



HAL
open science

Mise au point sur la téléadaptation respiratoire dans la BPCO

Maurice Hayot, D. Saey, F. Costes, François Bughin, A. Chambellan

► **To cite this version:**

Maurice Hayot, D. Saey, F. Costes, François Bughin, A. Chambellan. Mise au point sur la téléadaptation respiratoire dans la BPCO. *Revue des Maladies Respiratoires*, 2022, 39 (2), pp.140-151. 10.1016/j.rmr.2021.12.005 . hal-03519668

HAL Id: hal-03519668

<https://hal.science/hal-03519668v1>

Submitted on 10 Jan 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.

Mise au point sur la téléadaptation respiratoire dans la BPCO

Respiratory telerehabilitation in cases of COPD

M. Hayot^{a,*}, D. Saey^{b,c}, F. Costes^d, F. Bughin^a,
A. Chambellan^e

^a *PhyMedExp, INSERM–CNRS - Université de Montpellier, CHRU Montpellier, Montpellier, France*

^b *Département de réadaptation, Faculté de médecine, Université Laval, Québec, Canada*

^c *Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec-Université Laval, Québec, Canada*

^d *Université Clermont Auvergne, INRAE, UNH, CHU de Clermont Ferrand, Groupe de travail Alvéole SPLF, Clermont Ferrand, France*

^e *Service de Pneumologie, Groupement des Hôpitaux de l'Institut Catholique de Lille (GHICL), Faculté de Médecine & Maïeutique, Université Catholique de Lille, France*

MOTS CLÉS

Téléadaptation ;
Telerehabilitation ;
BPCO ;
Technologie de
l'information et la
communication,
Télémédecine

Résumé La téléadaptation regroupe un ensemble de pratiques de réadaptation réalisées à distance en s'appuyant sur les technologies de l'information et de la communication. Bien que développée dans de nombreux domaines de santé depuis plus de 10 ans, la téléadaptation, *telerehabilitation* en anglais, n'avait pas réellement trouvé sa place en réadaptation respiratoire (RR) jusqu'en 2020 où la situation pandémique a poussé de nombreuses équipes à y avoir recours. Les études pilotes dans les maladies respiratoires, essentiellement la BPCO, ainsi que les données récentes issues d'études contrôlées, randomisées ou non, permettent de mieux cerner cette pratique. Dans cette revue de la littérature, nous montrons que la téléadaptation respiratoire est faisable, sécuritaire et semble obtenir des effets généralement similaires à ceux de programmes de RR en centres spécialisés sur certains indicateurs de tolérance à l'effort, dyspnée ou qualité de vie des patients, au moins à court terme. Cependant, le nombre d'études et de patients inclus dans de tels programmes reste encore trop limité pour que les modalités, la durée, les effets à moyen et long terme ou les adaptations en cas d'exacerbation,

* Auteur correspondant. Département de Physiologie Clinique–Unité D'Explorations Respiratoires–Hôpital Arnaud-de-Villeneuve, 371, avenue du Doyen-Gaston-Giraud, 34295 Montpellier cedex France.

Adresse e-mail : m-hayot@chu-montpellier.fr (M. Hayot).

puissent faire l'objet de recommandations. Le potentiel de la téléadaptation respiratoire justifie de poursuivre les essais cliniques et les expérimentations en s'assurant d'intégrer les interventions d'un programme conventionnel.

KEYWORDS

Readaptation;
Telerehabilitation;
COPD;
Information and
communication
technologies;
Telemedicine

Summary Telerehabilitation brings together a set of rehabilitation practices applied remotely by means of information and communication technologies. Even though it has been taking on increasing importance in many health fields over 10 years, telerehabilitation had yet to find its place in pulmonary rehabilitation before 2020, when the pandemic situation impelled numerous teams to put it to work. Pilot studies on respiratory diseases, primarily COPD, along with recent data from randomized or non-randomized studies, have enhanced our understanding of "remote" practice. In this review of the literature, we will show that pulmonary telerehabilitation is feasible, safe and likely to yield short-term (and possibly longer term) effects generally similar to those achieved in the pulmonary rehabilitation programs of specialized centers, especially as regards some indicators of exercise tolerance, dyspnea or patient quality of life. However, the number of studies and patients included in these programs remains too limited in terms of modalities, duration, long-term effects, or adaptations in case of exacerbation to be the subject of recommendations. The potential of respiratory telerehabilitation justifies continuing clinical trials and experiments, which need to be coordinated with the interventions characterizing a conventional program.

Historique, rationnel et définition de la téléadaptation

Le projet de « mise au point sur la téléadaptation dans la BPCO » a traversé la pandémie liée au Covid-19. Dans sa première version, le chapitre « historique de la téléadaptation » ne nous paraissait pas utile car la pratique n'était pas suffisamment développée en pratique clinique dans la BPCO, aussi bien en France que dans les pays francophones. La crise sanitaire du Covid-19, comme dans les nombreux autres domaines de la santé et de la société, est venue tout bouleverser en matière de téléadaptation.

Un peu d'histoire

Jusqu'en mars 2020, la téléadaptation (TR) n'avait pas encore trouvé sa place dans le monde de la réadaptation respiratoire (RR) en France car elle n'avait pas encore donné assez de preuves pour entrer dans une pratique courante. Quelques initiatives pionnières visant essentiellement la motivation à la pratique d'activité physique à l'aide de montres connectées-podomètres, avaient bien été lancées mais se heurtaient au manque de financement, de modèles organisationnels ou économiques.

Pourtant, en 2014, Goldstein et O'Hoski [1] dans une section « Commentary » de la revue *Chest*, relevaient deux études pilotes [2] [3] montrant des résultats intéressants et encourageaient à explorer cette pratique par des essais randomisés contrôlés. En 2015, Rochester et al. [4] défendant l'idée d'un plus large développement de l'offre en RR,

proposaient d'innover dans les modalités de déploiement et encourageaient à y intégrer la télésanté.

Si quelques études pilotes et de faisabilité ont bien été menées depuis, nous n'avons relevé que 7 essais randomisés contrôlés (ERC) dans la BPCO entre 2014 et 2020. Un rapide calcul révèle qu'au total seulement 323 patients ont été suivis dans le bras TR de ces études, et ce, selon des modalités d'interventions très hétérogènes. Les données qui découlaient de ces études étaient trop préliminaires pour faire l'objet d'une pratique régulière de TR.

En mars 2020, le monde de la RR a subi, lui aussi, la crise sanitaire du Covid-19 ce qui a été un véritable choc. Du jour au lendemain, plus aucun patient ne pouvait travailler en groupe. Les cliniques de RR ambulatoire ou en hospitalisation ont dû limiter, voire fermer, leurs programmes en présentiel. Les programmes à domicile avec une supervision sur place ont dû parfois renoncer à cette pratique.

Les réseaux notamment associatifs de post-RR ne pouvaient plus accueillir les patients qui restaient confinés à domicile. Face à cette situation, l'alternative pouvait être envisagée : si le patient ne peut pas venir à la RR, la RR ira chez le patient quitte à ce que ce soit par la voie numérique ! La téléadaptation devenait un recours, presque une évidence qui s'imposait pour le suivi des patients. On pourrait ainsi affirmer que la téléadaptation est née lors de la crise du Covid-19 en 2020, au moins en France ! Limitée à de simples contacts téléphoniques de suivi, à des séances d'activité physique en visioconférence « face-à-face » ou en groupe de quelques patients, à des séances d'éducation thérapeutique à plusieurs personnes... mais elle est née et nous avons assisté, à ce qui la veille n'était pas envisagé.

Mais cette « vague », cet engouement ont-ils permis de résoudre du jour au lendemain toutes les questions qui étaient posées ? Assurément, non ! L'organisation de cette nouvelle pratique, les outils permettant de la réaliser, la compétence numérique des professionnels et des patients, la sécurité des patients et des données de santé, la réglementation... nombre de sujets où chaque équipe, chaque structure a cherché à résoudre ces questions souvent de façon isolée. Qu'il nous soit permis, ici, de saluer ces initiatives pionnières et la créativité qui s'est déployée. Qu'il nous soit également permis d'alerter la communauté des soignants et des patients, des deux écueils auxquels nous aurons à faire face dans un future proche :

- d'une part, une fois à chaque vague passée, le risque de repousser la pratique de la téléadaptation au rang de gadget numérique et de l'abandonner... jusqu'à la prochaine crise ;
- d'autre part, dans un engouement initial, le risque de ne pas confronter cette approche à la « preuve scientifique » c'est-à-dire à des études rigoureuses apportant des éléments objectifs quant à sa pertinence scientifique et médicale.

