



HAL
open science

La télé réadaptation respiratoire améliore t-elle, la tolérance à l'effort et la qualité de vie chez un patient atteint de BPCO, de la même façon que la réadaptation respiratoire conventionnelle? Une revue de littérature

Julie Danielian

► **To cite this version:**

Julie Danielian. La télé réadaptation respiratoire améliore t-elle, la tolérance à l'effort et la qualité de vie chez un patient atteint de BPCO, de la même façon que la réadaptation respiratoire conventionnelle? Une revue de littérature. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03355949

HAL Id: dumas-03355949

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03355949v1>

Submitted on 27 Sep 2021

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.

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**La téléadaptation respiratoire améliore-t-elle, la tolérance
à l'effort et la qualité de vie chez un patient atteint de BPCO,
de la même façon que la réadaptation respiratoire
conventionnelle ?
Une revue de littérature**

**Julie DANIELIAN
Directrice de Mémoire : Émilie NGUYEN GIA CAN**

Remerciements

Je remercie tout d'abord ma directrice de mémoire, Émilie NGUYEN GIA CAN pour son aide, sa réactivité et ses précieux conseils donnés tout au long de la réalisation du mémoire.

Je remercie également mes parents, ma sœur et mon petit-ami pour m'avoir soutenu durant l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie infiniment Sitrellah EL KHATARI, Veronica SUAREZ, Léana TOP et Kelly ZOUGGARI pour notre entraide et notre soutien durant ces 4 années d'études et plus particulièrement cette année.

« Au début, l'étude est pénible ; plus tard elle devient une source abondante de jouissances ».

Citation de Jean-Louis Moré, le petit livre pour le premier âge (1840)

« Étudie, non pour savoir plus, mais pour savoir mieux ».

Sénèque

Table des matières

1.	Introduction	1
1.1	Anatomie de l'appareil respiratoire [1].....	1
1.1.1	La cage thoracique	1
1.1.2	Les voies aériennes supérieures.....	1
1.1.3	Les voies aériennes inférieures	2
1.1.4	Les poumons et la plèvre	3
1.1.5	Myologie du thorax	4
1.1.5.1	Le diaphragme.....	4
1.1.5.2	Le transverse	4
1.1.5.3	Les muscles inspireurs accessoires (inspiration forcée)	5
1.1.5.4	Les muscles expirateurs accessoires (expiration forcée).....	5
1.2	La Bronchopneumopathie Chronique Obstructive (BPCO).....	6
1.2.1	Découverte de la BPCO	6
1.2.2	Présentation de la BPCO	6
1.2.2.1	Les facteurs de risques [7].....	6
1.2.2.2	L'épidémiologie [8].....	6
1.2.2.3	La physiopathologie de la BPCO [10]	7
1.2.2.4	Les symptômes [11].....	7
1.2.2.5	L'exacerbation respiratoire [11].....	7
1.2.2.6	Les différents profils cliniques de patients atteints de BPCO	7
1.2.2.7	Les conséquences de l'obstruction bronchique [12]	8
1.2.2.8	La spirale du déconditionnement	8
1.2.3	Les Explorations Fonctionnelles Respiratoires (EFR) [14]	9
1.2.3.1	Les traitements [15]	10
1.2.4	Le score BODE [19]	11
1.2.5	Évaluation de la dyspnée.....	11
1.2.6	Le Test de Marche de 6 minutes (TM6) [21].....	12
1.2.7	Les questionnaires de qualité de vie	13
1.3	La téléadaptation et la réadaptation respiratoire	14
1.3.1	La téléadaptation respiratoire [30] [31]	14
1.3.2	La réadaptation respiratoire [32].....	15
1.3.2.1	Les indications et contre-indications	15
1.3.2.2	Les recommandations de réadaptation respiratoire [33].....	15
1.3.2.3	L'éducation thérapeutique du patient.....	16

1.4	Justification du choix du sujet de mémoire	16
1.4.1	Hypothèses théoriques	16
1.4.2	Importance de cette revue.....	17
1.4.3	Objectif de la revue	17
2.	Méthode.....	18
2.1	Critères d'éligibilité des études pour cette revue.....	18
2.1.1	Schéma d'étude.....	18
2.1.2	Modèle PICO.....	18
2.1.2.1	Présentation du choix de la population et de l'intervention	18
2.1.2.2	Modèle PICO.....	18
2.2	Méthodologie de recherche des études	19
2.2.1	Sources documentaires investiguées.....	19
2.2.2	Équation de recherche utilisée.....	19
2.3	Méthode d'extraction et d'analyse des données	20
2.3.1	Méthode de sélection des études	20
2.3.2	Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	20
2.3.2.1	Les grilles de lectures utilisées [35].....	20
2.3.2.2	La recherche de biais [35]	20
2.3.3	Extraction des données	21
2.3.4	Méthode de synthèse des résultats.....	21
3.	Résultats.....	22
3.1	Description des études.....	22
3.2	Risques de biais des études incluses	29
3.3	Effet de l'intervention sur la tolérance à l'effort et la qualité de vie.....	30
4.	Discussion.....	32
4.1	Récapitulatif du modèle PICO	32
4.2	Schéma d'étude utilisé et qualité des études	32
4.3	Analyse des résultats.....	33
4.3.1	La tolérance à l'effort	33
4.3.1.1	Interprétation du Forest plot	33
4.3.1.2	Discussion des résultats obtenus au sein de chaque groupe	34
4.3.1.3	Discussion des résultats obtenus entre chaque groupe	35
4.3.1.4	Relation entre les performances et les caractéristiques des participants... 35	
4.3.1.5	Relation entre les performances et les programmes de réadaptation	36
4.3.2	La qualité de vie.....	36

4.3.3	Conclusion	38
4.4	Applicabilité des résultats en pratique clinique.....	39
4.5	Qualité des preuves.....	42
4.5.1	Qualité des preuves selon l’HAS.....	42
4.5.2	Système GRADE [79]	43
4.6	Biais potentiels de la revue	45
4.7	Conflits d’intérêts et sources de financements	46
5.	Conclusion.....	47
5.1	Implication pour la pratique clinique	47
5.2	Implication pour la recherche	48

Liste des figures

Figure 1 : La cage thoracique

Figure 2 : Les voies aériennes supérieures

Figure 3 : L'arbre bronchique

Figure 4 : Les poumons et la plèvre

Figure 5 : Le diaphragme

Figure 6 : Le transverse

Figures 7 et 8 : La physiopathologie de la BPCO

Figure 9 : La spirale du déconditionnement

Figure 10 : Les volumes et capacités pulmonaires

Figure 11 : La courbe débit/volume

Figure 12 : Graphique du cheminement de la sélection des études (*diagramme de flux*)

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les différents profils cliniques de patients atteints de BPCO

Tableau 2 : La classification GOLD

Tableaux 3 et 4 : Score BODE et taux de mortalité à 4 ans

Tableau 5 : Équations de recherche et résultats dans les trois bases de données investiguées

Tableau 6 : Justification des études exclues selon l'abstract

Tableau 7 : Justification des études exclues après lecture complète

Tableaux 8, 9, 10, 11 : Présentation des caractéristiques des études incluses

Tableau 12 : Synthèse des risques de biais des études incluses (*Échelle Pedro*)

Tableau 13 : Résultats de la tolérance à l'effort

Tableau 14 : Forest plot des résultats de la tolérance à l'effort

Tableau 15 : Résultats de la qualité de vie

Tableau 16 : Classification générale du niveau de preuve d'une étude (*selon l'HAS*)

Tableau 17 : Grade des recommandations (*selon l'HAS*)

Tableau 18 : Échelle AMSTAR-2

Liste des abréviations

ALD : Affection de Longue Durée
APA : Activité Physique Adaptée
AQ 20 : Airways Questionnaire-20
BDCA : Bronchodilatateur de Courte Durée d'action
BDLA : Bronchodilatateur de Longue Durée d'action
BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive
BU : Bibliothèque Universitaire
CAT : COPD Assessment Tool
CCQ : Clinical COPD Questionnaire
CDSMP : Chronic Disease Self-Management Program
CISMeF : Catalogue et Index des Sites médicaux de langue Française
CO₂ : Dioxyde de Carbone
COAD : Chronic Obstructive Airways Disease
COPD : Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CPT : Capacité Pulmonaire Totale
CRDQ : Chronic Respiratory Disease Questionnaire
CSQ-8 : Client Satisfaction Questionnaire-8
CV : Capacité Vitale
CVF : Capacité Vitale Forcée
CVL : Capacité Vitale Lente
DAE : Défibrillateur Automatisé Externe
DEP : Débit Expiratoire de Pointe
DEM : Débit Expiratoire Maximal
DMCI : Différence Minimale Cliniquement Importante
ECR : Essai Contrôlé Randomisé
EFR : Exploration Fonctionnelle Respiratoire
ENT : Environnement Numérique de Travail
EQ-5D-VAS : Euroqol-5-Dimension-Visual Analogic Scale
ESWT : Endurance Shuttle Walk Test
ET : Écart-Type
ETP : Éducation Thérapeutique du Patient
GOLD : Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
HAS : Haute Autorité de Santé
HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale
HC : Hospitalisation Complète
HDJ : Hospitalisation De Jour
HPST : Hôpital, Patients, Santé et Territoire
HTAP : Hypertension Artérielle Pulmonaire
IC : Intervalle de Confiance
IMC : Indice de Masse Corporelle
INVS : Institut National de Veille Sanitaire
INSERM : Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale
IRA : Insuffisance Respiratoire Aigüe
IRC : Insuffisance Respiratoire Chronique
ISWT : Incremental Shuttle Walk Test

MCID : Minimal Clinically Important Difference
MESH : Medical Subject Headings
mMRC : Modified Medical Research Council
O₂ : Dioxygène
OMI : Oblitération des Membres Inferieurs
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PaCO₂ : Pression Artérielle en Dioxyde De Carbone
PaO₂ : Pression Artérielle en Oxygène
PI max : Pression Inspiratoire Maximale
SCOM : Sterno-Cléido-Occipito-Mastoïdien
SGRQ : St George's Respiratory Questionnaire
SPLF : Société de Pneumologie de Langue Française
SpO₂ : Saturation Pulsée en dioxygène
VAD : Ventilation Abdomino-Diaphragmatique
V/Q : Ventilation/Perfusion
VC : Volume Courant
VEMS : Volume Expiratoire Maximal lors de la 1^{ère} Seconde
VNI : Ventilation Non Invasive
VR : Volume Résiduel
VRE : Volume de Réserve Expiratoire
VRI : Volume de Réserve Inspiratoire
VSL : Véhicule Sanitaire Léger
1RM : 1 Répétition Maximale

1. Introduction

1.1 Anatomie de l'appareil respiratoire [1]

1.1.1 La cage thoracique

La cage thoracique est constituée de la colonne vertébrale thoracique, des côtes et du sternum. Elle protège les organes vitaux (*les poumons et le cœur*). Par l'intermédiaire de la plèvre pariétale, la cage thoracique est solidaire des poumons, elle suit les mouvements de celui-ci.

La colonne vertébrale est composée de 12 vertèbres peu mobiles. Les vertèbres ferment la cage thoracique en arrière. La courbure thoracique est convexe en arrière, nous parlons dans ce cas de cyphose dorsale.

La cage thoracique est fermée sur le côté par 12 paires de côtes dont 7 vraies, 3 fausses et 2 flottantes. Les 7 premières s'attachent sur le sternum et les 3 fausses s'attachent sur la 7^{ème} côte. Les cartilages costaux assurent une souplesse à la cage thoracique.

Le sternum est vertical, plat et sous cutané. Il ferme la cage thoracique en avant.

