, D., Chen, L., Zhong, N., & Ran, P. (2012). [Effects of shadow boxing training on exercise endurance and quality of life of patients with chronic obstructive pulmonary disease]. *Zhonghua yi xue za zhi*, 92(14), 952-955.
- Guan, Y., Peiris, J. S. M., Zheng, B., Poon, L. L. M., Chan, K. H., Zeng, F. Y., Chan, C. W. M., Chan, M. N., Chen, J. D., Chow, K. Y. C., Hon, C. C., Hui, K. H., Li, J., Li, V. Y. Y., Wang, Y., Leung,

- S. W., Yuen, K. Y., & Leung, F. C. (2004). Molecular epidemiology of the novel coronavirus that causes severe acute respiratory syndrome. *Lancet (London, England)*, 363(9403), 99-104. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(03\)15259-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)15259-2)
- Haagmans, B. L., Al Dhahiry, S. H. S., Reusken, C. B. E. M., Raj, V. S., Galiano, M., Myers, R., Godeke, G.-J., Jonges, M., Farag, E., Diab, A., Ghobashy, H., Alhajri, F., Al-Thani, M., Al-Marri, S. A., Al Romaihi, H. E., Al Khal, A., Bermingham, A., Osterhaus, A. D. M. E., AlHajri, M. M., & Koopmans, M. P. G. (2014). Middle East respiratory syndrome coronavirus in dromedary camels : An outbreak investigation. *The Lancet. Infectious Diseases*, 14(2), 140-145. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70690-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70690-X)
- Hansen, E. S. H., Pitzner-Fabricius, A., Toennesen, L. L., Rasmusen, H. K., Hostrup, M., Hellsten, Y., Backer, V., & Henriksen, M. (2020). Effect of aerobic exercise training on asthma in adults : A systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Journal*, 56(1). <https://doi.org/10.1183/13993003.00146-2020>
- Harvard Health. (2015, octobre 17). *Punch up your exercise routine with fitness boxing*. Harvard Health. <https://www.health.harvard.edu/exercise-and-fitness/punch-up-your-exercise-routine-with-fitness-boxing>
- HAS. (2021). *Symptômes prolongés suite à une Covid-19 de l'adulte—Diagnostic et prise en charge*. Haute Autorité de Santé. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3237041/fr/symptomes-prolonges-suite-a-une-covid-19-de-l-adulte-diagnostic-et-prise-en-charge
- Hebestreit, H., Schmid, K., Kieser, S., Junge, S., Ballmann, M., Roth, K., Hebestreit, A., Schenk, T., Schindler, C., Posselt, H.-G., & Kriemler, S. (2014). Quality of life is associated with physical activity and fitness in cystic fibrosis. *BMC Pulmonary Medicine*, 14, 26. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-14-26>
- Heymes, A., & Lattion, A. (2016). *L'intérêt des jeux vidéo interactifs lors de l'activité physique pour les enfants atteints de mucoviscidose* [Haute Ecole de Santé Vaud]. <https://doc.rero.ch/record/278169>
- Higgins, V., Sohaei, D., Diamandis, E. P., & Prassas, I. (2021). COVID-19 : From an acute to chronic disease? Potential long-term health consequences. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 58(5), 297-310. <https://doi.org/10.1080/10408363.2020.1860895>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet (London, England)*, 395(10223), 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)