Ainsi, le domaine de la téléadaptation respiratoire est en pleine croissance, les résultats s'accumulent comme l'atteste la revue systématique Cochrane de Cox et al. [5] en janvier 2021 qui rapportent 15 études réunissant des essais contrôlés dont certains étaient randomisés avec, au total, 1904 patients dans les différents groupes dont 99 % de patients BPCO.

L'objet de ce présent article sera donc de proposer une mise au point des études en téléadaptation respiratoire dans la BPCO qui représente presque exclusivement la pathologie étudiée dans ce domaine. Nous montrerons que bien que les résultats soient encore contrastés pour une série de raisons que nous chercherons à identifier, cette pratique pourrait trouver sa place dans le monde de la RR sous réserve de relever des défis scientifiques, organisationnels, d'usage du numérique et d'acceptabilité des tous les acteurs du soin ainsi que des patients.

Les définitions

Définir la téléadaptation passe par une revisite de nombreux termes dans le domaine de la santé numérique. Il nous a donc paru utile de replacer quelques définitions, concepts en la matière.

La télé médecine

Une définition « internationale »

Si la télé médecine a fait l'objet de nombreux travaux et publications en médecine, son application à la BPCO fait régulièrement l'objet de questionnements [1,6]. Rappelée dans un workshop international [6] la définition proposée dès en 1996 précisait que « la télé médecine est l'usage des technologies électroniques de l'information et de la communication pour fournir et maintenir les soins de santé lorsque la distance sépare les participants ». La communication peut être synchrone ou asynchrone. Ses objectifs sont aussi variés que la promotion de la santé, la prévention de la progression des maladies, l'offre de soins à distance, l'amélioration et la rationalisation de l'accès aux soins, l'amélioration de la

qualité des soins et de l'observance, la réduction des coûts de santé.

La législation française

La France a eu pour particularité de se doter depuis plus de 10 ans, d'une législation spécifique en matière de télé médecine et de télésanté : « Relèvent de la télé médecine, les actes médicaux, réalisés à distance par des professionnels médicaux, au moyen d'un dispositif utilisant les technologies de l'information et de la communication (TIC) » (Journal Officiel de la République Française du 21 octobre 2010 - Décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010 relatif à la télé médecine : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2010/10/19/SASH1011044D/jo/texte>).

La télé médecine est juridiquement distinguée de la e-santé qui est conçue par le législateur comme une prestation de service visant à réaliser ou accompagner des actions de santé et de bien-être par l'usage des TIC, relève d'une directive du parlement européen sur le commerce électronique (Directive 2000/31/CE) et de la loi « n° 2004-575 du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique ». On pourrait trivialement que toutes les activités utilisant les TIC pour la santé ou le bien-être d'une personne et qui ne serait pas un acte de télé médecine ou de télésoin, est de la e-santé (https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2004/6/21/ECOX0200175L/jo/article_21).

La télé médecine est ainsi un acte médical, réalisé par des professionnels médicaux. Quatre actes de télé médecine « plus un » ont été définis : la téléconsultation, la téléexpertise, la télésurveillance médicale, la téléassistance médicale. Le 5^e acte est la réponse médicale dans le cadre de la régulation médicale.

De la télésanté au télésoin : une autre particularité française dans sa définition

Dix ans après être entrée dans la loi, la télé médecine a laissé la place à une pratique qui était pourtant déjà présente en France, celle de l'implication de certaines professions de santé non médicales, comme les pharmaciens, et les auxiliaires de santé (infirmières, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, etc...). En juillet 2019, le télésoin est ainsi entré dans la loi française, défini comme « les actes de soin, réalisés à distance par des professionnels de santé non médicaux, au moyen d'un dispositif utilisant les technologies de l'information et de la communication ». (Arrêté du 14 août 2019: www.legifrance.gouv.fr/Arrêté du 2 septembre 2019: <http://www.legifrance.gouv.fr>)

www.legifrance.gouv.fr/Arrêté

Ainsi, à partir de 2020 la France a réuni télé médecine et télésoin dans une même entité juridique : la télésanté.

De la réadaptation respiratoire à la télé adaptation respiratoire

Malgré toute sa pertinence, la RR en présentiel ne fait cependant pas encore systématiquement partie de la pratique clinique [4]. Par exemple, au Canada la capacité nationale actuelle peut dispenser une réadaptation respiratoire à moins de 1 % de la population BPCO [7]. Au Royaume-Uni, c'est seulement 42 % des patients qui complètent un programme qui leur est proposé [8]. En France, les chiffres de 10 à 20 % des patients BPCO [9,10] qui auraient accès à un programme de RR, mais cette estimation n'est

pas basée sur des études avec une méthodologie rigoureuse. Les obstacles à un plus grand déploiement de la RR en présentiel incluent un sous-financement chronique, un manque de disponibilité des programmes et une sensibilisation insuffisante aux bienfaits de cette intervention sur la santé des patients [4]. Même lorsque des programmes de RR sont disponibles, une proportion importante de patients choisit de ne pas y participer [11] soit en raison de leur perception du manque d'efficacité de cette intervention soit en raison de difficultés de transport [12,13]. Un autre défi des programmes de RR réside dans le maintien à long terme des acquis qui diminuent généralement dans les mois qui suivent la réadaptation [14]. Il existe donc depuis plusieurs années un besoin évident de développer de nouveaux modèles de RR.

Ainsi les programmes de RR réalisés en tout ou en partie à domicile ou à proximité du lieu de vie du patient (réseaux de réhabilitation par exemple), ont prouvé leur efficacité à court terme et pourraient être une alternative aux programmes de RR, ceci particulièrement dans leur capacité à favoriser l'adoption à long terme des bons comportements en santé [15,16]. Le développement des TIC en santé a ouvert la voie à de nouvelles approches facilitant la pratique de RR à distance pour pallier aux problèmes d'accessibilité et de maintien à long terme des effets bénéfiques [17–19], initiant ce domaine encore peu répandu qu'est la TR.

Dans ce contexte, le développement et l'implantation de nouvelles stratégies afin de dispenser des interventions de RR se sont accélérés. Ainsi, une littérature de plus en plus abondante voit progressivement le jour illustrant la grande diversité et les grands enjeux en matière de TR dans ce contexte spécifique.

Une définition de la téléadaptation

La « télé-réhabilitation », terme anglophone auquel on préférera le terme « téléadaptation », a été définie depuis de nombreuses années et une revue lui est même consacrée « *International Journal of Telerehabilitation* ». Dès 2010, l'*American Telemedicine Association* (ATA) a proposé des recommandations pour la pratique la TR [20] qui reflétaient la diversité des pratiques de TR dans de nombreux domaines de santé. La TR regroupe un ensemble de pratiques de réadaptation réalisées à distance en s'appuyant sur les TIC. La TR est à distinguer de la télésurveillance qui lui est souvent confondue. La pratique de la TR selon sa description initiale, peut comprendre l'évaluation, le suivi, la prévention, l'intervention, la supervision, l'éducation, la consultation et le coaching [21]. De nombreuses disciplines médicales se sont emparées de ce sujet, ce qui a été moins le cas dans le milieu respiratoire. Bien que la nomenclature française rappelée plus haut, ait apporté des définitions claires aux 5 actes de la télé-médecine et une véritable place au télésoin, la téléadaptation devrait faire l'objet d'une attention spécifique du législateur pour définir son cadre et sa nomenclature, en raison de son caractère multidisciplinaire et pluriprofessionnel intégrant des acteurs ne relevant pas de professionnels de la santé.