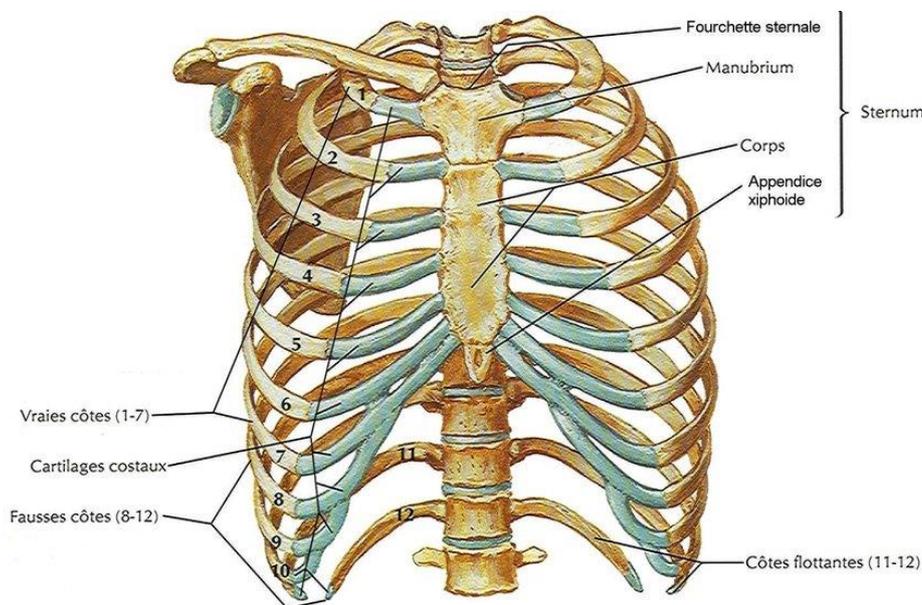


Figure 1 : La cage thoracique [2]

1.1.2 Les voies aériennes supérieures

Les narines représentent la voie privilégiée de la ventilation de repos, le débit ventilatoire est suffisant. Le nez sert à réchauffer, humidifier et filtrer l'air inspiré.

L'air passe dans le nasopharynx qui se trouve à la partie postérieure des fosses nasales. L'uvule palatine au cours de la déglutition se plaque contre la face postérieure du nasopharynx pour empêcher le passage des aliments dans les fosses nasales.

L'air poursuit son chemin dans l'oropharynx qui assure également le passage des aliments.

L'air passe ensuite dans le laryngopharynx dans lequel les voies aériennes et digestives se séparent.

Le larynx est situé entre le laryngopharynx et la trachée et permet le passage de l'air.

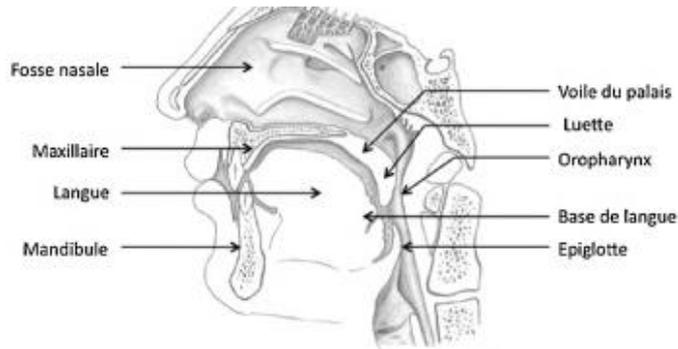


Figure 2 : Les voies aériennes supérieures [3]

1.1.3 Les voies aériennes inférieures

A partir de l'origine laryngée, unique ; les conduits se divisent, successivement plusieurs fois, jusqu'à devenir des bronchioles qui se terminent au sein des alvéoles pulmonaires.

La trachée est un conduit fibro-musculo-cartilagineux entre le larynx et la bifurcation trachéale. Elle bifurque au niveau de T4 formant un angle d'environ 60/70° ouvert en bas.

La trachée est composée de 16 à 20 anneaux cartilagineux en forme de fer à cheval, ouverts sur la partie postérieure. Ces anneaux empêchent le processus d'écrasement de la trachée. Ils sont fermés par le muscle trachéal, muscle lisse qui ne génère aucune variation de diamètre de la trachée.

La bifurcation trachéale donne naissance aux deux bronches principales (*droite et gauche*).

Les bronches principales sont extra pulmonaires et se terminent au niveau du hile du poumon, au sein du pédicule pulmonaire (*bronche + 1 artère + 2 veines*).

Les bronches principales se divisent en 3 bronches lobaires à droite et 2 à gauche. Elles sont intra pulmonaires, moins grosses et cylindriques. Elles sont riches en fibres musculaires lisses et permettent une variation de diamètre.

Les bronches segmentaires sont uniques par segment. Il y a donc 10 bronches segmentaires à droite et 10 à gauche.

Les bronchioles forment un riche réseau qui se dirige vers les alvéoles. Elles ne contiennent plus de cartilage et sont très petites (*diamètre < 1mm*).

Les alvéoles sont le lieu d'échange entre le sang et l'air extérieur. Elles sont tapissées par un liquide riche en surfactant pulmonaire qui évite les collapsus lors de l'expiration.

		Niveau de division	Nombre de conduits
Zone conductrice	Trachée	0	1
	Bronche	1	2
		2	4
	Bronchioles	3	8
		4	16
Bronchioles terminales	5 à 16	32 à 6.10 ⁴	
Zone respiratoire	Bronchioles respiratoires	17	5.10 ⁵
		18	
		19	
	Canaux alvéolaires	20	
		21	
	Sacs alvéolaires	22	
	23		

Figure 3 : L'arbre bronchique [4]

1.1.4 Les poumons et la plèvre

Le poumon est un organe pair intra thoracique de part et d'autre du médiastin.

Le poumon droit possède 3 lobes (*supérieur, moyen et inférieur*) séparés par deux scissures (*horizontale et une oblique*). Le poumon gauche possède 2 lobes (*supérieur et inférieur*) séparés par une scissure oblique. Dans ces lobes se divise l'arbre bronchique de façon à faire circuler l'air dans toutes les parties du poumon.

L'apex du poumon dépasse la 1^{ère} côte. La base du poumon se trouve au niveau du 4^{ème} espace intercostal à droite et 5^{ème} à gauche.

Le poumon est grossièrement cylindro-conique, aplati à sa face médiastinale au centre de laquelle se situe le hile pulmonaire où passe le pédicule pulmonaire.

Le poumon repose sur le diaphragme et accole la cage thoracique.

Les poumons servent aux échanges gazeux entre le sang et l'air. Lors de l'inspiration l'air entre dans les poumons et passe dans le sang qui se charge en Dioxygène (O_2). Lors de l'expiration l'air est riche en Dioxyde de Carbone (CO_2).

Les poumons sont enveloppés d'une membrane séreuse appelée la plèvre. La plèvre est constituée d'un feuillet viscéral accolé aux poumons et d'un feuillet pariétal accolé à la cage thoracique et au diaphragme.

La plèvre est recouverte d'un épithélium sécrétant qui permet d'avoir un espace lubrifié et facilite ainsi les glissements.

La pression est négative dans l'espace inter pleural. Lors de l'inspiration, le diaphragme s'abaisse, ce qui entraîne une dépression et l'air entre dans les poumons.

Les sinus pleuraux sont à la jonction des feuilletts entre les parois thoraciques et le diaphragme.

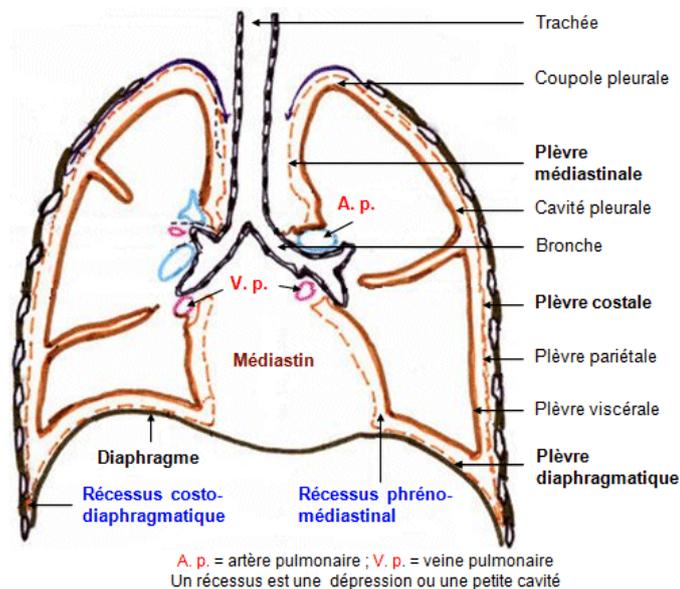


Figure 4 : Les poumons et la plèvre [5]

1.1.5 Myologie du thorax

1.1.5.1 Le diaphragme

Le diaphragme s'insère sur la face postérieure de l'appendice xiphoïde, la face interne des 6 dernières côtes et les faces antérieures des corps vertébraux (*pilier droit L1-L4/ pilier gauche L1-L3*).

Il est formé de deux hémicoupoles, la droite étant plus haute que la gauche. Les deux hémicoupoles se rejoignent au milieu en une zone tendineuse appelée centre phrénique d'où partent les deux piliers du diaphragme.

Au milieu du diaphragme, différents orifices permettent le passage de l'œsophage, de l'aorte et de la veine cave inférieure.

Lors de l'inspiration, le diaphragme abaisse le centre phrénique et augmente le diamètre vertical du thorax. En continuant sa contraction et en prenant appui sur les viscères, le diaphragme rapproche ses insertions ce qui augmente les diamètres transversal et antéro-postérieur du thorax.

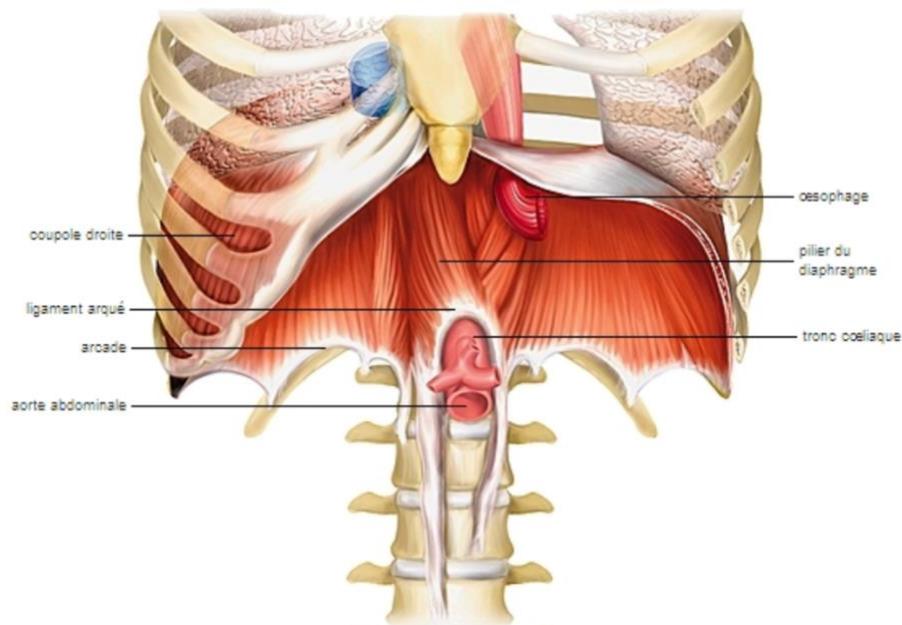


Figure 5 : Le diaphragme [6]

1.1.5.2 Le transverse

Le transverse s'insère sur les 6 derniers arcs costaux au niveau de la face externe dans la partie antérieure de la côte, sur les apex des processus costiformes lombaires, sur le versant médial des 2/3 antérieurs de la crête iliaque et une petite partie sur le ligament inguinal partie latérale.

Ses fibres sont globalement horizontales. Les fibres charnues se jettent sur une lame tendineuse, concave vers l'avant. Par cette lame tendineuse, le transverse se termine sur toute la ligne blanche de haut en bas.

Le transverse intervient dans l'inspiration et dans l'expiration forcée. Lors de l'inspiration, il facilite l'action du diaphragme en maintenant les viscères et assure un bon appui. Lors de l'expiration, il se contracte, refoule les viscères et permet au diaphragme de remonter.