- HUG. (s. d.). *Troubles dysautonomiques | Post Covid*. Consulté 31 mars 2022, à l'adresse <http://post-covid.hug.ch/symptomes/adulte/troubles-dysautonomiques>
- Info Coronavirus Covid-19. (2022, janvier 10). Gouvernement.fr. <https://www.gouvernement.fr/info-coronavirus>
- INSERM. (2017, juillet 13). *Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) · Inserm, La science pour la santé*. Inserm. <https://www.inserm.fr/dossier/bronchopneumopathie-chronique-obstructive-bpco/>
- JAMA. (2022, mars 12). *COVID LONG : 1 patient sur 10 a toujours des symptômes 8 mois après*. santé log. <https://www.santelog.com/actualites/covid-long-1-patient-sur-10-toujours-des-symptomes-8-mois-apres>
- Jolley, S. E., Bunnell, A. E., & Hough, C. L. (2016). ICU-Acquired Weakness. *Chest*, 150(5), 1129-1140. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.03.045>
- Ke, J. (2009, août). *Expression globale des gènes dans le muscle squelettique humain du patient BPCO par le biais d'exercices aérobies— «Chinese Journal of Rehabilitation Medicine» 2009年08期*. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine. https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotat-ZGKF200908008.htm
- Klijn, P. H. C., Oudshoorn, A., van der Ent, C. K., van der Net, J., Kimpen, J. L., & Helders, P. J. M. (2004). Effects of anaerobic training in children with cystic fibrosis : A randomized controlled study. *Chest*, 125(4), 1299-1305. <https://doi.org/10.1378/chest.125.4.1299>
- Knight, T. E. (2020). Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 and Coronavirus Disease 2019 : A Clinical Overview and Primer. *Biopreservation and Biobanking*, 18(6), 492-502. <https://doi.org/10.1089/bio.2020.0066>
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2015). Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Outbreak in the Republic of Korea, 2015. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 6(4), 269-278. <https://doi.org/10.1016/j.phrp.2015.08.006>
- Kuys, S. S., Hall, K., Peasey, M., Wood, M., Cobb, R., & Bell, S. C. (2011). Gaming console exercise and cycle or treadmill exercise provide similar cardiovascular demand in adults with cystic fibrosis : A randomised cross-over trial. *Journal of Physiotherapy*, 57(1), 35-40. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(11\)70005-4](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70005-4)
- Labarde, S. (2016). Asthme et sport, une association bénéfique. *Actualités Pharmaceutiques*, 55(557), 43-46. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2016.04.009>
- Lagniaux, F., & Pelca, D. (2008, janvier). (PDF) *SPORT ET MUCOVISCIDOSE : UN LIEN POSSIBLE ?*

https://www.researchgate.net/publication/265026885_SPORT_ET_MUCOVISCIDOSE_UN_LIEN_POSSIBLE

- LAGORCE, G. (2014). *Portraits légendaires de la boxe*. edi8.
- Larousse, É. (s. d.). *Définitions : Boxe - Dictionnaire de français Larousse*. Consulté 8 janvier 2022, à l'adresse <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/boxe/10813>
- Lavaud, S. (2013, février 8). *Activité physique chez l'asthmatique : À conseiller et même à prescrire*. Medscape. <http://francais.medscape.com/voirarticle/3504473>
- Laveneziana, P. (2012). *Effets de la distension thoracique dynamique sur la dyspnée induite par l'exercice physique dans les maladies cardio-pulmonaires* [Phdthesis, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00831616>
- Le Boulch, C., Taleb, L., Jouffriault, J., Barizien, N., Couderc, L. J., Goyard, C., Tcherakian, C., Taverne, J., & Salvator, H. (2021). Rééducation du syndrome d'hyperventilation induit par la COVID-19. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, 13(1), 41. <https://doi.org/10.1016/j.rmra.2020.11.072>
- Lebecque, P., & Baran, D. (2002). *Découvrez La mucoviscidose : La maladie, le traitement, les perspectives chez Editions Academia*. https://www.librest.com/livres/la-mucoviscidose--la-maladie-le-traitement-les-perspectives_0-125988_9782872096657.html
- Lima-Martínez, M. M., Carrera Boada, C., Madera-Silva, M. D., Marín, W., & Contreras, M. (2021). COVID-19 y diabetes mellitus : Una relación bidireccional. *Clinica E Investigacion En Arteriosclerosis*, 33(3), 151-157. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2020.10.001>
- Marchal, C. (2018). *Évolution de l'asthme vers le recouvrement asthme-BPCO : Approche pharmaco-épidémiologique dans une population de femmes âgées*. 105.
- Marco, J.-M., & Larché, J. (2022, février 21). *Les femmes de 30 à 60 ans sont les plus touchées par le Covid long*. France Bleu. <https://www.francebleu.fr/infos/sante-sciences/les-femmes-de-30-a-60-ans-sont-les-plus-touchees-par-le-covid-long-1645436439>
- Mino, J.-C., Muller, J.-D., & Ricard, J.-M. (2018). Chapitre 2. Un soin de soi par le corps. *Questions de soin*, 35-55.
- Mucoviscidose*. (2015, octobre 6). Institut Pasteur. <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/mucoviscidose>
- Nici, L., Donner, C., Wouters, E., Zuwallack, R., Ambrosino, N., Bourbeau, J., Carone, M., Celli, B., Engelen, M., Fahy, B., Garvey, C., Goldstein, R., Gosselink, R., Lareau, S., MacIntyre, N., Maltais, F., Morgan, M., O'Donnell, D., Prefault, C., ... Troosters, T. (2006). American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation.