La communication à distance entre le patient et les professionnels de réadaptation repose sur différentes technologies : certains considèrent que le téléphone dans sa version la plus simple est une approche de TR bien que le

développement des fonctionnalités du téléphone aient pris ces dernières années un essor remarquable avec les smartphones, rendant possibles des échanges de messages par textes courts entre l'équipe de TR et le patient. L'usage d'internet et/ou de la visioconférence sont d'autres possibilités pour communiquer à distance avec le patient ou lui proposer des programmes de réadaptation. Enfin, les applications sur smartphone personnel ou fourni au patient rendent possible le suivi d'un programme de téléadaptation en y associant parfois des objets connectés. Les services de téléadaptation peuvent être déployés dans toutes les populations de patients et dans de multiples milieux allant de structures de soins au domicile, dans l'environnement proche du patients de type réseau de réadaptation associatif ou maisons de santé pluriprofessionnelles, voire sur les lieux de travail [5]. La Fig. 1 illustre les différentes activités possibles proposées dans les essais cliniques en TR, allant de l'usage d'objets connectés et de solutions numériques (application smartphone ou site internet), à des séances d'activité physique à distance en passant par des séances d'éducation thérapeutique à distance.

Bien que limitée à certaines équipes à travers le monde, la TR a récemment suscité un intérêt croissant dans le monde respiratoire. La revue systématique récente de Cox et al. [5] est venue enrichir les connaissances sur ce domaine en analysant les études contrôlées, randomisées ou non, comparant la TR à la RR en centre ou par rapport à l'absence de RR, c'est à dire le suivi habituel de la maladie. Un total de 15 études a été colligé regroupant 32 publications sous forme d'articles originaux ou de résumés dans des congrès. Au total 1904 patients étaient concernés dont 99 % atteints de BPCO, ayant participé à des programmes de TR. Les auteurs ont ainsi distingué la « RR initiale » qui correspond à un programme de RR débuté d'emblée par rapport à la situation contrôle, de la « RR maintenue » qui correspond à un programme de TR mis en place après un programme de RR en centre. Ces données, associées à d'autres études dans la BPCO non analysées dans cette revue systématique nous permettront de synthétiser l'état des connaissances actuelles.

Ainsi, la TR semble trouver progressivement sa place dans la littérature médicale et scientifique respiratoire et peut-être la trouvera-t-elle dans le « monde de la réadaptation respiratoire » qui a si bien su se structurer ces dernières années. Nous proposons donc d'utiliser dans la suite du texte l'expression « téléadaptation respiratoire » (TRR).

Faisabilité et impact de la téléadaptation respiratoire sur les variables cliniques

Faisabilité, modèles, sécurité et aspects juridiques de la téléadaptation respiratoire

Les études pilotes, menées par des équipes pionnières sur quelques patients BPCO modérés à sévères, ont pu montrer que la réalisation d'une quinzaine de séances d'exercice en face-à-face via la visioconférence sur 8 semaines associées à des contenus éducatifs, étaient faisables et bien tolérées par les patients [2,22]. La réalisation des séances

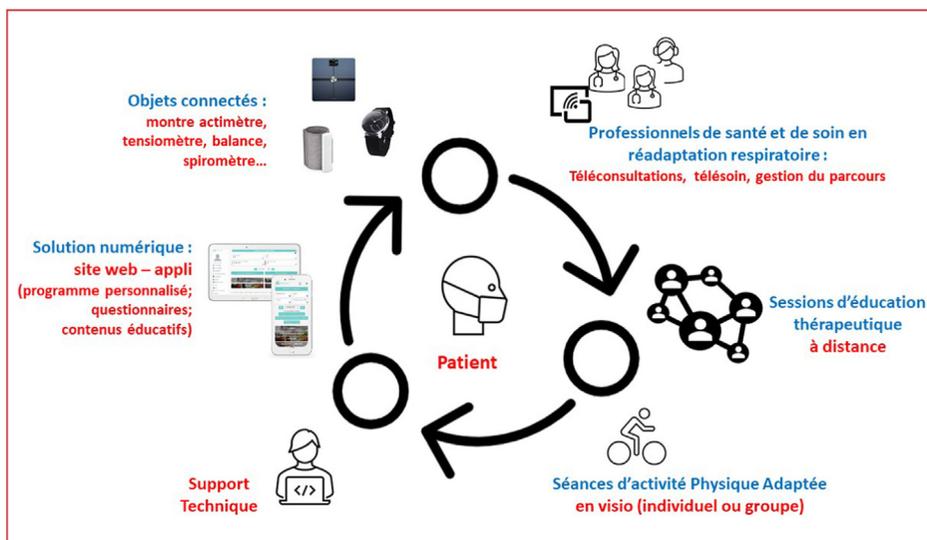


Figure 1. Activités possibles en téléadaptation respiratoire (TR) : illustration des différentes modalités proposées dans les essais cliniques en TR : usage d'objets connectés pour le suivi et le « feed-back » d'indicateurs physiologiques ou d'activité physique ; possibilité d'entretiens avec l'équipe de TRR sous forme de téléconsultation ou de télésoin : bilans éducatifs, bilan motivationnels, accompagnement dans le parcours de TRR ; sessions d'éducation thérapeutique à distance ; séances d'activité physique à distance ; usage d'un application smartphone ou d'un site internet permettant d'avoir accès à des programmes structurés d'activité physique, des contenus éducatifs, des feed-back sur les indicateurs (ex : nombre de pas quotidiens), niveau d'atteinte des objectifs fixés en début ou en cours de parcours de TRR, questionnaires en ligne sur la dyspnée, l'état de santé ou de motivation ; support technologique.

en visioconférence avec un kinésithérapeute s'est montrée également faisable à long terme sur 2 ans dans une autre étude pilote avec peu de patients BPCO [23].

Parmi les premières études de faisabilité à ce mode de RR utilisant les TIC, on compte une autre étude pilote norvégienne au début des années 2000 [24,25]. Le rationnel était de faire bénéficier à des patients BPCO sous oxygénothérapie de longue durée (OLD), loin des centres ou ne pouvant s'y rendre, d'un véritable programme de réadaptation respiratoire ambulatoire sur écran TV à domicile via une interface internet (MyHealthService) proposant divers outils, dont des séances collectives éducatives et d'exercice en audiovisuel, du monitoring cardiorespiratoire pendant les activités physiques (FC, SpO2), et des documents d'information variés. Il ressort que, sur la base d'interviews semi-structurées, l'ensemble des activités était faisable et bien accepté sur 6 semaines. Il s'agissait cependant d'un petit groupe de patients très sévères de 45 à 74 ans, ayant auparavant effectué un programme de réadaptation respiratoire en ambulatoire.

Dans leur revue systématique Cox et al. [5] ont relevé sur 15 essais différents, 5 modalités de TRR dans la BPCO. Bien que classées dans la même entité, la TRR, ces auteurs relevaient une forte hétérogénéité dans les pratiques allant d'appels téléphoniques à des textos, des applications à des plateformes web, ou l'usage de la visioconférence. La supervision pouvait être absente, en direct ou en décalé. Le lieu où se déroulait la TRR pouvait être le domicile du patient ou un autre centre de RR proche du domicile. Certains proposaient des sessions en groupe dans un centre à distance du centre coordinateur ; d'autres des groupes virtuels composés de plusieurs patients à leur domicile enlevant une dimension importante de la RR, celle des interactions sociales directes permises par le groupe. Cependant, dans

les modèles de TRR où les interactions sociales étaient limitées, les auteurs relevaient tout de même des effets similaires entre RR et TRR sur différents objectifs fonctionnels et de qualité de vie.

Le caractère sécuritaire de la TRR a fait l'objet d'observations dans les études pilotes citées plus haut aussi bien chez des patients porteurs d'une BPCO modérée ou sévère voire avec insuffisance cardiaque associée [2,26,27]. Dans ces études comme dans les essais contrôlés analysés par Cox et al. [5], il n'a pas été rapporté d'effet indésirable de la TRR. Ces résultats bien que favorables à la TRR doivent être nuancés par le fait que les patients inclus dans ces essais avaient fait l'objet d'une sélection rigoureuse et avaient suivi une évaluation fonctionnelle souvent très complète. Peu de données sont disponibles chez des patients au cours ou juste après une exacerbation de BPCO, par exemple. Cependant, le recul actuel sur la faisabilité et la sécurité d'une RR à domicile comportant également des séances auto-administrées permet d'envisager la TRR avec les mêmes précautions qu'un programme plus classique de RR.

Les aspects juridiques de la pratique de la TRR n'ont pas fait l'objet de publications spécifiques dans la littérature internationale. Le fait qu'il n'y ait pas eu d'évènement indésirable rapportés dans la littérature est de nature à poursuivre avec confiance cette pratique tout en respectant un certain nombre de prérequis relevant de la pratique d'un programme de RR, d'actes de télémedecine et de télé soins ou de e-santé. D'une part, le respect des contre-indications ou précautions liées à la pratique de la RR conventionnelle, reste de mise.