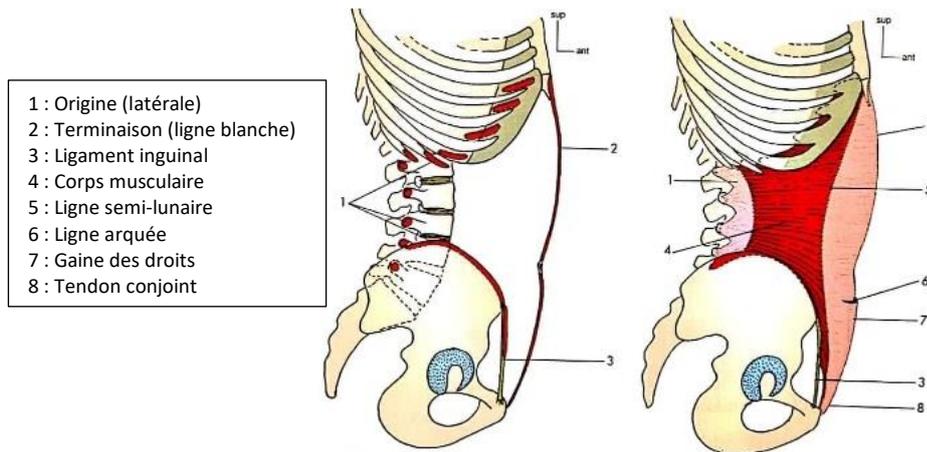


Figure 6 : Le transverse [1]

1.1.5.3 Les muscles inspireurs accessoires (inspiration forcée)

- L'intercostal externe
- Le Sterno-Cléido-Occipito-Mastoïdien (SCOM)
- Les scalènes
- Le petit pectoral
- Le grand pectoral
- Le subclavier
- Le dentelé antérieur
- Le dentelé postéro supérieur

1.1.5.4 Les muscles expirateurs accessoires (expiration forcée)

- L'intercostal interne
- Le dentelé postéro inférieur

1.2 La Bronchopneumopathie Chronique Obstructive (BPCO)

1.2.1 Découverte de la BPCO

En 1808 à Londres, Charles Badham nomme pour la première fois ce type de pathologie « *la bronchite* ». C'est le premier à différencier la bronchite, de la pleurésie et de la pneumonie.

René Laennec, médecin français, va répertorier cette maladie pulmonaire.

Dès les années 1950, les recherches sont de plus en plus nombreuses à ce sujet. Le terme de bronchite chronique et d'emphysème vont être associés.

Les travaux de Neville C. Oswald recherchent plus précisément les facteurs pathogènes responsables du développement de cette pathologie. D'après les études, les personnes touchées seraient souvent des fumeurs.

Fin des années 1950, les chercheurs vont essayer de définir au mieux le terme « *bronchite chronique* ». Ils vont s'apercevoir que l'allergie au cours du début de vie peut déboucher sur une bronchite chronique. Certains facteurs tel que les changements dégénératifs, les infections récurrentes et la pollution de l'air peuvent être à l'origine de bronchite chronique.

Dans les années 1960, les recherches vont être focalisées sur la découverte d'une prise en charge standardisée ainsi que la découverte d'un traitement à base d'antibiotiques.

Dans les années 1970, les recherches continuent. Une étude a renommé « *la bronchite chronique* » en « *bronchopneumopathie chronique obstructive* ».

1.2.2 Présentation de la BPCO

Selon l'HAS (*Haute Autorité de Santé*) « *La BPCO est une maladie respiratoire chronique définie par une obstruction permanente et progressive des voies aériennes* ».

1.2.2.1 Les facteurs de risques [7]

- Le tabac (80%)
- Les expositions professionnelles ou domestiques à des toxiques ou des irritants (*silice, poussières de charbon, poussières végétales et moisissures*)
- La pollution atmosphérique
- Des infections des voies respiratoires inférieures fréquentes au cours de l'enfance
- Des facteurs génétiques (*déficit en alpha 1 antitrypsine (1%)*)

1.2.2.2 L'épidémiologie [8]

Selon l'OMS (*Organisation Mondiale de la Santé*) :

- 65 millions de patients atteints de BPCO
- 3 millions de décès en 2010
- 4^e cause de mortalité (*en 2030 : 3^e cause*)

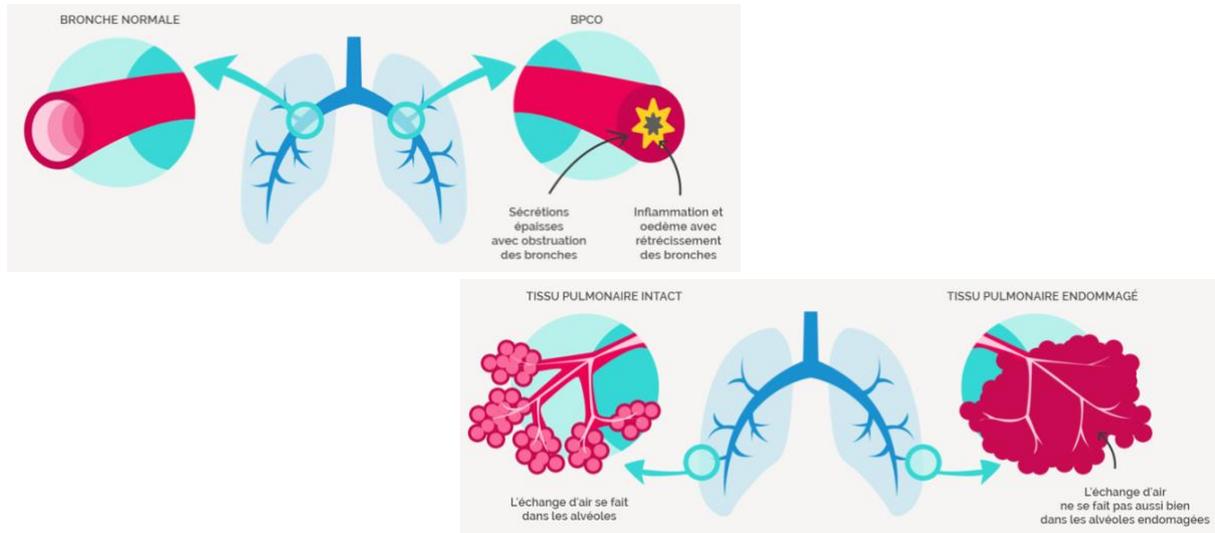
En France, la BPCO est sous diagnostiquée : [9]

- 10% des plus de 40 ans présentent une BPCO modérée à sévère
- 2,5 à 3,5 millions soit 6-8% de la population selon l'Institut National de Veille Sanitaire (*INVS*)
- 16 500 décès en 2016
- Sexe ratio : 1 (*de nos jours, les femmes fument autant que les hommes*)

La BPCO est un enjeu majeur en matière de santé publique et représente un poids économique important.

1.2.2.3 La physiopathologie de la BPCO [10]

Les voies respiratoires se rétrécissent à cause d'une inflammation et d'un œdème de la paroi. Les parois des bronches et des bronchioles deviennent plus épaisses et les cellules produisent davantage de mucus. Les bronchioles et les alvéoles se déforment et perdent leur élasticité. Les alvéoles pulmonaires peuvent être détruites en cas d'emphysème. Les alvéoles deviennent incapables de rejeter l'air qu'elles contiennent lors de l'expiration.



Figures 7 et 8 : La physiopathologie de la BPCO [10]

1.2.2.4 Les symptômes [11]

La BPCO est longtemps « *peu symptomatique* » et passe souvent inaperçue au début. Elle commence par une toux et une expectoration matinale lors du changement de position. Puis progressivement s'installe une dyspnée à l'effort puis au repos, allant même jusqu'à impacter certaines activités de la vie quotidienne.

1.2.2.5 L'exacerbation respiratoire [11]

Lors d'épisodes infectieux, une décompensation respiratoire peut entraîner une Insuffisance Respiratoire Aigüe (IRA) et engager le pronostic vital du patient.

Selon l'HAS « *L'exacerbation est définie comme une majoration des symptômes respiratoires, débutant de façon aiguë, durant plus de 48 heures ou justifiant une modification thérapeutique* ».

L'exacerbation de la BPCO se traduit par une augmentation de la dyspnée, de la toux et des expectorations. Le changement de couleur des expectorations (*jaune, vert, marron*) peut être un des signes d'infection pulmonaire.

1.2.2.6 Les différents profils cliniques de patients atteints de BPCO

Tableau 1 : Les différents profils cliniques de patients atteints de BPCO

Blue Bloaster : bronchitique	Pink Puffer : emphysémateux
<ul style="list-style-type: none"> - Toux ++ expectoration - Obésité - Cyanose - Pas de tirage - Oblitération des Membres Inférieurs (OMI) - Hypertension Artérielle Pulmonaire (HTAP) - Hypoxie, hypercapnie +++ - Exacerbations fréquentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Dyspnée+++ - Tirage - Maigreux - Pas de cyanose - Distension thoracique - Moins d'hypoxie, peu d'hypercapnie - Peu d'exacerbations 

1.2.2.7 Les conséquences de l'obstruction bronchique [12]

L'obstruction bronchique provoque une résistance au niveau des voies aériennes. Le patient prend plus de temps pour expirer et n'arrive pas à le faire complètement. Ce phénomène s'appelle l'hyperinflation dynamique, c'est une augmentation anormale du volume pulmonaire en fin d'expiration.

Cette pression résiduelle positive (*auto-PEP*) amène le patient à être en distension thoracique pour essayer de faire entrer de l'air à nouveau. La distension thoracique est visible par la présence d'un thorax en tonneau, des côtes horizontalisées, des espaces intercostaux et un diamètre antéro-postérieur augmentés.

Le diaphragme abaissé est en position de travail défavorable. Pour compenser le manque d'efficacité du diaphragme, le patient va utiliser ses muscles inspireurs accessoires et sera obligé de faire une expiration active au repos.

Lorsque le diaphragme est peu fonctionnel des asynergies peuvent être visibles comme le signe de Hoover ou la ventilation paradoxale.

L'obstruction bronchique entraîne une diminution des zones d'échanges gazeux, il va y avoir une altération du rapport Ventilation/Perfusion (V/Q).

L'effet shunt entraîne une hypoxémie, la quantité d'oxygène transportée dans le sang diminue, le patient désature. A un stade avancé l'espace/mort (*emphysème*) augmente ce qui entraîne une hypoxémie et une hypercapnie. L'acidose hypercapnique est le principal danger qui peut entraîner la mort si elle n'est pas contrôlée.

1.2.2.8 La spirale du déconditionnement

Cette spirale est courante dans les pathologies chroniques. La dyspnée à l'effort contraint le patient à diminuer ses déplacements. Cette dyspnée s'installe progressivement au repos et diminue davantage les capacités du patient. La diminution de mouvement entraîne un déconditionnement musculaire. Le patient entre dans une spirale infernale. Pour rompre cette spirale, il faut que le patient ait le déclic pour débiter des séances de réadaptation respiratoire.