- American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 173(12), 1390-1413.
<https://doi.org/10.1164/rccm.200508-1211ST>
- Nuijts, R. M. M. A., & Kartal, S. (2020). Request for spectacle independence in a 25-year-old patient : September consultation #1. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 46(9), 1316.
<https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000000372>
- O'Connor, F., & Tucker, J. B. (1991). Boxing : The Preparticipation Evaluation. *Military Medicine*, 156(8), 391-395. <https://doi.org/10.1093/milmed/156.8.391>
- O'Donovan, C., Greally, P., Canny, G., McNally, P., & Hussey, J. (2014). Active video games as an exercise tool for children with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis*, 13(3), 341-346.
<https://doi.org/10.1016/j.jcf.2013.10.008>
- OMS. (2020). *Activité physique*. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- OMS. (2021, mai 13). *Maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) : Ce qu'il faut savoir*. <https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19>
- Oussedik, F., & Khelafi, R. (2017). Activité physique et BPCO. *Revue des Maladies Respiratoires*, 34, A163-A164. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2016.10.388>
- Perez-Valera, M., Martinez-Canton, M., Gallego-Selles, A., Galván-Alvarez, V., Gelabert-Rebato, M., Morales-Alamo, D., Santana, A., Martin-Rodriguez, S., Ponce-Gonzalez, J. G., Larsen, S., Losa-Reyna, J., Perez-Suarez, I., Dorado, C., Curtelin, D., Gonzalez-Henriquez, J. J., Boushel, R., Hallen, J., de Pablos Velasco, P., Freixinet-Gilart, J., ... Calbet, J. A. L. (2021). Angiotensin-Converting Enzyme 2 (SARS-CoV-2 receptor) expression in human skeletal muscle. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(12), 2249-2258.
<https://doi.org/10.1111/sms.14061>
- Présentation RT PCR*. (s. d.). Consulté 2 février 2022, à l'adresse http://www.ens-lyon.fr/RELIE/PCR/ressources/apects_techniques/rtPCR/rtPCR02.htm
- Rabaan, A. A., Al-Ahmed, S. H., Haque, S., Sah, R., Tiwari, R., Malik, Y. S., Dhama, K., Yattoo, M. I., Bonilla-Aldana, D. K., & Rodriguez-Morales, A. J. (2020). SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-COV : A comparative overview. *Le Infezioni in Medicina*, 28(2), 174-184.
- Reychler, A.-S. (2014, juillet). *Kinésithérapie respiratoire | Livre | 9782294740381*. Elsevier Masson SAS. <https://www.elsevier-masson.fr/kinesitherapie-respiratoire-9782294740381.html>
- Ritchie, H., Mathieu, E., Rodés-Guirao, L., Appel, C., Giattino, C., Ortiz-Ospina, E., Hasell, J., Macdonald, B., Beltekian, D., & Roser, M. (2020). Coronavirus Pandemic (COVID-19). *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>