D'autre part, les actes de télémedecine ou de télésoin, lorsqu'il s'agit de professionnels de santé (téléconsultations, séances d'activité à distance par un professionnel

de santé, entretiens avec un professionnel chargé de la coordination du parcours de TRR, séance d'éducation thérapeutique à distance, etc), nécessitent d'informer les patients sur les modalités, les bénéfices et les risques de la TRR. Le recueil de leur consentement doit être tracé dans le dossier du patient.

Les bonnes pratiques en télésanté ont fait l'objet de préconisations fort utiles à connaître pour les praticiens. Ces bonnes pratiques pour la téléconsultation ont été proposées par la Haute Autorité de Santé en France : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-07/guide_tele_consultation_et_teleexpertise.pdf.

Le lecteur pourra également se référer aux bonnes pratiques et à la sécurité en télésoin dans le document proposé par l'HAS. Ici, le domaine de la télé-réhabilitation a surtout été abordé sous l'angle de la rééducation à distance par certains professionnels tels que les masseurs-kinésithérapeutes. Cependant, le lecteur y puisera de nombreuses informations pratiques sur la sécurité. : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-03/qualite_et_securite_du_telsoin_-_criteres_deligibilite_et_bonnes_pratiques_pour_la_mise_en_oeuvre_-_rapport_delaboration.pdf.

Adhésion à la télé-réadaptation respiratoire

L'adhésion ou observance est souvent calculée dans les études par le nombre de séances réalisées (réentraînement à l'effort, éducation) par rapport au nombre prévu, ou le nombre de connexions au serveur pour le monitoring des symptômes. Cette adhésion est jugée excellente dans les publications plus récentes. En effet, dans les études contrôlées ayant comparé la TRR à la RR en centre, l'observance rapportée était de 93 % pour la TRR contre 70 % en RR [5]. On pourra argumenter que l'analyse du diagramme de flux de certaines études contrôlées en TRR affiche seulement 20-30 % de patients BPCO « éligibles » à cette approche après l'application des critères d'inclusion et d'exclusion qui sont pour l'essentiel ceux de toute RR conventionnelle. Le manque de motivation, le contexte exacerbateur fréquent, la présence de troubles cognitifs, sont autant de facteurs limitant l'entrée dans ces études, qui de facto ont plutôt sélectionné des patients plus motivés et pouvant tolérer et adhérer à un programme innovant. A l'inverse, le fait d'avoir peu ou pas de contraintes géographiques, de déplacements ou organisationnelles favorise l'observance dans le bras TRR. On identifie cependant des limites propres à la TRR liées à l'accès ou à l'utilisation des TIC selon l'endroit où l'on vit et l'équipement du domicile et les facilités avec lesquelles on les utilise.

Plusieurs exemples peuvent illustrer les données d'observance dans la littérature de TRR. Dans l'étude australienne de Holland et al. [3], par exemple, menée sur 8 patients suivis à raison de 2 séances par semaine sur 8 semaines, l'observance est de 76 %. Dans cette étude, les problèmes techniques identifiés étaient en général liés à la qualité de la transmission internet. D'autres études rapportent [22,26,28,29] des taux dépassant 90 %. L'étude danoise de Hansen et al. [30] rapporte une adhésion de 73 % de patients ayant validé au moins 70 % de sessions en télé-réadaptation versus 62 % pour la RR conventionnelle. Cependant, dans ce dernier groupe le taux d'abandons

en cours d'étude était particulièrement élevé (36 %). Ces résultats suggèrent aux auteurs l'hypothèse que la TRR serait susceptible de lever des freins que la RR impose. A plus long terme on observe un éroussement de l'adhésion. Ainsi dans la phase pilote du programme norvégien « iTrain » sur 2 ans, Hoaas et al. [19] retrouvent à ce terme une adhésion moyenne de 56 % pour les séances de réentraînement à l'effort et de 43 % pour le monitoring des symptômes (1 séance hebdomadaire supervisée par un professionnel de la santé en visioconférence, 3 séances hebdomadaires en autonomie ; monitoring quotidien des symptômes). Cette adhésion diminue de façon importante entre la 1^{ère} et la 2^{ème} année, passant par exemple pour les séances de réentraînement de 69 à 41 %, suggérant la nécessité d'une remotivation pour la participation à long terme. Cependant, les données sur l'adhésion à long terme en TRR ne sont actuellement pas suffisantes pour conclure.

Il est probable que le contenu de ces programmes puisse influencer l'observance sur le long terme, car l'étude danoise plus ancienne de Ringbaek n'avait pas montré de baisse, avec un niveau passant de 77,5 % à 3 mois à 75,5 % à 12 mois [31]. De même dans le programme norvégien « Condition Coach » (qui est en fait une proposition de télésanté sur 9 mois), la satisfaction était de 26,4/32 et l'adhésion de 86 % [32]. Par contre, cette étude montre que le seul suivi incitatif, pourtant personnalisé via une plateforme complète, est insuffisant pour obtenir la réalisation des séances d'exercices proposés (seules 21 % des séances ont été réalisées dans ce programme). Une des explications est probablement l'absence d'échange « humain » entre patient et professionnel de santé via un suivi avec interview structurée. On retrouve les mêmes constats avec un équipement seul, type tapis de marche, comme montré dans un petit groupe de patients 1 an après une TRR [33]. Ces résultats comparés aux données très encourageantes en faveur des programmes de TRR cités par Cox et al. [5], rappellent également la nécessité d'intégrer dans un programme les différentes dimensions que sont l'éducation thérapeutique, la mobilisation de la motivation, et le soutien psycho-social. Ainsi, un modèle de TRR se limitant à la seule dimension du réentraînement physique a peu de chance de succès en termes d'observance.

Impact de la télé-réadaptation respiratoire sur les variables cliniques

La synthèse de travaux réalisés ces dernières années, permet de donner de grandes orientations quant aux effets cliniques de la TRR dans la BPCO [5]. Parmi les constats, dans les essais contrôlés, on retiendra que les effets d'une TRR initiale sont similaires à ceux obtenus par une RR conventionnelle sur certains objectifs principaux tels que la qualité de vie ou la tolérance à l'exercice. Les objectifs secondaires tels que l'anxiété ou encore le taux d'admission à l'hôpital semblent également améliorés. Cependant, ces données sont issues d'un nombre limité d'essais avec un nombre relativement faible de patients poussant à la prudence dans l'interprétation de ces résultats.

Qualité de vie et dyspnée

L'étude canadienne positive de Marquis et al. [22] est une des premières à rapporter une amélioration significative

de la qualité de vie et de la dyspnée (CRQ) d'une cohorte de 26 patients BPCO qui avaient participé à un programme de TRR de 8 semaines avec une RR (exercice et éducation) réalisée à travers une plateforme de télécommunication expérimentale. Un programme de TRR italien montre les mêmes effets qu'une RR ambulatoire à 28 séances (amélioration de 0,72 sur le mMRC, de 7 points sur le SGRQ) [28], et bien qu'il ne contenait pas de véritable programme d'éducation thérapeutique, le programme australien « TeleR » sur 8 semaines (logiciel VSee, CA, USA) va dans le même sens [34].

Il faut cependant souligner la difficulté d'attribuer le bénéfice d'une approche à son caractère présentiel ou à distance, s'agissant d'un symptôme aussi multidimensionnel que la dyspnée, dans le cadre d'une prise en charge où plusieurs soins coexistent [35].

Plusieurs études abordent la question par une approche de non-infériorité par rapport aux modèles plus conventionnels. Ainsi l'étude anglaise de Bourne et al., en utilisant l'outil « myPR », a démontré l'efficacité de cette approche sur la qualité de vie mesurée par le CAT (passant de $18,1 \pm 7,9$ à $15,2 \pm 7,6$ à 7 semaines d'une RR [36]). Il est à noter que ceci a été obtenu bien qu'il n'y ait pas à proprement parler d'éducation thérapeutique dans la mesure où seules des vidéos présentant les différents aspects de la maladie et de sa gestion étaient disponibles sur la plateforme.