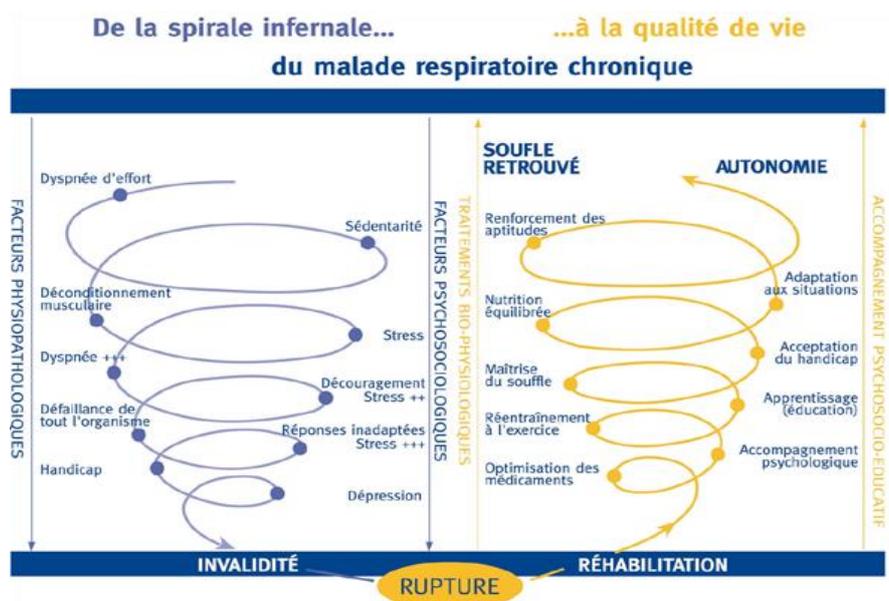


Figure 9 : La spirale du déconditionnement [13]

1.2.3 Les Explorations Fonctionnelles Respiratoires (EFR) [14]

La BPCO est caractérisée par un trouble ventilatoire obstructif non complètement réversible. Dans un syndrome obstructif, les débits sont atteints. Cette caractéristique est mise en évidence lors de la réalisation d'EFR.

Dans un syndrome obstructif, le coefficient de Tiffeneau ou le rapport VEMS/CVF est $< 70\%$ après la prise de bronchodilatateur.

La sévérité d'un trouble ventilatoire obstructif dans la BPCO est définie selon la valeur relative du Volume Expiratoire Maximal dès la 1^{ère} Seconde (VEMS) mesurée après la prise de bronchodilatateur.

La classification GOLD (*Global initiative for Obstructive Lung Diseases*) [15] [16]

(Annexe 1)[17]

Tableau 2 : La classification GOLD

Stade de sévérité	Définition
Tous les stades	VEMS/CVF $< 70\%$
Stade I : obstruction légère	VEMS $\geq 80\%$ valeur prédite
Stade II : obstruction modérée	$50\% \leq \text{VEMS} < 80\%$ valeur prédite
Stade III : obstruction sévère	$30\% \leq \text{VEMS} < 50\%$
Stade IV : obstruction très sévère	VEMS $< 30\%$ Ou VEMS $\leq 50\%$ ET insuffisance respiratoire ($\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$ avec/sans $\text{PaCO}_2 > 50\text{mmHg}$) ou insuffisance cardiaque droite

La spirométrie : permet d'étudier les volumes et les débits respiratoires. Elle explore les volumes mobilisables qui sont le Volume de Réserve Inspiratoire (VRI), le Volume Courant (VC) et le Volume de Réserve Expiratoire (VRE) et le VEMS. La spirométrie permet de connaître la Capacité Vitale (CV) du patient ainsi que la Capacité Vitale Forcée (CVF) et Lente (CVL).

La pléthysmographie : permet de mesurer le volume pulmonaire non mobilisable, en pratique le Volume Résiduel (VR) correspond à ce qui reste dans le thorax à la fin de l'expiration. Grâce au VR, on peut calculer la Capacité Pulmonaire Totale (CPT) qui correspond à la quantité totale d'air que peut contenir un thorax.

La pléthysmographie permet de dépister une distension pulmonaire associée à un trouble ventilatoire obstructif. Cette distension est souvent présente lors de lésions emphysémateuses associées.

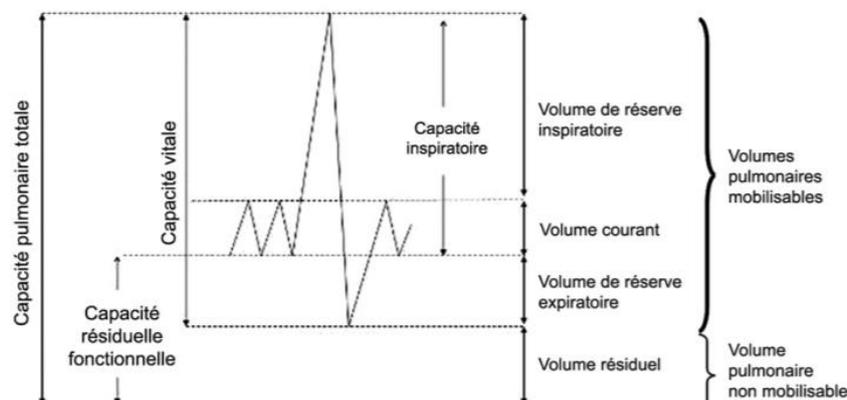


Figure 10 : Les volumes et capacités pulmonaires [18]

La courbe débit/volume : permet de mesurer les débits expiratoires et inspiratoires à différents volumes pulmonaires.

Cette courbe permet de visualiser où se trouve l'obstruction. Dans un syndrome obstructif la courbe sera concave vers le haut plus ou moins effondrée selon la sévérité de l'obstruction. Si le Débit Expiratoire Maximal (DEM) à 75% est atteint il s'agit d'une obstruction proximale. Si le DEM 25% est atteint il s'agit d'une obstruction distale.

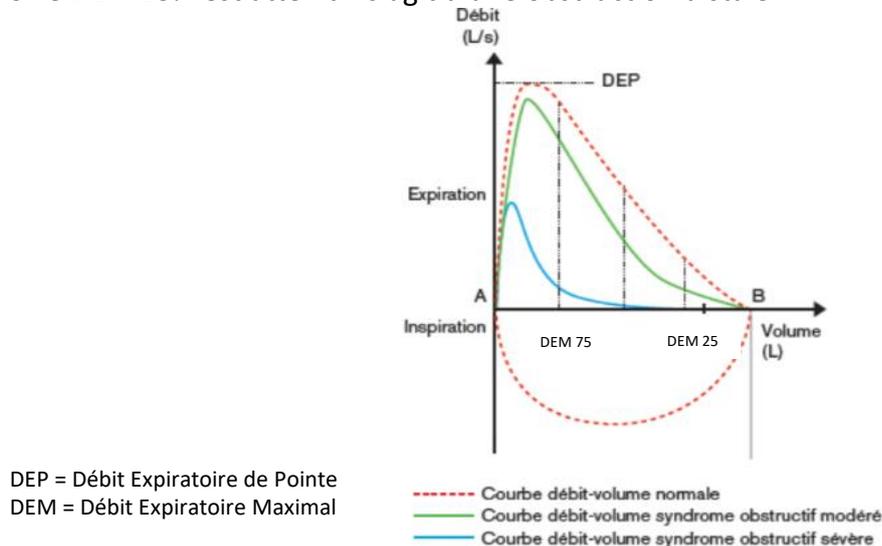


Figure 11 : La courbe débit/volume

1.2.3.1 Les traitements [15]

Il existe un traitement commun à tous les stades de BPCO :

- L'arrêt du tabac
- La prévention d'une exposition respiratoire aux polluants
- La vaccination antigrippale (*tous les ans*) et anti-pneumocoque (*tous les 5 ans*) pour limiter les risques de surinfection
- L'Éducation Thérapeutique du Patient (ETP)

Le traitement médicamenteux sera différent selon les stades de BPCO :

- Stade I : Bronchodilatateur de Courte Durée d'Action si besoin (BDCA) : $\beta 2$ agoniste CA ou anticholinergique CA
- Stade II : Bronchodilatateur de Longue Durée d'Action (BDLA) : $\beta 2$ agoniste LA ou anticholinergique LA
- Stade III : BDLA + glucocorticoïde inhalé sous forme d'association fixe si exacerbation répétée et symptômes significatifs
- Stade IV : BDLA + corticoïde + oxygénothérapie de longue durée si Insuffisance Respiratoire Chronique (IRC)

L'oxygénothérapie est souvent associée à une Ventilation Non Invasive (VNI) la nuit.

L'oxygénothérapie est indiquée si :

- $\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}$
- $56 \text{ mmHg} > \text{PaO}_2 < 59 \text{ mmHg}$ si associée à d'autres signes (*HTAP, apnée du sommeil, polyglobulie*)

1.2.4 Le score BODE [19]

C'est un index prédicteur du risque de décès au cours des 4 ans. Il faut additionner les points par item pour obtenir le total.

Tableaux 3 et 4 : Score BODE et taux de mortalité à 4 ans

	Score BODE	0	1	2	3
B	IMC (kg/m^2)	> 21	≤ 21		
O	VEMS (% de la valeur théorique)	≥ 65	50-64	36-49	≤ 35
D	mMRC (0 à 4)	0-1	2	3	4
E	Distance parcourue lors du test de marche de 6 minutes (m)	≥ 350	250-349	150-249	≤ 149

B: body mass index O: airflow obstruction D: functional dyspnoea E: exercise capacity

Score BODE	0 à 2	3 et 4	5 et 6	7 à 10
Mortalité à 4 ans	15%	30%	40%	80%

1.2.5 Évaluation de la dyspnée

L'échelle mMRC (Modified Medical Research Council) : [20]

- Stade 0 : dyspnée pour des efforts soutenus
- Stade 1 : dyspnée lors de la marche rapide ou en pente
- Stade 2 : dyspnée à la marche sur terrain plat en suivant quelqu'un de son âge
- Stade 3 : dyspnée obligeant à s'arrêter pour reprendre son souffle après quelques minutes ou une centaine de mètres sur terrain plat
- Stade 4 : dyspnée au moindre effort de la vie courante (*habillage, déshabillage, parole*)

Cette échelle évalue le ressenti de la dyspnée dans la vie quotidienne.

1.2.6 Le Test de Marche de 6 minutes (TM6) [21]

Le TM6 est un outil d'évaluation utilisé pour évaluer la tolérance à l'effort. Ce test permet également aux patients de constater les progrès qu'ils ont réalisés à la fin de la réadaptation respiratoire de façon chiffrée et concrète.

Le test de marche doit être effectué à l'intérieur, dans un couloir long et plat sans obstacle. Le parcours doit mesurer 30 mètres de long. La longueur du couloir doit être marquée tous les 3 mètres. Les points de demi-tour doivent être marqués avec un cône. Une ligne de départ doit être marquée sur le sol à l'aide d'un ruban adhésif de couleur vive.

Un chariot d'urgence doit être disponible (*Défibrillateur Automatisé Externe (DAE), bouteille d'oxygène, téléphone*).

Il est conseillé au patient de porter des vêtements confortables et des chaussures adaptées pour la marche. Nous devons mentionner si le patient réalise le test avec une aide technique, s'il est en air ambiant ou sous oxygène (*sur prescription médicale*). Le traitement médicamenteux habituel du patient doit être poursuivi.

La fréquence cardiaque, la tension artérielle, la saturation, la dyspnée et la fatigue du patient sont relevées au départ et à la fin du test.

Avant de donner le départ, nous informons le patient que le TM6 est considéré comme un effort, qu'il doit donner le meilleur de lui-même, qu'il doit marcher à une allure soutenue sans pour autant courir. Il ne doit pas s'inquiéter s'il est essoufflé. Tout de même nous lui précisons qu'il peut ralentir ou faire une pause mais le chronomètre continuera de tourner et nous noterons le nombre et la durée de(s) pause(s). Il est possible que le patient décide d'arrêter prématurément le test, à ce moment-là nous lui demanderons de rester à l'endroit où il se trouve afin de noter les informations nécessaires (*la distance parcourue, le temps effectué, la raison de l'arrêt, reprise des constantes, de la dyspnée et de la fatigue*).

Il existe deux versions du TM6, une version sans encouragement en indiquant seulement les minutes restantes, en utilisant un ton uniforme et une version avec des encouragements codifiés, mais les valeurs théoriques seront différentes. Cette version est moins utilisée car elle est opérateur dépendant et moins reproductible.

La distance parcourue est calculée par le nombre de tours réalisés et la distance supplémentaire parcourue. Nous mentionnerons également, le nombre et le temps de pause lorsqu'il y en a eu.

La valeur de la distance théorique du TM6 est évaluée en fonction de la taille, de l'âge, du poids et du sexe chez le sujet sain. La distance théorique peut être calculée de deux façons différentes, voici les deux équations possibles.