- Roeser, A., & Puyade, M. (2021). Actualités dans la COVID-19. *La Revue De Medecine Interne*, 42(10), 10S12-10S13. [https://doi.org/10.1016/S0248-8663\(21\)00658-5](https://doi.org/10.1016/S0248-8663(21)00658-5)
- Rosas, S., Paço, M., Lemos, C., & Pinho, T. (2017). Comparaison entre l'Échelle Visuelle Analogue et l'Échelle d'Évaluation Numérique dans la perception de l'esthétique et de la douleur. *International Orthodontics*, 15(4), 543-560. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2017.09.028>
- Rothe, C., Schunk, M., Sothmann, P., Bretzel, G., Froeschl, G., Wallrauch, C., Zimmer, T., Thiel, V., Janke, C., Guggemos, W., Seilmaier, M., Drosten, C., Vollmar, P., Zwirgmaier, K., Zange, S., Wölfel, R., & Hoelscher, M. (2020). Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. *The New England Journal of Medicine*, 382(10), 970-971. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2001468>
- Salmon-Ceron, D., Slama, D., Broucker, T. D., Karmochkine, M., Pavie, J., Sorbets, E., Etienne, N., Batisse, D., Spiridon, G., Baut, V. L., Meritet, J.-F., Pichard, E., & Canouï-Poitrine, F. (2021). Clinical, virological and imaging profile in patients with prolonged forms of COVID-19 : A cross-sectional study. *Journal of Infection*, 82(2), e1-e4. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.12.002>
- Sanders, G. J., Peacock, C. A., Barkley, J. E., Gish, B., Brock, S., & Volpenhein, J. (2015). Heart Rate and Liking During "Kinect Boxing" Versus "Wii Boxing" : The Potential for Enjoyable Vigorous Physical Activity Videogames. *Games for Health Journal*, 4(4), 265-270. <https://doi.org/10.1089/g4h.2014.0068>
- Santana-Sosa, E., Gonzalez-Saiz, L., Groeneveld, I. F., Villa-Asensi, J. R., Barrio Gómez de Agüero, M. I., Fleck, S. J., López-Mojares, L. M., Pérez, M., & Lucia, A. (2014). Benefits of combining inspiratory muscle with « whole muscle » training in children with cystic fibrosis : A randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 48(20), 1513-1517. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091892>
- Santé Publique France. (2019, avril 3). *Le SRAS-CoV, un coronavirus à l'origine d'une épidémie mondiale d'une ampleur considérable*. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/le-sras-cov-un-coronavirus-a-l-origine-d-une-epidemie-mondiale-d-une-ampleur-considerable>
- Santé Publique France. (2022, janvier 6). *Coronavirus (COVID-19)*. <https://www.santepubliquefrance.fr/dossiers/coronavirus-covid-19>
- Savate boxe française*. (s. d.). Consulté 9 janvier 2022, à l'adresse <https://www.ffsavate.com/savate>
- Scherr, M. S., & Frankel, L. (1958). PHYSICAL CONDITIONING PROGRAM FOR ASTHMATIC CHILDREN. *Journal of the American Medical Association*, 168(15), 1996-2000. <https://doi.org/10.1001/jama.1958.03000150038009>

- Schneider, C. C., Laurent, E., Lemaignan, A., Beaufiles, E., Tournois, C. B., Bruyère, F., Stefic, K., Grammatico, L. G., Bernard, L., & de Tours, C. H. U. (2020). Suivi clinique à 30 et 60 jours des patients ayant présenté une forme modérée de COVID-19. *Medecine et Maladies Infectieuses*, 50(6), S98.
- Selleron, B. (2014). Mesurer l'essoufflement en 4 dimensions ! *Le mensuel pratique et technique du kinésithérapeute*, 551. <https://www.ks-mag.com/article/778-mesurer-l-essoufflement-en-4-dimensions>
- Selvadurai, H. C., Blimkie, C. J., Meyers, N., Mellis, C. M., Cooper, P. J., & Van Asperen, P. P. (2002). Randomized controlled study of in-hospital exercise training programs in children with cystic fibrosis. *Pediatric Pulmonology*, 33(3), 194-200. <https://doi.org/10.1002/ppul.10015>
- Shosha, D. M. (2020). A brief introduction to therapeutic boxing. *International Journal of Physiology*, 3.
- Sidiq, Z., Hanif, M., Dwivedi, K. K., & Chopra, K. K. (2020). Benefits and limitations of serological assays in COVID-19 infection. *The Indian Journal of Tuberculosis*, 67(4S), S163-S166. <https://doi.org/10.1016/j.ijtb.2020.07.034>
- Sieye, A. (2021). L'utilisation des jeux vidéo actifs en masso-kinésithérapie pour réaliser de l'activité physique auprès de patients atteints de mucoviscidose. 2021. https://www.google.com/search?q=sieye+antonin+2021+mucoviscidose&rlz=1C1FHFK_frFR929FR929&sxsrf=APq-WBtpE5qDsYjhqWg2SjaiEw7hWMY_XA%3A1649844990279&ei=_qJWYu3ZEMyalwSI9ZSgCA&oq=SIEYE+Antonin+2021+%C3%B9uco&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAEYADIHCCEQChCgAUoECEEYAUoECEYYAFDHC1jIJmCQO2gCcAB4AIAB3gGIAbEGkgEFMi4zLjGYAQCgAQHAAQE&sclient=gws-wiz
- Sosa, E. S., Groeneveld, I. F., Gonzalez-Saiz, L., López-Mojares, L. M., Villa-Asensi, J. R., Gonzalez, M. I. B., Fleck, S. J., Pérez, M., & Lucia, A. (2012). Intrahospital Weight and Aerobic Training in Children with Cystic Fibrosis : A Randomized Controlled Trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1), 2-11. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318228c302>
- Strasser, B., & Burtcher, M. (2018). Survival of the fittest : VO2max, a key predictor of longevity? *Frontiers in Bioscience-Landmark*, 23(8), 1505-1516. <https://doi.org/10.2741/4657>
- Su, Y., Chen, D., Yuan, D., Lausted, C., Choi, J., Dai, C. L., Voillet, V., Duvvuri, V. R., Scherler, K., Troisch, P., Baloni, P., Qin, G., Smith, B., Kornilov, S. A., Rostomily, C., Xu, A., Li, J., Dong, S., Rothchild, A., ... Heath, J. R. (2020). Multi-Omics Resolves a Sharp Disease-State Shift between Mild and Moderate COVID-19. *Cell*, 183(6), 1479-1495.e20. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.10.037>