Les bénéfices des interventions complètes et efficaces sur le court terme, qu'elles soient organisées en distanciel ou présentiel ne résistent cependant pas à l'usure du temps, puisqu'ils sont globalement perdus à 12 mois, soulignant la nécessité d'un accompagnement prolongé pour le maintien des acquis sur le long terme [37]. L'étude grecque de Vasilopoulou et al. [29] a montré qu'un maintien des acquis à domicile utilisant des TIC (plateforme TELECARE) était aussi efficace sur la stabilité de la dyspnée et de la qualité de vie qu'un programme long comprenant 2 séances/semaine à l'hôpital pendant 1 an. Les modalités de ce suivi de maintien d'acquis ne peuvent cependant se limiter à un appel téléphonique, un objectif unique comme l'activité physique, ou l'utilisation d'un outil seul notamment smartphone, situations où les bénéfices sont rarement observés de manière durable [31,38]. Ainsi, Galdiz et al. [39] ont montré qu'après 8 semaines de RR conventionnelle dans la BPCO, un programme de maintien des acquis en TRR versus le suivi habituel (recommandation de pratiquer de l'activité physique sans supervision) avait un effet limité à 12 mois sur certains domaines de qualité de vie.

Peu d'études se sont intéressées au devenir de ces patients sur un plus long terme, soit à plus d'1 an. Le programme « iTrain » a ainsi suivi 10 patients sur 2 ans et montré un maintien des bénéfices sur le CAT (baisse de 4 points) et l'index EuroQol [40]. Seule l'étude espagnole de Güell et al. d'une RR suivie d'un télé-maintien sur 3 ans, n'a pas montré d'efficacité notable sur la dyspnée et la qualité de vie comparativement au groupe contrôle sur toute cette période [41].

L'étude de non-infériorité menée par une autre équipe australienne a montré qu'après une séance initiale supervisée à domicile, une intervention téléphonique par semaine sur 7 semaines, centrée sur les modalités de réalisation de l'activité physique à domicile, l'éducation, et la motivation

(outils « Better living with COPD » de la *Lung Foundation Australia*) n'est pas inférieure à un programme ambulatoire de RR sur l'amélioration de la dyspnée et qualité de vie (évaluées par le score mMRC et le CRQ) [37].

Il est à noter que ces progrès ne sont pas observés à 3 mois d'une approche efficace de télécoaching ciblée sur l'activité physique [42]. De la même façon les approches comportementales basées sur des ouvrages ou conseils en santé disponibles sur une plateforme (exemple : « Living well with COPD » de l'étude COMET) accompagné d'un suivi téléphonique personnalisé ne semblent pas suffisants pour améliorer la dyspnée ou la qualité de vie évaluée à 6, 12 ou 18 mois [43,44]. Ainsi la TRR doit associer plusieurs des composants de la RR pour obtenir des bénéfices équivalents sur la dyspnée et/ou la qualité de vie.

Dans leur revue systématique, Cox et al. [5] ont rapporté des données sur la qualité de vie, la dyspnée et l'anxiété/dépression qui sont résumées ici : les études comparatives entre TRR et RR qui ont analysé la qualité de vie n'ont pas trouvé de différence à court terme ou lors d'un suivi à 12 mois [37]. Lorsque l'on compare la TRR au suivi habituel, les effets sur la qualité de vie restent contradictoires plus souvent en faveur de la TRR y compris à moyen ou long terme mais toutes les études disponibles ne confirment pas cette différence. Concernant la dyspnée, les études comparatives entre TRR et RR en centre n'ont pas montré d'effet différent sur la dyspnée évaluée de différentes manières (questionnaires de dyspnée ou domaine de dyspnée de questionnaires de qualité de vie) à court terme ni lors d'un suivi à 12 mois. Lorsque l'on compare la TRR au suivi habituel, les effets sur la dyspnée restent contradictoires parfois en faveur de la TRR mais aussi absents dans certaines études [5]. En matière d'anxiété et de dépression, les études comparatives entre TRR et RR ayant analysé ces domaines fournissent des résultats encore contradictoires car certaines sont en faveur de la TRR et d'autres ne trouvent pas de différence. Lorsque l'on compare la TRR au suivi habituel, les effets semblent en faveur de la TRR avec cependant peu d'études disponibles [37].

Tolérance à l'effort et capacité fonctionnelle

Outre l'amélioration des symptômes d'essoufflement et de la qualité de vie, un des objectifs clés des programmes de réadaptation respiratoire concerne l'amélioration de la tolérance à l'effort et de la capacité fonctionnelle.

En 2015, l'étude de Marquis, et al. [22] a mis en évidence des gains cliniquement et statistiquement significatifs en termes de capacité de marche et de pédalage, tel qu'évaluée par le test de marche de 6 minutes, et le test à charge constante sur ergomètre (32 m et 42 secondes, respectivement) observés immédiatement après la TRR [22]. Ces gains ne se sont cependant pas maintenus à six mois de suivi [26]. Au préalable, une étude pilote non randomisée avait déjà rapporté des améliorations similaires au test de marche de 6 minutes et au test à charge croissante sur ergomètre entre 2 cohortes de patients qui avaient réalisé la RR soit en mode ambulatoire, soit via la TRR.

Dans un autre essai portant sur 37 personnes atteintes de BPCO, l'efficacité de 8 semaines de TRR à domicile (en utilisant la vidéoconférence en temps réel) a été comparée aux soins standard, sans entraînement physique [34].

L'entraînement physique supervisé par un spécialiste de l'exercice comprenait des exercices sur cycloergomètre et de renforcement musculaire, 3 fois par semaine. De façon intéressante et contrairement à l'étude de Marquis, et al. [22] jusqu'à quatre participants pouvaient être entraînés simultanément par un spécialiste de l'exercice. Par rapport aux soins standard, une amélioration de 340 s (95 % CI : 153-526, $p < 0,001$) sur le test de marche navette a été observée chez les participants du groupe de TRR suite au programme de réadaptation.

Enfin, Bernochi et al. [27] ont récemment confirmé dans un essai clinique randomisé, l'efficacité d'un programme intégré de télé-réadaptation à domicile (Telereab-HBP), de 4 mois, sur la capacité fonctionnelle à l'effort auprès d'un groupe de 112 personnes âgées et atteintes de BPCO et d'insuffisance cardiaque associée. Le programme de TRR de 4 mois incluait une surveillance à distance des paramètres cardiorespiratoires du patient, des appels téléphoniques hebdomadaires de l'infirmière, et la réalisation d'un programme d'exercice surveillé chaque semaine par un kinésithérapeute. Après 4 mois d'intervention, l'amélioration moyenne de la distance de marche au test de marche de 6 minutes du groupe suivi en télé-réadaptation était de 60 m. alors qu'elle n'était pas augmentée dans le groupe de patients ayant reçu les soins standard (sans réadaptation). De façon intéressante, l'amélioration de la distance de marche s'était maintenue lors du suivi à 6 mois.

La TRR a aussi été utilisée comme stratégie de suivi après la réadaptation respiratoire. Ainsi, dans cet essai clinique de Vasipoulou et al. [29], 147 patients ont été randomisés en trois groupes : *i*) 8 semaines de rééducation pulmonaire ambulatoire suivies de 12 mois de TRR à domicile ; *ii*) 8 semaines de RR ambulatoire suivies de 12 mois de suivi ambulatoire ; et *iii*) Soins habituels sans RR. Le volet de l'entraînement à domicile du groupe de suivi en TRR n'était pas supervisé, mais des contacts hebdomadaires étaient organisés par téléphone ou par visioconférence avec le personnel. Dans cet essai clinique, la fréquence cardiaque et la saturation en oxygène étaient monitorées par un dispositif sans fil, et les scores des symptômes étaient transmis à l'équipe soignante via une plate-forme Web après chaque séance d'entraînement. Par rapport aux soins standard sans RR, les deux stratégies de suivi ont été tout aussi efficaces pour maintenir la capacité d'exercice à 2 et à 14 mois de suivi [26], tant sur la distance de marche de 6 minutes que sur la charge maximale lors d'une épreuve d'exercice maximal sur cycloergomètre.

De façon plus globale, l'analyse de 4 études réunissant 556 patients lors d'une « RR initiale » indique que la différence entre TRR et RR sur la capacité à l'exercice évaluée par le test de marche de 6 minutes, est faible ou absente. Pour la « RR maintenue », les résultats de deux études réunissant 209 patients indiquent une différence au test de marche de 6 minutes en faveur de la TRR (+78 mètres) [5]. La différence sur d'autres indicateurs de tolérance à l'effort semble faible, comme pour le test de levers de chaise de 30 secondes, le temps d'endurance sur ergocycle ou le test navette d'endurance [5]. Cependant ces résultats reposent sur un nombre trop limité de patients pour pouvoir en tirer des conclusions.