L'équation de TROOSTERS : [22]

Distance théorique = $218 + (5,14 \times \text{Taille}) - (5,32 \times \text{Age}) - (1,80 \times \text{Poids}) + (51,31 \times \text{Sexe})$

Taille = cm ; Age = ans ; Poids = Kg ; sexe : F=0, H=1

D'après Troosters, la distance parcourue est anormale si elle est inférieure à 82% de la valeur théorique.

L'équation de ENRIGHT : [23]

Homme : Distance théorique = $(7,57 \times \text{Taille}) - (5,02 \times \text{Age}) - (1,76 \times \text{Poids}) - 309\text{m}$

Femme : D = $(2,11 \times \text{Taille}) - (2,29 \times \text{Age}) - (5,78 \times \text{Poids}) + 667\text{m}$

Taille = cm ; Age = ans ; Poids = Kg

Le tableau des distances attendues lors du TM6 chez un sujet sain est visible en Annexe 2.

1.2.7 Les questionnaires de qualité de vie

Le Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRDQ) : [24] (Annexe 3)

Ce questionnaire est souvent utilisé pour évaluer la qualité de vie chez les patients atteints de maladie chronique respiratoire. Cet auto-questionnaire est composé de 4 domaines : la dyspnée, la fatigue, la fonction émotionnelle et la maîtrise de la maladie. Chaque domaine comprend 4 à 7 éléments, chaque élément est noté sur 7 points. Nous additionnons ensuite les points dans chaque domaine. Au plus le score est élevé, au plus la qualité de vie est bonne. Les 4 domaines sont notés séparément et vont permettre des changements selon le domaine le plus touché.

Le St George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) : [25] (Annexe 4)

Le SGRQ, est un auto-questionnaire composé de 76 items portant sur l'effet des maladies respiratoires sur la qualité de vie. Le questionnaire présente un score total et des scores variant de 0 à 100% pour chaque domaine qui sont les symptômes, l'activité de la vie quotidienne et l'impact sur les habitudes de vie. Au plus le score est élevé, au plus la maladie impacte la qualité de vie du patient.

Le COPD Assessment Test (CAT) : [26] (Annexe 5)

Ce questionnaire est destiné à évaluer l'impact de la BPCO sur l'état de santé et la qualité de vie du patient. Ce questionnaire est composé de 8 items notés sur 5. Au plus le score total est faible, au moins est l'impact sur la qualité de vie et inversement lorsque le score est élevé.

Sur un total de 40 points :

- > 30 : impact très élevé
- > 20 : impact élevé
- 10-20 : impact modéré
- < 10 : impact léger

L'EuroQol-5-Dimension-Visual Analogic Scale (EQ-5D-VAS) : [27] [28](Annexe 6)

Cette échelle graduée verticale de 20 cm est une sous partie de l'EQ-5D-Y. La base est notée 0 ce qui correspond au pire état de santé imaginable et le sommet est noté 100 ce qui correspond au meilleur état de santé imaginable. Nous demandons au patient de noter un X sur l'échelle verticale pour indiquer comment il évalue son état de santé aujourd'hui.

Cette procédure permet au patient de fournir une évaluation de son état de santé général le jour où il remplit le questionnaire. Le VAS peut également être utilisé pour évaluer les changements dans la perception du patient de sa propre santé au fil du temps.

Le Clinical COPD Questionnaire (CCQ) : [29] (Annexe 7)

Le CCQ est un auto-questionnaire validé et fiable en 10 items. Le CCQ est composé de trois domaines : les symptômes, l'état fonctionnel et l'état mental. Ce questionnaire peut être noté de deux façons différentes soit les critères sont notés sur une échelle de 0 à 60 et le score final est la somme de tous les items divisés par 10. Des scores élevés indiquent un état de santé dégradé. Soit chaque critère est noté sur une échelle de sept points où 0 équivaut à une limitation asymptomatique et 6 équivaut à une limitation extrêmement symptomatique. Le score final est la moyenne des dix critères. Dans les deux cas, des scores distincts pour chaque domaine peuvent être calculés séparément si nécessaire.

1.3 La téléadaptation et la réadaptation respiratoire

1.3.1 La téléadaptation respiratoire [30] [31]

D'après la définition CISMef (*Catalogue et Index des Sites Médicaux de langue Française*)

« La téléadaptation est une solution pertinente pour remédier aux problèmes d'accessibilité aux soins et aux services de réadaptation. Malgré cela, elle n'est encore que rarement intégrée à la pratique clinique ».

En 2009, la loi HPST (*Hôpital, Patients, Santé et Territoire*) a défini cinq actes de télémédecine qui sont la téléconsultation, la téléassistance, la téléexpertise et la télésurveillance. Cependant la télémédecine ne s'adresse qu'aux professionnels médicaux.

En juillet 2019, le projet de loi « **Ma santé 2022** » est présenté au Sénat. Ce projet propose une nouvelle activité de télémédecine ; « le télésoin » destiné aux pharmaciens et aux auxiliaires médicaux (*infirmiers, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, psychomotriciens*). Le télésoin vient du Canada francophone, utilisé depuis plus de 10 ans par les infirmières pour intervenir à distance au domicile des patients atteints de maladies chroniques.

L'article 13 du texte de loi, modifie le *chapitre VI Titre 1er du Livre III du code de la santé publique* définissant la télémédecine (*art. L.6316-1*). Le mot « télésanté » est utilisé comme titre de chapitre. La télésanté sera composée de deux catégories ; la télémédecine et le télésoin.

Le **futur article L.6316-2** définit le télésoin comme « *une pratique de soins à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication qui met en rapport un patient avec un ou plusieurs pharmaciens ou auxiliaires médicaux* ».

La mise en place progressive du télésoin a été accélérée par l'apparition du COVID-19.

Depuis le 16 avril 2020, les kinésithérapeutes ont l'autorisation de pratiquer le télésoin.

Ce que dit la loi : « *VIII. A l'exclusion des bilans initiaux et des renouvellements de bilan, les actes de massokinésithérapie mentionnés en annexe du présent article peuvent être réalisés à distance par télésoin. La pertinence du recours au télésoin est déterminée par le masseur-kinésithérapeute. Ces actes de télésoin sont réalisés par vidéotransmission. Ils sont conditionnés à la réalisation préalable, en présence du patient, d'un premier soin par le masseur-kinésithérapeute. Pour les mineurs de moins de 18 ans, la présence d'un des parents majeurs ou d'un majeur autorisé est nécessaire. Pour les patients présentant une perte d'autonomie, la présence d'un aidant est requise.* »

Dans ce contexte de pandémie du COVID-19, la téléadaptation permet de respecter les mesures barrières en réduisant les déplacements et les contacts entre les individus afin de limiter le risque de propagation du virus. Cette alternative rassure également les patients qui refusent de se rendre chez le kinésithérapeute par peur d'être contaminés.

La téléadaptation permet aussi aux personnes à mobilité réduite, sans possibilité de transport ou habitant dans une zone géographique isolée d'avoir accès à la kinésithérapie.

1.3.2 La réadaptation respiratoire [32]

D'après la SPLF (*Société de Pneumologie de Langue Française*) « *La réhabilitation respiratoire est une intervention globale et individualisée, reposant sur une évaluation approfondie du patient, incluant, sans y être limitée, le réentraînement à l'effort, l'éducation, les changements de comportement visant à améliorer la santé globale, physique et psychologique des personnes atteintes de maladie respiratoire chronique et à promouvoir leur adhésion à long terme à des comportements adaptés à leur état de santé.* »

La réadaptation respiratoire demande une prise en charge globale complexe d'une pathologie chronique. C'est une prise en charge multidisciplinaire (*médecin généraliste, pneumologue, kinésithérapeute, Activité Physique Adaptée (APA), diététicien, psychologue, prestataire, associations*). Elle est réalisée en hôpital, en centre de rééducation (*Hospitalisation De Jour (HDJ) ou Hospitalisation Complète (HC)*) ou en cabinet de ville.

La réadaptation respiratoire a pour but de rendre le patient autonome dans la gestion de sa pathologie. La réadaptation respiratoire améliore la dyspnée, la capacité d'exercice (*force et endurance*) et la qualité de vie (*stress, anxiété, dépression*).

1.3.2.1 Les indications et contre-indications

La réadaptation respiratoire est prescrite chez les patients qui présentent soit une dyspnée supérieure ou égale à 2 à l'échelle de la mMRC, soit une intolérance à l'effort, soit une limitation de l'activité ou soit une restriction de participation aux activités sociales en rapport avec la BPCO.

Elle est contre-indiquée en cas de pathologie cardiovasculaire instable, d'infarctus récent ou de maladie empêchant le réentraînement à l'effort.

1.3.2.2 Les recommandations de réadaptation respiratoire [33]

La réadaptation respiratoire individuelle pour un patient atteint de BPCO reconnue comme Affection de Longue Durée (ALD) peut être cotée AMK 28 ou AMK 20 si c'est une séance collective. La durée de la séance recommandée est de 1h30, le patient peut suivre une séquence de 20 séances (*3 séances par semaine, soit 6 semaines*).

La réadaptation respiratoire chez un patient atteint de BPCO s'organise autour de 3 piliers essentiels :

- La kinésithérapie respiratoire (*ventilation, désencombrement bronchique*)
- Le réentraînement à l'effort sur machine (*tapis, vélo*) et le renforcement musculaire
- L'éducation à la santé **(sevrage tabagique, nutrition, prise en charge psycho-sociale)*

*Cette appellation est ambiguë pour les professionnels de santé. L'éducation à la santé s'adresse à une population saine alors que l'éducation thérapeutique s'adresse à des patients atteints de pathologies chroniques et le professionnel de santé doit suivre une formation.

1.3.2.3 L'éducation thérapeutique du patient

L'ETP est primordiale dans les pathologies chroniques. Elle doit permettre au patient de mieux vivre avec sa maladie, de mettre en place des changements de comportements durables et d'aboutir à une amélioration de sa qualité de vie et de son état de santé.

Le patient doit acquérir des connaissances sur sa pathologie, ses traitements, réaliser les gestes liés aux soins, reconnaître les signes de complications et agir en fonction.

Dans la poursuite de la réadaptation respiratoire, le kinésithérapeute incite le patient à pratiquer une activité physique régulière et adaptée en autonomie ou au sein d'une association de patients. Il est recommandé de pratiquer une activité physique 3 à 5 fois par semaine durant 30 à 45 minutes à une intensité suffisante.

En ce qui concerne le tabagisme, le kinésithérapeute peut aider le patient au sevrage tabagique.

Cependant l'ETP a recours à plusieurs professionnels de santé pour pallier les différentes comorbidités que présente le patient souffrant de BPCO. Le patient obèse ou dénutri peut avoir besoin d'un suivi nutritionnel. Le patient avec un profil anxieux, stressé ou dépressif peut avoir besoin d'un psychologue, de séances de sophrologie ou de relaxation.

1.4 Justification du choix du sujet de mémoire

1.4.1 Hypothèses théoriques

La réadaptation respiratoire est essentielle chez les patients atteints de BPCO.

Cependant d'après cette phrase extraite de l'étude de *Henrik Hansen et Al* « 50% des patients atteints de BPCO refusent de suivre un programme de réadaptation et 30 à 50% abandonnent avant la fin du programme » [34].

D'après cette phrase, seulement la moitié des patients atteints de BPCO commencent la rééducation ; l'autre moitié des patients ne voient pas toujours l'intérêt au début de la pathologie de suivre des séances de rééducation.

Pour ceux qui commencent la rééducation, le suivi des séances est souvent en dent de scie. Quand les patients se sentent bien, les séances ont tendance à être moins suivies mais lorsque les patients sortent d'une période d'exacerbation, ils se concentrent de nouveau sur leur rééducation. Les patients prennent conscience au fur et à mesure que la BPCO est une pathologie chronique, qu'ils n'en guériront pas malgré les séances de rééducation et les traitements. C'est souvent cette prise de conscience qui affecte et démotive les patients qui abandonnent avant la fin du programme de rééducation.