- Sule, W. F., & Oluwayelu, D. O. (2020). Real-time RT-PCR for COVID-19 diagnosis : Challenges and prospects. *The Pan African Medical Journal*, 35(Suppl 2), 121. <https://doi.org/10.11604/pamj.suppl.2020.35.24258>
- Sun, P., Lu, X., Xu, C., Sun, W., & Pan, B. (2020). Understanding of COVID-19 based on current evidence. *Journal of Medical Virology*, 92(6), 548-551. <https://doi.org/10.1002/jmv.25722>
- Thomas, P., Baldwin, C., Bissett, B., Boden, I., Gosselink, R., Granger, C. L., Hodgson, C., Jones, A. Y., Kho, M. E., Moses, R., Ntoumenopoulos, G., Parry, S. M., Patman, S., & van der Lee, L. (2020). Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting : Clinical practice recommendations. *Journal of Physiotherapy*, 66(2), 73-82. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.03.011>
- Toennesen, L. L., Meteran, H., Hostrup, M., Geiker, N. R. W., Jensen, C. B., Porsbjerg, C., Astrup, A., Bangsbo, J., Parker, D., & Backer, V. (2018). Effects of Exercise and Diet in Nonobese Asthma Patients—A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 6(3), 803-811. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2017.09.028>
- Toennesen, L. L., Soerensen, E. D., Hostrup, M., Porsbjerg, C., Bangsbo, J., & Backer, V. (2018). Feasibility of high-intensity training in asthma. *European Clinical Respiratory Journal*, 5(1), 1468714. <https://doi.org/10.1080/20018525.2018.1468714>
- Troosters, T., Langer, D., Vrijisen, B., Segers, J., Wouters, K., Janssens, W., Gosselink, R., Decramer, M., & Dupont, L. (2009). Skeletal muscle weakness, exercise tolerance and physical activity in adults with cystic fibrosis. *European Respiratory Journal*, 33(1), 99-106. <https://doi.org/10.1183/09031936.00091607>
- Tsutsui, M., Gerayeli, F., & Sin, D. D. (2021). Pulmonary Rehabilitation in a Post-COVID-19 World : Telerehabilitation as a New Standard in Patients with COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 16, 379-391. <https://doi.org/10.2147/COPD.S263031>
- Turchetta, A., Salerno, T., Lucidi, V., Libera, F., Cutrera, R., & Bush, A. (2004). Usefulness of a program of hospital-supervised physical training in patients with cystic fibrosis. *Pediatric Pulmonology*, 38(2), 115-118. <https://doi.org/10.1002/ppul.20073>
- Underner, M., Peiffer, G., Perriot, J., & Jaafari, N. (2020). Asthme et COVID-19 : Une population à risque ? *Revue Des Maladies Respiratoires*, 37(7), 606-607. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2020.05.002>
- van Doorn, N. (2010). Exercise programs for children with cystic fibrosis : A systematic review of randomized controlled trials. *Disability and Rehabilitation*, 32(1), 41-49. <https://doi.org/10.3109/09638280902991842>