La revue systématique de Cox et al. [5] apporte des éléments complémentaires dans ce domaine. Dans les études comparatives, les effets de la TRR sur la distance de marche de 6 minutes ne semblent pas différents de ceux de la RR en centre à court terme, et il n'a pas été trouvé de différence significative à 2 mois ni à 12 mois de suivi après un programme initial. D'autres tests ont été réalisés sans montrer de différence significative entre TRR et RR en centre : test de levers de chaise de 30 secondes, test d'endurance sur ergocycle, test navette d'endurance. Par contre, lorsque l'on compare la TRR au suivi habituel, les effets à court terme sur la distance de marche de 6 minutes semblent plus robustes en faveur de la TRR mais l'effet à plus long terme sont parfois contradictoires en faveur de la TRR ou absents [37].

Activité physique

Les patients atteints de BPCO adoptent progressivement un mode de vie plus sédentaire et sont moins actifs physiquement [45,46]. Cette inactivité est indépendamment associée à une augmentation de l'utilisation des soins de santé et de la mortalité [39,46]. L'augmentation du niveau d'activité physique quotidien reste donc un des enjeux importants du suivi de ces patients, et reste souvent difficile à concrétiser, même avec une intervention efficace comme la RR [47].

Bien que les études soient hétérogènes et discordantes, une revue systématique publiée en 2014 a montré un effet positif des approches de télésoin sur l'activité physique [48].

Ainsi, dans une étude randomisée pilote menée auprès de 29 patients ayant une BPCO, Takak et al. [32] n'ont pas trouvé d'augmentation significative du nombre de pas quotidiens suite à une intervention de télé-réadaptation de 4 semaines. L'application de TRR incluait un e-coaching ciblé sur l'activité physique (accéléromètre 3D avec smartphone) permettant l'enregistrement des activités de déambulation et un feedback en temps réel, complété par un portail Web où le patient pouvait avoir accès à un programme d'exercice ainsi qu'à un questionnaire pour rapporter les symptômes pour l'autogestion des exacerbations. Des résultats similaires ont été obtenus dans le programme australien TeleR sur 8 semaines montrant l'absence d'augmentation de la marche quotidienne évaluée par actimétrie [34]. À noter que dans cet essai clinique randomisé dans lequel participaient 37 patients, il n'y avait pas de véritable éducation thérapeutique ce qui peut expliquer l'influence limitée sur le comportement. Cependant, l'absence d'efficacité sur les niveaux d'activité physique a aussi été mise en évidence dans un autre essai clinique multicentrique récemment mené auprès de 151 patients atteints de BPCO qui ont été randomisés dans un groupe témoin (soins habituels) ou un groupe d'intervention [25,38]. Ce dernier consistait en un feedback sur l'activité physique à partir d'un smartphone avec ajustement des objectifs d'activité personnalisés, des messages persuasifs automatisés et des instructions d'un kinésithérapeute. L'activité physique quantifiée par le nombre de pas quotidien dans le groupe d'intervention n'a pas augmenté au-dessus du groupe témoin.

Des résultats plus encourageants sont venus de l'étude de Paneroni et al. [28] qui ont rapporté une augmentation de 3412 pas quotidiens suite à l'intervention en TRR comparativement à l'amélioration de 1863 pas quotidiens

observée suite à un programme de RR de type ambulatoire. Ces résultats se sont vus confirmés lors d'un essai contrôlé randomisé multicentrique de 12 semaines de télécoaching d'activité physique semi-automatisé (par rapport aux soins habituels) conduit auprès de 343 patients atteints de BPCO [42]. L'intervention comprenait une entrevue motivationnelle personnalisée adressant les barrières et des stratégies d'activité physiques, une rétroaction continue par un podomètre, la définition d'objectifs hebdomadaires spécifiques, un coaching sur smartphone, un programme d'exercice et des appels téléphoniques de relance en cas de non-conformité. Par rapport aux soins habituels, le nombre de pas quotidien a été augmenté de 1469 [95 % CI (971 to 1965)] pas, et le nombre de minutes quotidiennes consacrées à une activité physique modérée de 10,4 [IC à 95 % (6,1 à 14,7)] min/jour. L'augmentation de l'activité physique s'est accompagnée d'une légère augmentation de la distance de marche de 6 minutes. Cette étude importante met en évidence qu'une approche globale de la promotion de l'activité physique utilisant une technologie moderne de télécommunication peut fonctionner. Il reste cependant à déterminer si les résultats peuvent être maintenus à long terme et se traduire en d'autres résultats positifs tels qu'une utilisation réduite des soins de santé.

L'analyse globale réalisée sur deux essais contrôlés comparant la TRR initiale à la RR initiale montre des résultats incertains en termes de temps de comportement sédentaire (intervalle de confiance -66,69 à 49,54 minutes) ou de nombre de pas par jour (intervalle de confiance -84,64 à 858,81). Pour la « RR maintenue » la différence sur le temps passé à des activités d'intensité modérée, sur une étude, était en faveur de la RR en centre mais la différence n'était que de 4,3 minutes [5].

Les études comparatives entre TRR et RR ne montrent pas de différence sur le temps passé à des comportements sédentaires ni sur le nombre de pas par jour. Lorsque l'on compare la TRR au suivi habituel, les effets sur l'activité physique restent inconsistants [37].

Exacerbation

Le critère du bénéfice sur les exacerbations a été peu étudié. Vasilopoulou et al. [29] ont montré dans un programme de maintien des acquis post-réadaptation respiratoire que la téléadaptation permettait à 1 an de diminuer le nombre des exacerbations par rapport au groupe contrôle (soins courants, pas de réadaptation préalable) (1,7/an contre 3,5/an respectivement, $p < 0,001$), de façon similaire au groupe de maintien des acquis pris en charge en ambulatoire. Le seul bénéfice supplémentaire du groupe TRR était la diminution du nombre de consultations en urgence par rapport au groupe contrôle ou maintien des acquis en ambulatoire. Dans une étude non randomisée, la mise en place d'un programme de téléadaptation précoce après une exacerbation de BPCO est associée à une moindre récurrence d'exacerbation à 30 jours (3,8 %) contre 11,9 % dans un groupe contrôle historique ($p = 0,04$) [49]. L'attitude à adopter en cas d'exacerbation, en particulier pour définir le moment de débiter la TRR dans ce contexte, reste à déterminer. Si des premiers résultats sont encourageants, il n'y a pas d'étude suffisamment solide pour se prononcer sur le sujet [5].

Hospitalisation et coût pour la santé

Vasilopoulou et al. [29] ont également montré que la TRR permettait à 1 an de diminuer le nombre des hospitalisations par rapport au groupe contrôle (0,3/an contre 1,2/an, respectivement, $p > 0,001$). De façon similaire, Baht et al. [49] ont montré que la durée avant la 1^{ère} réhospitalisation était retardée de 54 jours en moyenne dans le groupe téléadaptation après une exacerbation de BPCO ($p = 0,01$). On ne retrouve pas dans la littérature d'analyse médico-économique précise. Néanmoins, en calculant le coût moyen de prise en charge d'un patient BPCO et de celui d'une exacerbation, Vasilopoulou et al. [29] ont calculé que le coût de la TRR (1800€/patient/an) représentait 60 % de l'économie réalisée en diminuant le nombre des exacerbations. Zamboni et al. [40] ont calculé une économie de 4333 € pour un coût de leur programme de 1263 € [5].

Concernant le matériel et l'accès à la solution numérique de TRR, les essais cliniques disponibles ont généralement fourni le « kit de téléadaptation » aux patients avec d'éventuels objets connectés (podomètre ou montre connectée), petit matériel de renforcement musculaire, saturomètre. Parfois, le smartphone est également fourni. Enfin, l'accès à la solution numérique sur une plate-forme web ou une application smartphone, est également fourni. Ainsi, les modèles proposés dans les études publiées devront être adaptés à la pratique clinique. Le format « forfait de téléadaptation » incluant certains de ces dispositifs ou accès, est la solution qui devra reposer sur un modèle économique qui reste à établir.