Les raisons de refus ou d'abandon de la rééducation peuvent être diverses et variées. D'une part les patients sont souvent inquiets de se rendre dans une structure pour suivre la rééducation, car ce sont des personnes à risque et sont susceptibles de développer plus facilement des infections pulmonaires et ainsi d'aggraver leur état de santé.

D'autres part, la rééducation respiratoire n'est pas réalisée dans tous les centres de rééducation ou tous les cabinets de ville, la distance peut s'avérer être un obstacle pour certains patients.

De plus, certains patients peuvent avoir des impératifs familiaux (*personne à charge, animaux de compagnie*) qui les empêchent de séjourner en hospitalisation complète.

Nous pouvons supposer que la téléadaptation respiratoire est une solution pour pallier ce manque d'adhésion thérapeutique vis-à-vis de la réadaptation respiratoire conventionnelle. Nous pouvons penser que les patients en étant à leur domicile, seront dans de meilleures conditions pour suivre leur rééducation et amélioreront ainsi la tolérance à l'effort et leur qualité de vie à la fin du programme.

1.4.2 Importance de cette revue

L'importance de cette revue semble évidente au vu de la situation sanitaire actuelle (*pandémie COVID-19*). Dans les centres de rééducation et les cabinets de ville, des programmes de téléadaptation et des séances de visioconférence ont été mis en place afin d'assurer une continuité des soins de kinésithérapie.

La mise en place progressive du télésoin a été accélérée par l'apparition du COVID-19.

La téléadaptation est une technique de soin en plein essor. Elle aura un intérêt conséquent dans d'autres pathologies chroniques, dans d'autres champs cliniques, dans les zones de déserts médicaux et pourrait palier certaines contraintes (*distance, déplacements, impératifs familiaux*) présentes dans la réadaptation respiratoire conventionnelle.

1.4.3 Objectif de la revue

Cette revue est réalisée afin de savoir si la téléadaptation respiratoire permet aux patients souffrants de BPCO d'améliorer la tolérance à l'effort et d'avoir une meilleure qualité de vie.

La téléadaptation respiratoire améliore-t-elle, la tolérance à l'effort et la qualité de vie chez un patient atteint de BPCO, de la même façon que la réadaptation respiratoire conventionnelle ?

La revue de littérature s'articule autour de deux analyses :

- Une analyse quantitative sur la tolérance à l'effort (*TM6*)
- Une analyse qualitative sur la qualité de vie (*CRDQ, SGRQ, CAT, EQ-5D-VAS, CCQ*)

2. Méthode

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1 Schéma d'étude

L'algorithme décisionnel d'identification du schéma d'étude : [35]

- Les sujets sont suivis dans le temps, *étude longitudinale*
- Les sujets sont plusieurs et sont formés d'un groupe comparateur, *étude comparative*
- Les groupes sont formés selon l'exposition et elle est maîtrisée, *étude expérimentale*
- L'étude est randomisée, *étude en cross-over ou étude contrôlée randomisée*
- L'étude est non randomisée, *étude contrôlée non randomisée ou quasi randomisée*

La question de recherche est une question thérapeutique, *selon le centre d'Evidence-based Medicine-Oxford* [36] (Annexe 8), les Essais Contrôlés Randomisés (ECR) bien menés de forte puissance représentent le meilleur schéma d'étude pour ce type de question.

Un ECR est constitué de deux groupes, un groupe expérimental et un groupe comparateur. Les deux groupes sont constitués de façon homogène grâce à la randomisation (*répartition aléatoire dans les deux groupes*). De plus les sujets ne sont pas choisis au hasard ils doivent répondre aux critères d'éligibilité définis dans l'étude. Un ECR est une étude expérimentale et prospective.

2.1.2 Modèle PICO

2.1.2.1 Présentation du choix de la population et de l'intervention

En deuxième année, j'ai effectué mon stage au centre de rééducation Paul Cézanne à Mimet. La réadaptation respiratoire m'a énormément plu car je trouve que c'est une prise en charge complète et variée. J'ai adoré travailler auprès des patients atteints de BPCO en particulier, car je me suis rendu compte que le kinésithérapeute avait un rôle essentiel aussi bien dans le soin que dans le rôle de coach, d'écoute et de soutien face à cette pathologie chronique. De plus la BPCO est une pathologie qui touche mon entourage c'est pourquoi j'ai souhaité m'y intéresser davantage.

De juillet à septembre, j'ai lu plusieurs études, revues et documents sur la prise en charge d'un patient atteint de BPCO. Ce premier travail m'a permis de connaître les sujets déjà abordés et ceux d'actualités. Selon le contexte sanitaire que nous traversons, le thème de la téléadaptation respiratoire me semblait pertinent et très intéressant pour les années à venir.

2.1.2.2 Modèle PICO

Population : patients atteints de BPCO de plus de 18 ans, des hommes et des femmes, un Indice de Masse Corporelle (IMC) compris entre 23,5 et 29,9 kg/m² (*corpulence normale ou en surpoids*), anciens fumeurs ou fumeurs, tous les stades de BPCO (*léger à sévère*), tous les stades de dyspnée (*mMRC*)

Intervention : programme de téléadaptation respiratoire de 6 à 12 semaines (*réentraînement à l'effort, renforcement musculaire, rééducation respiratoire, ETP*)

Comparateur : réadaptation respiratoire conventionnelle à l'hôpital

Outcomes :

- Tolérance à l'effort (*TM6*)
- Qualité de vie (*CRDQ, SGRQ, CAT, EQ-5V-VAS, CCQ*)

2.2 Méthodologie de recherche des études

2.2.1 Sources documentaires investiguées

Nous avons utilisé les bases de données électroniques Pubmed, Pedro et Cochrane pour la recherche des études. Nous nous sommes servis de l'onglet Bibliothèque Universitaire (BU) dans l'Environnement Numérique de Travail (ENT) lorsque l'accès aux études était restreint ou nécessitait un abonnement.

Quand les bases de données le permettaient, nous avons utilisé le mode de recherche avancé. Nous avons utilisé Mendeley pour enregistrer nos études et élaborer une bibliographie automatique.

2.2.2 Équation de recherche utilisée

L'équation de recherche s'articule autour de ces mots clés :

- Bronchopneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) : Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)
- Téléadaptation : telerehabilitation

Nous avons utilisé le portail terminologique de santé *Hetop* afin d'avoir un maximum de synonymes MeSH (*Medical Subject Headings*), pour écrire une équation de recherche la plus complète possible.

Selon l'INSERM « *Le MeSH est le thésaurus de référence dans le domaine biomédical* ».

Seulement la population et l'intervention figurent dans les équations de recherche car le comparateur est sous-entendu et les critères de jugements restreignaient trop les résultats lorsqu'ils étaient mentionnés.

Tableau 5 : Équations de recherche et résultats dans les trois bases de données investiguées

Bases de données	Équation de recherche	Résultats
Pubmed	<p>((<i>pulmonary disease, chronic obstructive</i>) OR (<i>chronic obstructive airway disease</i>) OR (<i>chronic obstructive lung disease</i>) OR (<i>chronic obstructive pulmonary disease</i>) OR (<i>coad</i>) OR (<i>copd</i>)) AND ((<i>Telerehabilitation</i>) OR (<i>Rehabilitation, Remote</i>) OR (<i>Rehabilitation, Virtual</i>) OR (<i>Rehabilitations, Remote</i>) OR (<i>Rehabilitations, Virtual</i>) OR (<i>Remote Rehabilitation</i>) OR (<i>Remote Rehabilitations</i>) OR (<i>Tele rehabilitation</i>) OR (<i>Tele-rehabilitation</i>) OR (<i>Tele-rehabilitations</i>) OR (<i>Telerehabilitations</i>) OR (<i>Virtual Rehabilitation</i>) OR (<i>Virtual Rehabilitations</i>))</p> <p>L'opérateur booléen « OR » est utilisé entre les synonymes et l'opérateur « AND » est utilisé entre les éléments PICO.</p> <p>Le filtre « all Fields » a été utilisé afin d'obtenir le maximum d'études, nous n'avons pas eu besoin d'utiliser des filtres supplémentaires.</p>	125 résultats
Pedro	<p>Nous avons utilisé le mode recherche avancée :</p> <p>Abstract & Title: <input type="text" value="Chronic obstructive pulmonary diseases* rehabilitation"/></p> <p>Therapy: <input type="text" value="respiratory therapy"/></p> <p>Problem: <input type="text"/></p> <p>Body Part: <input type="text" value="chest"/></p> <p>Subdiscipline: <input type="text" value="cardiothoracics"/></p> <p>Topic: <input type="text" value="chronic respiratory disease"/></p> <p>Method: <input type="text" value="clinical trial"/></p>	162 résultats
Cochrane	<p>Nous avons écrit une équation de recherche simplifiée, « COPD » AND « <i>telerehabilitation</i> » en sélectionnant le filtre « All Text ».</p> <p>Les variations de mots ont été recherchées automatiquement.</p>	56 résultats au total incluant 48 essais

2.3 Méthode d'extraction et d'analyse des données

2.3.1 Méthode de sélection des études

Nos recherches ont été effectuées dans ces trois bases de données depuis le mois d'août 2020 jusqu'à janvier 2021. Nous avons sélectionné les études écrites ou traduites en anglais et en français. Nous n'avons pas fixé de limite de date de publication.

Dans un premier temps, nous avons effectué notre sélection d'études à partir du titre dans chaque base de données. Lors de cette étape nous n'avons pas été exigeant afin de ne pas mettre de côté des études qui étaient potentiellement intéressantes pour notre revue.

Nous nous sommes ensuite intéressés aux abstracts (*résumé de l'étude*), les études ont été sélectionnées selon les critères du modèle PICO.

Une fois que le nombre d'études était plus abordable, nous avons regroupé toutes les études afin de procéder au tri des doublons.

Pour finir nous nous sommes intéressés à l'intégralité du texte afin de sélectionner les études définitives qui constitueront notre revue de littérature.

Nous avons résumé le déroulement de la sélection des études dans un diagramme de flux.

Les études incluses et exclues sont présentées sous forme de tableau. Nous avons décidé de justifier l'exclusion de nos études à partir de l'abstract.

2.3.2 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

2.3.2.1 Les grilles de lectures utilisées [35]

Pour analyser la qualité méthodologique d'un ECR, il existe les échelles Pedro et la *risk of bias 2 tool (RoB 2)*. Pour notre revue de littérature nous avons utilisé l'échelle Pedro.

L'échelle Pedro (Annexe 9) : est composée de 11 items : le 1^{er} évalue la validité externe, les suivants jusqu'au 9^{ème} évaluent la validité interne et les 10^{ème} et 11^{ème} informent si les données statistiques sont suffisantes pour interpréter correctement les résultats.

2.3.2.2 La recherche de biais [35]

Il a fallu déterminer et analyser les différents biais éventuels afin de savoir si les études sélectionnées étaient de bonne qualité. Un biais est une erreur systématique qui modifie la vérité des résultats et qui diminue la qualité de l'étude. Au plus une étude est biaisée, au moins sa qualité méthodologie sera bonne et ne pourra pas être utilisée au sein de notre pratique clinique.

La qualité méthodologique d'une étude est bonne si :

- Elle identifie la question de recherche et utilise le meilleur schéma d'étude
- Elle évalue la qualité de l'étude à travers l'analyse des biais

La validité externe : est-ce que les résultats de l'étude sont généralisables, transposables, applicables à d'autres populations en dehors de l'étude ? A notre niveau nous avons utilisé seulement le 1^{er} item de l'échelle de Pedro pour évaluer la validité externe. Nous avons vérifié que l'étude ait bien décrit les critères d'éligibilité pour pouvoir extrapoler les résultats.

La validité interne : est-ce que l'étude a suivi une bonne qualité méthodologique ? Est-ce que les résultats sont fiables et peu biaisés ?