- Vellas, C., Delobel, P., de Souto Barreto, P., & Izopet, J. (2020). COVID-19, Virology and Geroscience : A Perspective. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 24(7), 685-691. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1416-2>
- Voisin-Saltiel, S. (2015). Comment soulager un patient dyspnéique en fin de vie ? *La Presse Médicale*, 44(4, Part 1), 435-441. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2015.02.006>
- Wang, T. J., Chau, B., Lui, M., Lam, G.-T., Lin, N., & Humbert, S. (2020). Physical Medicine and Rehabilitation and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 99(9), 769-774. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001505>
- Wang, Y., Wang, L., Cao, H., & Liu, C. (2021). SARS-CoV-2 S1 is superior to the RBD as a COVID-19 subunit vaccine antigen. *Journal of Medical Virology*, 93(2), 892-898. <https://doi.org/10.1002/jmv.26320>
- WHO. (s. d.). *Coronavirus*. Consulté 8 janvier 2022, à l'adresse <https://www.who.int/fr/health-topics/health-systems-governance>
- World Health Organization. (2020). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) : Situation report, 51*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331475>
- Yu, E., & Sharma, S. (2022). Cystic Fibrosis. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493206/>
- Zaki, A. M., van Boheemen, S., Bestebroer, T. M., Osterhaus, A. D. M. E., & Fouchier, R. A. M. (2012). Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia. *The New England Journal of Medicine*, 367(19), 1814-1820. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1211721>
- Zampogna, E., Paneroni, M., Cherubino, F., Pignatti, P., Rudi, M., Casu, G., Vitacca, M., Spanevello, A., & Visca, D. (2019). Effectiveness of a Pulmonary Rehabilitation Program on Persistent Asthma Stratified for Severity. *Respiratory Care*, 64(12), 1523-1530. <https://doi.org/10.4187/respcare.06761>
- Zampogna, E., Zappa, M., Spanevello, A., & Visca, D. (2020). Pulmonary Rehabilitation and Asthma. *Frontiers in Pharmacology*, 11. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fphar.2020.00542>
- Zhong, N., Zheng, B., Li, Y., Poon, L., Xie, Z., Chan, K., Li, P., Tan, S., Chang, Q., Xie, J., Liu, X., Xu, J., Li, D., Yuen, K., Peiris, J., & Guan, Y. (2003). Epidemiology and cause of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February, 2003. *Lancet (London, England)*, 362(9393), 1353-1358. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14630-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14630-2)

Zhou, Z., Zhou, A., Zhao, Y., & Chen, P. (2017). Evaluating the Clinical COPD Questionnaire : A systematic review. *Respirology*, 22(2), 251-262. <https://doi.org/10.1111/resp.12970>

Index des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Résultats aux questionnaires de la patiente 1 | 30 |
| Tableau 2: Résultats au test VO2 de la patiente 1 | 31 |
| Tableau 3: Résultats aux questionnaires de la patiente 2 | 31 |
| Tableau 4: Résultats au test VO2 de la patiente 2 | 32 |
| Tableau 5: Résultats aux questionnaires de la patiente 3 | 32 |
| Tableau 6: Résultats au test VO2 de la patiente 3 | 33 |
| Tableau 7: Résultat aux questionnaires de la patiente 4..... | 33 |
| Tableau 8: Résultats au test VO2 de la patiente 4..... | 34 |
| Tableau 9: Résultats aux questionnaires de la patiente 5 | 34 |
| Tableau 10: Résultats au test VO2 de la patiente 5..... | 35 |

Index des figures

| | |
|-------------------------------------|----|
| Figure 1: Ergocycle cardiowise..... | 24 |
|-------------------------------------|----|

Annexes

Annexe 1 : Consentement des participants

Annexe 2 : Test VO2

Traitement(s) pris actuellement :