En synthèse sur les effets cliniques et fonctionnels, l'analyse globale de la littérature semble indiquer une réponse similaire entre TRR et RR en présentiel, au moins dans leur phase initiale, sur la tolérance à l'exercice, la qualité de vie et une certaine efficacité de la TRR par rapport au simple suivi habituel. Ce constat étant basé sur un nombre de données limité et sur des modèles hétérogènes de TRR, on ne peut qu'encourager la poursuite des études rigoureuses décrivant précisément leur méthodologie. En pratique clinique, les équipes développant des programmes de TRR devraient porter une attention particulière aux évaluations cliniques et fonctionnelles afin d'en mesurer les effets.

Les questions non résolues en TRR

Bien que la revue de Cox et al. [5] soit rassurante voire encourageante sur les effets potentiels de la TRR, un domaine aussi récent ne peut échapper à de nombreuses questions ou remises en question. Au risque de faire un long inventaire, voici celles qu'il faudra résoudre par des études spécifiques ou en vie réelle.

La TRR pourrait-elle permettre un plus large accès aux programmes de réadaptation respiratoire ?

Les cibles seraient les patients géographiquement ou socialement isolés, pour lesquels faudrait-il encore trouver les moyens de leur proposer un programme accessible ; patients en activité professionnelle dont les horaires de travail ne

permettent pas l'accès à des soins de RR habituels ; patients limités par leurs comorbidités ; contraintes familiales.

Quels effets à long terme de la TRR sur le plan fonctionnel et médico-économiques ?

Les bénéfices cliniques et fonctionnels à long terme ainsi que l'analyse coût-bénéfice et l'impact sur le système de la santé sont des sujets qui n'ont pas été suffisamment étudiés. La baisse de motivation des patients, voire des soignants ; la nécessité de déployer et maintenir des moyens humains, technologiques et matériels au long court ; la durée des interventions en TRR ; les effets sur la prévalence et la gestion des exacerbations... Autant de freins qui pourraient alourdir le coût de la TRR. Ces différents aspects nécessitent donc des données objectives.

Quelles compétences numériques et quelle expérience utilisateur des solutions de TRR, pour les patients ?

L'usage de solution web, applicatives, d'objets connectés, de smartphone, de la visioconférence, nécessitant parfois l'usage de plusieurs outils, pourrait être un frein à la TRR. Déterminer quel usage permettrait au patient de s'emparer de ces outils, de s'approprier cette nouvelle organisation du soin et d'être un acteur impliqué, relève de sciences humaines et sociales et reste peu étudiée en TRR. « L'expérience utilisateur », très étudiée en sciences du marketing, trouve un champ de recherche prometteur car les données dans ce domaine manquent singulièrement.

Peut-on envisager des formules hybrides, associant réadaptation respiratoire en présence et à distance, pour un même patient ?

Les modèles de réadaptation respiratoire classiques pourraient à l'avenir intégrer un format hybride en proposant par exemple, dès la mise en place d'un programme de RR, une partie en TRR sous forme de séances à distance en alternance avec les séances en présence. La possibilité de préparer très tôt la TRR dans un parcours classique, en particulier dans le format de séjour en hospitalisation complète, permettrait de réduire la durée de la phase en présence et d'ouvrir ainsi l'offre de RR plus largement à plus de patients. Ces modalités originales n'ont pas été évaluées mais on peut faire l'hypothèse qu'elles faciliteront la RR personnalisée aux besoins des patients (capacité à réaliser des sessions d'activité physique, adaptation de l'intensité ou durée des séances), à leurs choix (préférence de la modalité en présence ou à distance, accès et usabilité des outils numériques), tout en répondant aux besoins de réduire la durée des séjours en centres spécialisés et d'enclencher tôt dans un programme initial, des solutions pour faciliter le maintien à plus long terme.

Considérations et perspectives éthiques et juridiques

Les études qui ont comparé la TRR avec la pratique en face-à-face font état de résultats satisfaisants quant à l'efficacité, à la satisfaction et à l'acceptabilité, mais il n'y a que très peu de publications sur la réglementation et sur les enjeux juridiques et éthiques liées à la TRR.

Dans le contexte où la TRR est appelée à jouer dans le monde entier un rôle important dans l'amélioration de la continuité et de la complémentarité des soins en matière de RR, il nous semble important qu'une normalisation de la pratique s'impose pour implanter des programmes bien structurés et en favoriser leurs utilisations optimales à large échelle. Tout comme c'est le cas pour la téléadaptation en général, cette normalisation devrait couvrir deux domaines d'égale importance que sont d'une part la pratique clinique de la TRR et, d'autre part, les aspects techniques permettant la transmission à distance fiable et sécurisée.

D'entrée de jeu, il faut réaffirmer que la TRR ne doit pas être une solution de remplacement à la RR en face à face, mais qu'elle doit être considérée comme un soutien au développement de ces services. Elle se doit donc d'être relativement équivalente à celle que l'on attend de la pratique traditionnelle en face-à-face incluant l'éducation thérapeutique et luttant contre l'isolement psycho-social.

Il importe donc que la qualité de prestation des soins et services offerts en TRR répondent aux mêmes standards de qualité et aux mêmes normes que la RR en présentiel. Ainsi, tout comme la RR en présentiel, le respect des recommandations cliniques et des normes technologiques ainsi que la prise en compte des aspects économiques, juridiques, éthiques et organisationnels encadrant la TRR, sont essentiels pour s'assurer que la qualité de prestation des soins soit analogue à celle de la pratique en face-à-face. Dans ce contexte, il est impératif que, comme rappelé par l'*American Telemedicine Association* (ATA) [20] et les directives européennes [50], les organisations et/ou les professionnels se conforment aux accréditations et exigences réglementaires en vigueur au niveau national et/ou régionales en matière de permis d'exercice, de certification et de pratique de la TRR. Il appartient donc aux acteurs de la TRR de se conformer aux guides de pratique et aux différentes réglementations juridiques et de respecter les impératifs éthiques de la téléadaptation en général et ceux liés à la réadaptation respiratoire en particulier. Ces enjeux s'expriment notamment mais pas exclusivement en matière de consentement, de qualité des équipements technologiques, de la qualité et du suivi de l'intervention, de l'accessibilité aux soins et de la formation des intervenants.

En conclusion, la téléadaptation respiratoire est un champ nouveau qui ouvre la voie à des modalités, des organisations et des offres originales et complémentaires en réadaptation respiratoire, aussi bien dans la BPCO que dans d'autres maladies respiratoires. Les données les plus récentes semblent montrer une équivalence de ses effets fonctionnels ou sur la qualité de vie des patients, comparativement à la réadaptation conventionnelle. Cependant, de nombreuses questions n'ont pas encore trouvé leur réponse laissant à la recherche un vaste domaine d'expérimentations et aux équipes de soin un large éventail de possibilités pour

innover. En pleine évolution, il conviendra aussi de continuer à confronter cette approche innovante et prometteuse à la « preuve scientifique » avec des études rigoureuses apportant des éléments objectifs quant à sa pertinence scientifique et médicale.

Déclaration de liens d'intérêts

Au cours de ces 5 dernières années MH a perçu des subventions de recherche et a été co-investigateur de travaux de recherche et développement sur la télé-réadaptation.

Au cours de ces 5 dernières années FB a perçu des subventions de recherche et a été investigateur principal de travaux de recherche et développement sur la télé-réadaptation.