Voici les différents biais que l'on retrouve dans l'échelle Pedro :

- Le biais de sélection : l'échantillon ne représente pas la population cible
- Le biais d'allocation : mauvaise répartition aléatoire des sujets dans les groupes, l'aveuglement n'est pas respecté
- Le biais de performance : différences entre les groupes dans les soins perçus ou dans l'exposition à des facteurs différents de l'intervention
- Le biais de détection : le critère de jugement n'est pas évalué de la même façon entre les groupes
- Le biais de suivi : différence de suivi entre les groupes au cours de l'étude
- Le biais d'attrition dans les études longitudinales prospectives : des participants sortent de l'étude (*critères d'exclusion, arrêt ou interruption de l'intervention, décès*)
- Le biais de mesure : l'outil de mesure est mal utilisé ou pas approprié à la situation ce qui donne des résultats biaisés

Voici la correspondance entre les items de l'échelle Pedro et les différents biais :

- Items 2, 3 et 4 : biais de sélection
- Item 3 : biais d'allocation
- Items 5 et 6 : biais de performance
- Item 7 : biais de détection
- Item 8 : biais de suivi
- Item 9 : biais d'attrition
- Items 10 et 11 : est ce que les données statistiques sont suffisantes pour interpréter correctement les résultats ?

2.3.3 Extraction des données

Les données importantes des études ont été extraites et présentées dans un tableau pour faciliter la lecture.

Les données clés extraites des ECR sont les suivantes :

- Les références de l'étude : le nom des auteurs, le titre et l'année de publication
- L'objectif et la méthode de l'étude
- Les caractéristiques de la population : le nombre de participants dans chaque groupe, le sexe, l'âge, le stade de la BPCO, les critères d'inclusion et exclusion
- Les caractéristiques de l'intervention et du comparateur : la durée de l'étude, le nombre et la durée de séances par semaine, les différentes phases des programmes.
- Les résultats en fonction des critères de jugements définis : la tolérance à l'effort (TM6) et les questionnaires de qualité de vie (CRDQ, SGRQ, CAT, EQ-5D-VAS, CCQ)
- La conclusion des auteurs
- Les conflits d'intérêts et les sources de financements

2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

Pour les résultats de la tolérance à l'effort, nous avons réalisé une analyse quantitative car toutes les études utilisent le même outil de mesure (TM6). Nous avons présenté les résultats dans un tableau accompagné d'un Forest plot. L'analyse quantitative permet de comparer les résultats entre eux.

Pour les résultats de la qualité de vie, nous avons réalisé une analyse qualitative car toutes les études n'utilisent pas le même questionnaire (CRDQ, SGRQ, CAT, EQ-5D-VAS, CCQ). Nous ne pouvons pas comparer les résultats entre eux mais nous pouvons parler d'amélioration ou de dégradation de la qualité de vie en fonction des questionnaires utilisés.

3. Résultats

3.1 Description des études

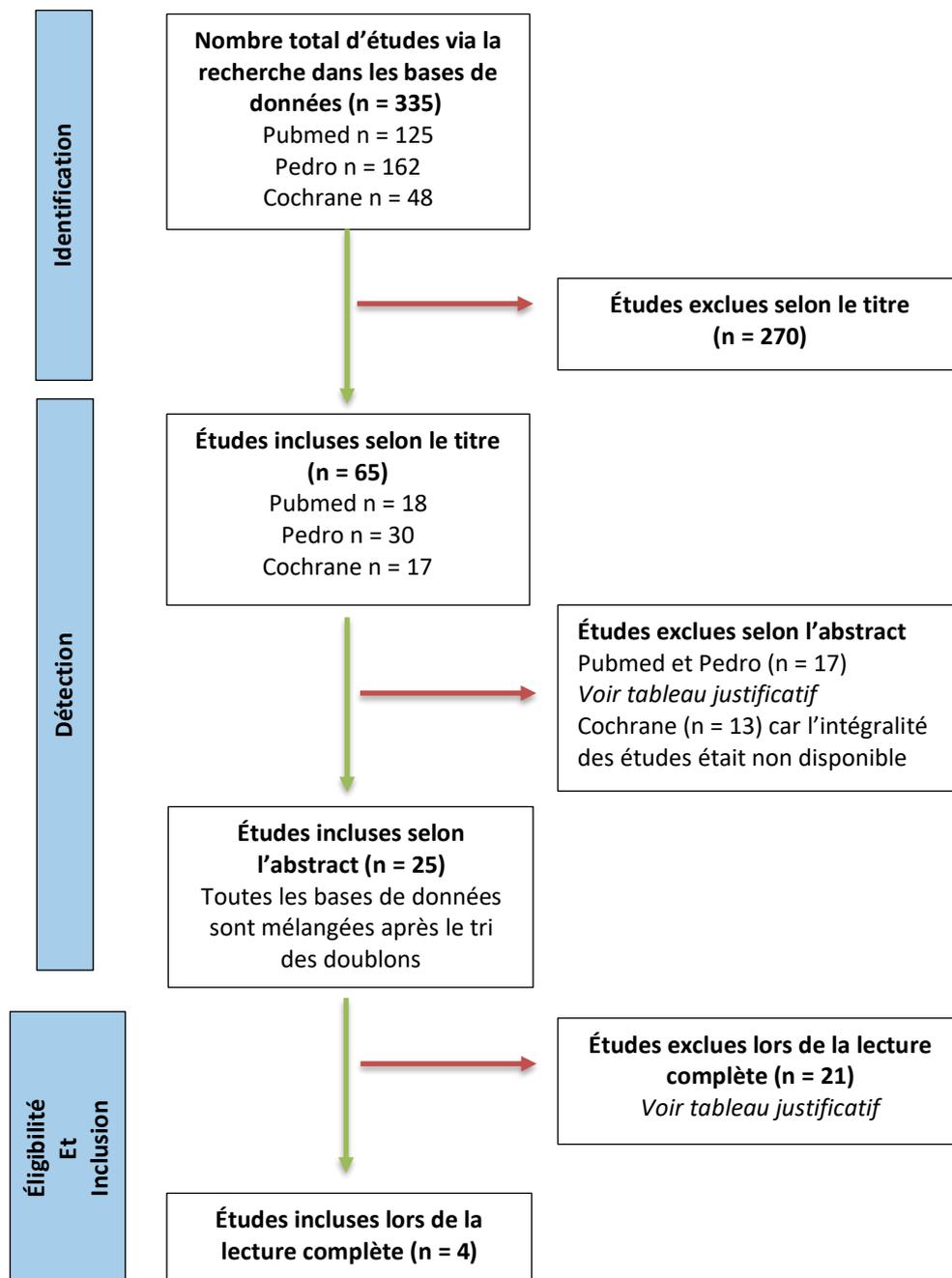


Figure 12 : Graphique du cheminement de la sélection des études (Diagramme de flux)

Le diagramme de flux permet de résumer visuellement le déroulement de la sélection des études depuis le début de la recherche.

Nous avons présenté dans les tableaux ci-dessous, les études exclues selon l'abstract et lors de la lecture complète accompagnées de leur justification.

Tableau 6 : Justification des études exclues selon l'abstract

Auteur et année	Justification de l'exclusion à partir de l'abstract
Bruce G. Bender et Al. 2016 [37]	Intervention : Avec l'aide d'un coach, les participants du groupe à domicile se sont fixés des objectifs dans les activités de la vie quotidienne. Outcomes : La tolérance à l'effort a été évaluée par un podomètre (<i>le nombre de pas réalisé par jour</i>).
Monique Tabak et Al. 2013 [38] Doublon	Intervention : Les participants du groupe à domicile utilisaient une application sur leur téléphone pendant le programme de 4 semaines. L'application enregistrait l'activité physique et permettait d'avoir un retour d'information en direct. Les participants devaient écrire dans un journal si des symptômes apparaissaient afin d'améliorer l'auto-traitement des exacerbations. Comparateur : Les participants du groupe témoin ont reçu seulement les soins courants médicamenteux. Outcomes : La tolérance à l'effort a été mesurée par un podomètre (<i>le nombre de pas réalisé par jour</i>).
Lahham Aroub et Al. 2019 [39] Doublon	Outcomes : La durée d'activité physique totale, la durée d'une activité physique d'intensité modérée à élevée et le nombre de pas par jour ont été évalués à travers cette étude.
Ling Ling Y. Tsai et Al. 2016 [40]	Outcomes : Des mesures quantitatives ont été recueillies par <i>le Client Satisfaction Questionnaire-8 (CSQ-8)</i> et par la réalisation d'un sondage de satisfaction pour cette étude. Une analyse qualitative a été effectuée par l'intermédiaire d'un entretien semi-directif.
Liam Knox et Al. 2019 [41]	Intervention et comparateur : « <i>Hub site and Spoke site</i> », un site central et un site secondaire mais aucun des groupes n'était à domicile.
Vess Stamenova et Al. 2020 [42] Doublon	Intervention et comparateur : Les participants ont été répartis dans trois groupes ; télésurveillance, auto-surveillance et soins médicamenteux standards.
Paul P. Walker et Al. 2018 [43]	Intervention et comparateur : Les participants ont été suivi pendant 9 mois dans un groupe de soins médicamenteux courants et un groupe de télésurveillance.
Katy E. Mitchell et Al. 2014 [44]	Intervention : Les participants ont reçu que le <i>programme d'autogestion d'activités, d'adaptation et d'éducation (SPACE)</i> qui sert aux patients atteints de BPCO à gérer les activités de la vie quotidienne, à diminuer l'impact des symptômes, à adopter un comportement favorable à leur santé et à améliorer le bien-être émotionnel.
Carol McFarland et Al. 2012 [45]	Intervention et comparateur : Les participants ont été repartis aléatoirement dans 2 interventions à domicile, le groupe de réentraînement à l'effort et le groupe de renforcement global. Outcomes : La tolérance à l'effort a été évaluée par le test de marche de 2 minutes.
Xiaodan Liu et Al. 2019 [46]	C'est un protocole, les résultats ne sont pas disponibles. Intervention et comparateur : Les participants ont été répartis dans 4 groupes ; soins pharmacologiques, rééducation respiratoire, renforcement global avec des élastiques ou rééducation respiratoire combinée à du renforcement global chez les patients atteints de BPCO.
E. Monninkhof et Al. 2003 [47]	Comparateur : Les participants du groupe témoin ont reçu les soins médicamenteux courants donnés par le médecin traitant.
Alejandro Muñoz Fernández et Al. 2009 [48]	Intervention : Le programme de rééducation a duré 1 an.
Emma Chaplin et Al. 2017 [49]	Outcomes : Pour la tolérance à l'effort, seulement l' <i>ESWT (Endurance Shuttle Walk Test)</i> a été évalué pour le test de marche.
Oshana Hermiz et Al. 2002 [50]	Comparateur : Les participants du groupe contrôle recevaient les soins médicamenteux standards sans suivi de routine par une infirmière ou un autre professionnel de santé.
Kate Jolly et Al. 2018 [51]	Intervention : Les participants ont bénéficié seulement d'ETP par téléphone de la part des infirmières. Les appels ont favorisé l'accès aux services d'abandon du tabac, l'augmentation de l'activité physique, la gestion des médicaments et la planification des actions. Comparateur : Les participants du groupe contrôle ont reçu seulement une brochure d'information sur la BPCO. Outcomes : La qualité de vie a été évaluée seulement au bout de 12 mois en utilisant la version courte du <i>SGRQ</i> .
Sahar Khoshkesht et Al. 2015 [52]	Comparateur : Les participants du groupe témoin n'ont reçu que des visites de routine et un suivi téléphonique hebdomadaire. Outcomes : La <i>version persane de l'échelle d'auto-efficacité de la BPCO (CSES)</i> a été utilisée comme outils de mesure.
Angela J. Busch And James D. McClements 1988 [53]	Comparateur : Les participants du groupe témoin n'ont pas suivi de programme d'exercice. Outcomes : La tolérance à l'effort a été évaluée par <i>The progressive bicycle ergometer test</i> .

Les éléments les plus pertinents ont été représentés dans ce tableau pour justifier l'exclusion des études selon l'abstract.