-vous déjà fait des séances de rééducation pour votre Covid

persistante ? Kiné respiratoire Oui Non

Kiné de reconditionnement à l'effort Oui Non

Avez-vous cessé votre activité professionnelle à cause de la Covid ? Oui Non

< 1 mois

1 à 3 mois

> 3 mois *actuellement en arrêt*

actuellement en arrêt

Score NIJMEGEN

Echelle de Dyspnée

Score HAD

Echelle de fatigue de Chalder

Variation poids Covid aigu :

Commentaires

Annexe 4 : Questionnaire de Nijmegen

QUESTIONNAIRE DE NIJMEGEN
 Pour prédire la probabilité de syndrome d'hyper ventilation

NOM :

PRENOM :

DATE DE NAISSANCE :

DATE :

| | Jamais Score 0 | Rarement Score 1 | Parfois Score 2 | Souvent Score 3 | Très Souvent Score 4 |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tension Nerveuse | <input type="checkbox"/> |
| Incapacité à respirer profondément | <input type="checkbox"/> |
| Respiration accélérée ou rapide | <input type="checkbox"/> |
| Respiration courte | <input type="checkbox"/> |
| Palpitations | <input type="checkbox"/> |
| Froidure des extrémités | <input type="checkbox"/> |
| Vertiges | <input type="checkbox"/> |
| Anxiété | <input type="checkbox"/> |
| Poitrine serrée | <input type="checkbox"/> |
| Douleur thoracique | <input type="checkbox"/> |
| Flou visuel | <input type="checkbox"/> |
| Fourmillement dans les doigts | <input type="checkbox"/> |
| Sensation de confusion | <input type="checkbox"/> |
| Ballonnement abdominal | <input type="checkbox"/> |
| Fourmillement péri-buccaux | <input type="checkbox"/> |
| SOUS-TOTAL | — | — | — | — | — |
| SCORE TOTAL : | /64 | | | | |



ÉCHELLE DE DYSPNEE MMRC (modified Medical Research Council)

A vertical bar on the left side of the page with a color gradient from orange at the top to purple at the bottom, ending in a downward-pointing arrowhead.

Grade 0 : Absence de gêne liée au souffle, sauf pour des exercices physiques intenses

Grade 1 : Gêné par l'essoufflement à la marche rapide ou en gravissant une légère colline

Grade 2 : Sur terrain plat, marche plus lentement que les personnes du même âge en raison de l'es-soufflement, ou doit s'arrêter pour respirer en marchant à son propre rythme

Grade 3 : Arrête pour respirer après 100 mètres ou quelques minutes de marche sur terrain plat

Grade 4 : Trop essoufflé pour quitter la maison, ou essoufflement en s'habillant ou se déshabillant

Annexe 6 : Questionnaire de Chalder

ECHELLE DE FATIGUE DE CHALDER

NOM :

PRENOM :

DATE DE NAISSANCE :

DATE :

| | Moins que d'habitude | Pas plus que d'habitude | Plus que d'habitude | Bien plus que d'habitude |
|---|----------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------|
| SYMPTOMES PHYSIQUES | | | | |
| 1. Vous sentez-vous fatigué ? | | | | |
| 2. Avez-vous besoin de vous reposer plus souvent ? | | | | |
| 3. Vous sentez-vous somnolent, endormi ? | | | | |
| 4. Avez-vous des difficultés pour commencer des activités ? | | | | |
| 5. Manquez-vous d'énergie ? | | | | |
| 6. Avez-vous moins de force dans vos muscles ? | | | | |
| 7. Vous sentez-vous faible ? | | | | |
| SYMPTOMES MENTAUX | | | | |
| 8. Avez-vous des problèmes de concentration ? | | | | |
| 9. Avez-vous des problèmes pour réfléchir clairement ? | | | | |
| 10. Faites-vous des lapsus lorsque vous parlez ? | | | | |
| 11. Avez-vous des difficultés de mémoire ? | | | | |