A.C., D.S. et F.C. déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Goldstein RS, O'Hoski S. Telemedicine in COPD. *Chest* 2014;145:945–9.
- [2] Tousignant M, Marquis N, Pagé C, et al. In-home telerehabilitation for older persons with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *Int J Telerehabilitation* 2012;4:15–24.
- [3] Holland AE, Hill CJ, Rochford P, et al. Telerehabilitation for people with chronic obstructive pulmonary disease: feasibility of a simple, real time model of supervised exercise training. *J Telemed Telecare* 2013;19:222–6.
- [4] Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2015;192:1373–86.
- [5] Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Airways Group*, éditeur. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet] 2021 [cité 28 mars 2021] ; Disponible sur : <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD013040.pub2>.
- [6] Donner CF, Raskin J, ZuWallack R, et al. Incorporating telemedicine into the integrated care of the COPD patient a summary of an interdisciplinary workshop held in Stresa. Italy, 7-8 September 2017. *Respir Med* 2018;143:91–102.
- [7] Camp PG, Hernandez P, Bourbeau J, et al. Pulmonary Rehabilitation in Canada: a report from the Canadian Thoracic Society COPD Clinical Assembly. *Can Respir J* 2015;22:147–52.
- [8] Steiner MC, Lowe D, Beckford K, et al. Socioeconomic deprivation and the outcome of pulmonary rehabilitation in England and Wales. *Thorax* 2017;72:530–7.
- [9] Jebrak G. Recommandations et prise en charge de la BPCO en France : les recommandations sur la prise en charge de la BPCO ne sont pas suivies dans la vraie vie ! *Rev Mal Respir* 2010;27:11–8.
- [10] Gheffari I, Bourdin A, Chanez P, et al. Évaluation des pratiques professionnelles pour la prise en charge de la BPCO au CHU de Montpellier. *Rev Mal Respir* 2010;27:457–62.
- [11] Hayton C, Clark A, Olive S, et al. Barriers to pulmonary rehabilitation: Characteristics that predict patient attendance and adherence. *Respir Med* 2013;107:401–7.
- [12] Keating A, Lee A, Holland AE. What prevents people with chronic obstructive pulmonary disease from attending pulmonary rehabilitation? A systematic review. *Chron Respir Dis* 2011;8:89–99.
- [13] Cox NS, Oliveira CC, Lahham A, et al. Pulmonary rehabilitation referral and participation are commonly influenced by environment, knowledge, and beliefs about consequences: a systematic review using the Theoretical Domains Framework. *J Physiother* 2017;63:84–93.
- [14] Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188, e13-64.
- [15] Vieira DS, Maltais F, Bourbeau J. Home-based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Curr Opin Pulm Med* 2010;16:134–43.
- [16] Maltais F, Bourbeau J, Shapiro S, et al. Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 2008;149:869–78.
- [17] Blackstock FC, Lareau SC, Nici L, et al. Chronic Obstructive Pulmonary Disease Education in Pulmonary Rehabilitation. An Official American Thoracic Society/Thoracic Society of Australia and New Zealand/Canadian Thoracic Society/British Thoracic Society Workshop Report. *Ann Am Thorac Soc* 2018;15:769–84.
- [18] Blackstock FC, ZuWallack R, Nici L, et al. Why don't our patients with chronic obstructive pulmonary disease listen to us? The enigma of nonadherence. *Ann Am Thorac Soc* 2016;13:317–23.
- [19] Hoas H, Andreassen HK, Lien LA, et al. Adherence and factors affecting satisfaction in long-term telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a mixed methods study. *BMC Med Inform Decis Mak* 2016;16:26.
- [20] Brennan D, Tindall L, Theodoros D, et al. A Blueprint for telerehabilitation guidelines. *Int J Telerehabilitation* 2010;2: 31–4.
- [21] Richmond T, Peterson C, Cason J, et al. American Telemedicine Association's Principles for Delivering Telerehabilitation Services. *Int J Telerehabilitation* 2017;9:63–8.
- [22] Marquis N, Larivée P, Saey D, et al. In-home pulmonary telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pre-experimental study on effectiveness, satisfaction, and adherence. *Telemed E-Health* 2015;21:870–9.
- [23] Zanaboni P, Hoas H, Aarøen Lien L, et al. Long-term exercise maintenance in COPD via telerehabilitation: a two-year pilot study. *J Telemed Telecare* 2017;23:74–82.
- [24] Burkow TM, Vognild LK, Østengen G, et al. Internet-enabled pulmonary rehabilitation and diabetes education in group settings at home: a preliminary study of patient acceptability. *BMC Med Inform Decis Mak* 2013;13:33.
- [25] Vognild LK, Burkow TM, Luque LF. The MyHealthService approach for chronic disease management based on free open source software and low cost components. In: 2009 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society [Internet]. Minneapolis, MN: IEEE; 2009 [cité 16 juin 2020]. p. 1234-7. Disponible sur : <http://ieeexplore.ieee.org/document/5333475/>.
- [26] Marquis N, Larivée P, Dubois M-F, et al. Are improvements maintained after in-home pulmonary telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease? *Int J Telerehabilitation* 2015;6:21–30.
- [27] Bernocchi P, Vitacca M, La Rovere MT, et al. Home-based telerehabilitation in older patients with chronic obstructive pulmonary disease and heart failure: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2018;47:82–8.
- [28] Paneroni M, Colombo F, Papalia A, et al. Is Telerehabilitation a safe and viable option for patients with COPD? A feasibility study. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis* 2015;12:217–25.
- [29] Vasilopoulou M, Papaioannou AI, Kaltsakas G, et al. Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. *Eur Respir J* 2017;49:1602129.

- [30] Hansen H, Bieler T, Beyer N, et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. *Thorax* 2020;75:413–21.
- [31] Ringbaek T, Brøndum E, Martinez G, et al. Long-term effects of 1-year maintenance training on physical functioning and health status in patients with COPD: a randomized controlled study. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2010;30:47–52.
- [32] Tabak M, Vollenbroek-Hutten MM, van der Valk PD, et al. A telerehabilitation intervention for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil* 2014;28:582–91.
- [33] Hoas H, Morseth B, Holland AE, et al. Are physical activity and benefits maintained after long-term telerehabilitation in COPD? *Int J Telerehabilitation* 2016;8:39–48.
- [34] Tsai LLY, McNamara RJ, Moddel C, et al. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study: Telerehabilitation in patients with COPD. *Respirology* 2017;22:699–707.
- [35] Nguyen HQ, Donesky D, Reinke LF, et al. Internet-based dyspnea self-management support for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Pain Symptom Manage* 2013;46:43–55.
- [36] Bourne S, DeVos R, North M, et al. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial. *BMJ Open* 2017;7:e014580.
- [37] Holland AE, Mahal A, Hill CJ, et al. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. *Thorax* 2017;72:57–65.
- [38] Vorrink SNW, Kort HSM, Troosters T, et al. Efficacy of an mHealth intervention to stimulate physical activity in COPD patients after pulmonary rehabilitation. *Eur Respir J* 2016;48:1019–29.
- [39] Garcia-Aymerich S, et al. Admission to hospital for a COPD exacerbation: a prospective study. *Thorax* 2003;58:100–5.
- [40] Zanaboni P, Dinesen B, Hjalmsen A, et al. Long-term integrated telerehabilitation of COPD Patients: a multicentre randomised controlled trial (iTrain). *BMC Pulm Med* 2016;16:126.
- [41] Güell M-R, Cejudo P, Ortega F, et al. Benefits of long-term pulmonary rehabilitation maintenance program in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. Three-year follow-up. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195:622–9.
- [42] Demeyer H, Louvaris Z, Frei A, et al. Physical activity is increased by a 12-week semiautomated telecoaching programme in patients with COPD: a multicentre randomised controlled trial. *Thorax* 2017;72:415–23.
- [43] Coultas DB, Jackson BE, Russo R, et al. A lifestyle physical activity intervention for patients with chronic obstructive pulmonary disease. A randomized controlled trial. *Ann Am Thorac Soc* 2016;13:617–26.
- [44] Kessler R, Casan-Clara P, Koehler D, et al. COMET: a multicomponent home-based disease-management programme versus routine care in severe COPD. *Eur Respir J* 2018;51:1701612.
- [45] Pitta F, Troosters T, Spruit MA, et al. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171:972–7.
- [46] Watz H, Waschki B, Meyer T, et al. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J* 2008;33:262–72.
- [47] Cindy Ng LW, Mackney J, Jenkins S, et al. Does exercise training change physical activity in people with COPD? A systematic review and meta-analysis. *Chron Respir Dis* 2012;9:17–26.
- [48] Lundell S, Holmner Å, Rehn B, et al. Telehealthcare in COPD: a systematic review and meta-analysis on physical outcomes and dyspnea. *Respir Med* 2015;109:11–26.
- [49] Bhatt SP, Patel SB, Anderson EM, et al. Video Telehealth Pulmonary Rehabilitation Intervention in COPD Reduces 30-Day Readmissions. In B93 COPD: Mortality and risk prediction [Internet]. American Thoracic Society; 2019 [cité 13 juin 2020]. p. A7376-A7376. Disponible sur: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/ajrccm-conference.2019.199.1.MeetingAbstracts.A7376>.
- [50] Raposo VL. Telemedicine: the legal framework (or the lack of it) in Europe. *GMS Health Technol Assess* 2016;12. Doc03.