Annexe 7 : Questionnaire de Ricci et Gagnon

Annexe 8 : Echelle numérique de Fatigue, de Douleur, d'Essoufflement

**Échelle de perception de l'effort
(Échelle de Borg modifiée)**

| | | |
|---|-------------------------------|--|
|  | 0. Aucun effort | Je dors |
|  | 1. Très très facile | Je regarde la TV en mangeant des chips |
|  | 2. Très facile | Je suis bien et je peux maintenir ce rythme toute la journée |
|  | 3. Facile | Je suis toujours bien mais je respire un peu plus difficilement |
|  | 4. Effort modéré | Je transpire un peu mais je me sens bien et je peux tenir une conversation sans problème |
|  | 5. Moyen | Légèrement fatigant, je transpire un peu plus mais je peux toujours parler facilement |
|  | 6. Un peu difficile | Je peux toujours parler mais je suis un peu essoufflé et j'ai du mal à finir mes phrases. Je transpire vraiment. |
|  | 7. Difficile | Je peux toujours parler mais je n'en ai pas envie et je transpire abondamment. |
|  | 8. Très difficile | Je peux grogner pour répondre aux questions et je ne peux tenir ce rythme que pour une courte période |
|  | 9. Très très difficile | Je vais probablement tomber d'épuisement bientôt ! |
|  | 10. Maximal | Je suis tombé !!! |

Annexe 10 : Test VO2 d'entrée de la patiente 1

Annexe 11 : Test VO2 final de la patiente 1

Annexe 12 : Test VO2 d'entrée de la patiente 2

Annexe 13 : Test VO2 final de la patiente 2

Annexe 14 : Test VO2 d'entrée de la patiente 3

Annexe 15 : Test VO2 final de la patiente 3

Annexe 16 : Test VO2 d'entrée de la patiente 4

Annexe 17 : Test VO2 final de la patiente 4

Annexe 18 : Test d'entrée de la patiente 5

Annexe 19 : Test VO2 final de la patiente 5

Résumé en Français

Objectif de travail : L'étude consiste à limiter les symptômes persistants de la covid-19 par un protocole de 8 semaines de réentraînement à l'effort comprenant de l'ergocycle et de la boxe.

Méthode : 7 patientes ont été incluses dans le protocole. La première étape est le test VO2 réalisé sur ergocycle, suivi par 5 questionnaires, le SPAC, le Nijmegen, le test de fatigue de Chalder, l'échelle de dyspnée et le questionnaire de Ricci et Gagnon. Deux séances sont réalisées chaque semaine, dont chacune est composée d'une partie sur ergocycle suivie par la pratique de la boxe. Les séances sont individualisées selon les capacités et les ressentis des patientes qui sont tous différents.

Résultat et discussion : Les résultats comparent l'avant et l'après-PEC par patiente. Les résultats sont très différents d'une patiente à une autre. Il y a des caractéristiques qui baissent chez chacune d'entre elles, cependant la majeure partie des résultats montrent des améliorations. Il est compliqué de mesurer les effets uniquement du protocole puisqu'elles ne sont pas hospitalisées ni restreintes dans leur action de la vie quotidienne tandis que certaines ont repris leur emploi.

Conclusion : Le protocole est apprécié par la pratique du RAE combiné à de la boxe qui change d'une PEC classique. Il permet d'améliorer une majorité des facteurs mesurés, dont principalement les symptômes persistants.

Mots clés : Covid-19, symptômes persistants, réentraînement à l'effort, boxe , activité physique

Résumé en Anglais

The aim: The study consists in limiting the persistent symptoms of covid-19 by a protocol of 8 weeks of exercise training including ergocycle and boxing.

Method: 7 patients were included in the protocol. The first step is the VO2 test performed on ergocycle, followed by 5 questionnaires, the SPAC, the nijmegen, the Chalder fatigue test, the dyspnea scale and the ricci and gagnon questionnaire. Two sessions are carried out each week, each

of which is composed of a part on the ergocycle followed by the practice of boxing. The sessions are individualized according to the capacities and feelings of the patients, which are all different.

Results and discussion: The results compare the before and after management per patient. The results are very different from one patient to another. There are characteristics that decrease in each patient, however, the majority of the results show improvements. It is complicated to measure the effects of the protocol alone, since they are not hospitalized or restricted in their daily life activities, while some have returned to their jobs.

Conclusion: The protocol is appreciated by the practice of RAE combined with boxing which changes from a classic management. It allows to improve a majority of the measured factors, mainly the persistent symptoms.

Key words: Covid-19, persistent symptoms, exercise training, boxing, physical activity