Tableau 7 : Justification des études exclues après lecture complète

Auteur et année	Justification de l'exclusion à partir de la lecture complète
Nicole Marquis et Al. 2014 [54]	Comparateur : Il n'y a pas de groupe contrôle.
Helen Laura Cameron-Tucker et Al. 2016 [55]	Intervention : Les participants n'ont pas suivi d'exercices de renforcement musculaire. Comparateur : Les participants aux soins courants ont attendu de 8 à 12 semaines avant d'avoir un rendez-vous pour commencer la rééducation pulmonaire pendant 8 semaines (<i>programme d'autogestion CDSMP et des exercices</i>).
Vanessa Regiane Resqueti et Al. 2007 [56]	Intervention : Les participants des deux groupes sont à domicile et bénéficient de plus ou moins de conseils pour réaliser les exercices. Outcomes : La tolérance à l'effort est évaluée par le test de marche de 3 minutes.
Henrik Hansen et Al. 2017 [57]	C'est un protocole, les résultats ne sont pas disponibles.
Helen L Cameron-Tucker et Al. 2014 [58]	Intervention : Il n'y a pas de notion de rééducation à domicile. Comparateur : Les participants ont bénéficié seulement de séances d'ETP (<i>CDSMP</i>).
Jingjuan Xu et Al. 2017 [59]	Intervention : Il n'y a pas de notion de rééducation à domicile.
Fernanda Dultra Dias et Al. 2013 [60]	Intervention et comparateur : Les participants des deux groupes sont à domicile et bénéficient de plus ou moins de conseils pour leur rééducation. Outcomes : La qualité de vie est évaluée par <i>The Airways Questionnaire 20 (AQ-20)</i> . La tolérance à l'effort est évaluée seulement par <i>l'ISWT (Incremental Shuttle Walk Test)</i> .
Nicole Marquis et Al. 2015 [61]	C'est une étude pré expérimentale. Comparateur : Il n'y a pas de groupe contrôle.
Mara Paneroni et Al. 2014 [62]	C'est une étude de faisabilité et notamment un essai contrôlé non randomisé.
Michel Tousignant et Al. 2012 [63]	C'est une étude pilote. Population : L'étude est composée de seulement 3 patients. Comparateur : Il n'y a pas de groupe contrôle.
Simon Bourne et Al. 2017 [64]	Comparateur : Les participants ont assisté à deux séances supervisées pendant 6 semaines et ont été invités à effectuer des exercices à domicile trois fois par semaine.
Betül Özdel Öztürk et Al. 2020 [65]	C'est une étude cas-témoin.
Stephanie JC Taylor et Al. 2012 [66]	Intervention : Les participants ont suivi seulement un programme d'ETP <i>Better Living with Long term Airways disease (BELLA)</i> , c'est une adaptation du programme CDSMP. Comparateur : Les participants du groupe témoin n'ont reçu que les soins médicamenteux. Outcomes : Les résultats ont été présentés seulement au bout de 6 mois car à 2 mois il n'y avait pas de différence significative.
Anne E Holland et Al. 2013 [67]	C'est une étude de faisabilité. Population : Seulement 8 patients. Comparateur : Il n'y a pas de groupe contrôle.
Narelle S. Cox et Al. 2018 [68]	C'est un protocole, les résultats ne sont pas disponibles.
Juliana M. de Sousa Pinto et Al. 2014 [69]	Comparateur : Les participants suivent le traitement médicamenteux standard et bénéficient d'une séance d'ETP (<i>manipulation d'inhalateurs et nébuliseurs</i>) réalisée par les infirmières.
P.J. Wijkstra et Al. 1996 [70]	Comparateur : Les participants n'ont pas participé au programme de réadaptation.
Ling Ling Y. Tsai et Al. 2016 [71]	Comparateur : Les participants suivent le traitement médicamenteux habituel comprenant l'intervention pharmacologique optimale et un plan d'action. Ce groupe n'a participé à aucune formation d'exercice.
Maha Ghanem et Al. 2010 [72]	Comparateur : Les participants n'ont pas suivi de rééducation, mais ont continué les soins médicamenteux habituels.
P.J. Wijkstra et Al. 1994 [73]	Comparateur : Les participants n'ont pas suivi de programme de rééducation.
Aroub Lahham et Al. 2019 [74]	Comparateur : Les participants du groupe de soins standards ont reçu comme conseils de rester actifs et de suivre l'ordonnance des médicaments mais aucun conseil d'exercice spécifique n'a été donné.

Les études avec des schémas d'études inférieurs aux ECR ont été exclues seulement lors de la lecture complète au cas où il n'y avait pas assez d'ECR qui répondaient au modèle PICO défini. Certaines études ont été exclues seulement lors de la lecture complète car dans l'abstract le modèle PICO n'était pas assez détaillé pour justifier l'inclusion ou l'exclusion de l'étude avec certitude.

Tableaux 8, 9, 10, 11 : Présentation des caractéristiques des études incluses

Tableau 8	François Maltais et Al. 2008 [75] <i>Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial</i>
Type d'étude	ECR en groupe parallèle, de non-infériorité et multicentrique.
Paramètres	Les participants ont été sélectionnés dans 10 centres médicaux universitaires et médico-sociaux au Canada.
Caractéristiques de la population (Annexe 10)	<p>Groupe à domicile : 126 participants au début, 119 à la fin du programme de 12 semaines. Groupe à l'hôpital : 126 participants au début, 114 à la fin du programme de 12 semaines.</p> <p>Les critères d'inclusion : BPCO stable pendant au moins 4 semaines avant l'étude ; plus de 40 ans ; fumeur actuel ou ancien d'au moins 10 paquets-années ; VEMS < 70% de la valeur prédite et un rapport VEMS/ CVF < 0,70 ; score de dyspnée du MRC d'au moins 2 ; aucune implication dans un programme de réadaptation respiratoire auparavant ; pas de séjour dans un établissement de soin de longue durée ; compréhension, lecture et écriture du français ou de l'anglais.</p> <p>Les critères d'exclusion : Diagnostic antérieur d'asthme ; insuffisance cardiaque gauche congestive comme maladie primaire ; maladie terminale ; démence ; maladie psychiatrique incontrôlée.</p> <p>Les auteurs ont voulu étudier une large population de BPCO, ils n'ont pas exclu les patients qui avaient recours à l'oxygénothérapie ou d'autres comorbidités.</p>
Description de l'intervention Groupe à domicile	<p>Éducation thérapeutique 8 séances (2 séances par semaine pendant 4 semaines) : Programme éducatif d'autogestion « <i>Bien vivre avec la BPCO</i> » par groupe de 4 à 8 participants, en présentiel à l'hôpital. <i>Le programme est disponible sur www.livingwellwithcopd.com (mot de passe : copd).</i></p> <p>Réentraînement à l'effort et renforcement musculaire (3 séances par semaine pendant 8 semaines) : Réentraînement à l'effort : Vélo d'appartement pendant 40 minutes par jour à une intensité cible de 60% de la capacité de travail maximal. Il a été demandé aux patients de réduire l'intensité en cas de dyspnée sévère.</p> <p>Renforcement musculaire : Pendant 30 minutes, en commençant par 1 série de 10 répétitions par exercice pour un maximum de 3 séries. Lorsque le patient a atteint cet objectif, la résistance a été augmentée grâce à l'utilisation d'élastiques, de poids et de la gravité. Le détail des exercices réalisés n'a pas été précisé.</p> <p>Les patients utilisaient de l'oxygène d'appoint s'ils avaient désaturé lors de la séance d'exercice initiale ($SpO_2 < 88\%$) ou s'ils recevaient déjà de l'oxygène à domicile. Le protocole de l'étude a permis d'ajuster l'intensité de l'entraînement en fonction du niveau de dyspnée, de la fréquence cardiaque, en cas de dyspnée sévère (<i>score sur l'échelle de Borg > 7</i>), de vertiges ou d'inconfort inhabituellement sévère à la poitrine ou aux membres inférieurs.</p> <p>Pendant les 8 semaines, le kinésithérapeute a passé des appels téléphoniques hebdomadaires pour renforcer l'importance des exercices et détecter des problèmes. Les patients écrivaient dans un journal lorsqu'ils terminaient une séance.</p>
Description du comparateur Groupe à l'hôpital	<p>Éducation thérapeutique : Le groupe à l'hôpital a suivi le même programme que le groupe à domicile (<i>Voir ci-dessus</i>).</p> <p>Réentraînement à l'effort et renforcement musculaire (3 séances par semaine pendant 8 semaines) : Réentraînement à l'effort : Vélo d'appartement pendant 25 à 30 minutes à une intensité cible de 80% de la capacité de travail maximal.</p> <p>Renforcement musculaire : Le groupe à l'hôpital a suivi le même programme que le groupe à domicile (<i>Voir ci-dessus</i>).</p> <p>Les participants pouvaient également utiliser de l'oxygène d'appoint si besoin (<i>voir les conditions ci-dessus</i>). Pendant le programme, le kinésithérapeute a supervisé les patients dans des groupes de 4 à 5 participants. La participation aux séances d'exercices a été enregistrée.</p>
Outcomes	<p>Les tests ont été réalisés lors de la visite initiale et au bout de 12 semaines (<i>fin du programme</i>).</p> <p>La dyspnée a été évaluée par le CRDQ.</p> <p>La qualité de vie a été évaluée par les autres domaines du CRDQ et le SGRQ.</p> <p>La tolérance à l'effort a été évaluée par le TM6 et le test d'endurance à vélo à 80% de la capacité de travail maximal.</p> <p>La fonction pulmonaire (<i>débit d'air, volumes pulmonaires, capacité de diffusion</i>) et le suivi des effets indésirables (<i>exacerbations, hospitalisations, événements cardiovasculaires</i>) ont également été évalués.</p>
Conclusion de l'auteur	<p>La téléadaptation respiratoire est une alternative à la réadaptation conventionnelle. Cette nouvelle approche devrait être mise en place dans plusieurs pays. L'intérêt de proposer différents programmes respiratoires adaptés aux patients permettrait d'améliorer l'accessibilité de cette nouvelle rééducation.</p>
Conflit d'intérêt Et source de financement	<p>Les conflits d'intérêts n'ont pas été divulgués. L'étude a été financée par « <i>les instituts de recherche en santé du Canada et le réseau de pneumologie du Québec</i> ».</p>

Tableau 9	Júlio C. Mendes de Oliveira et Al. 2010 [76] <i>Outpatient vs. home-based pulmonary rehabilitation in COPD: A randomized controlled trial</i>
Type d'étude	ECR
Paramètres	Les participants ont été sélectionnés dans la clinique de pneumologie privée de la ville de Cascavel, au sud du Brésil.
Caractéristiques de la population (Annexe 10)	<p>Groupe à domicile : 42 participants au début, puis 33 à la fin du programme de 12 semaines. Groupe à l'hôpital : 46 participants au début, puis 23 à la fin du programme de 12 semaines.</p> <p>Les critères d'inclusion : BPCO basée sur la classification GOLD ; stabilité clinique dans les huit semaines précédant l'étude. Les critères d'exclusion : Hospitalisation ; instabilité de la BPCO ; présence de maladies neuromusculaires, de maladies respiratoires associées, de maladies orthopédiques ou neurologiques qui ont affecté la démarche ; déficience récente due à des comorbidités, telles que l'infarctus du myocarde, l'insuffisance cardiaque, l'accident vasculaire cérébral ou le néoplasme ; pneumonectomie antérieure ou autre chirurgie thoracique. La présence de comorbidités stables n'a pas été considérée comme un critère d'exclusion car la plupart des patients atteints de la BPCO sont âgés et généralement affectés par de multiples comorbidités.</p>
Description de l'intervention	<p>Éducation thérapeutique : Les participants des deux groupes ont participé à un programme d'éducation thérapeutique au sein de la clinique. Le programme consistait à recevoir des informations sur la progression de la BPCO, le traitement (<i>médicamenteux et autre</i>), l'apprentissage de l'utilisation de l'oxygène pour les patients dans le besoin et explication de l'importance de suivre un programme de réadaptation avec des exercices. Tous les patients ont reçu un document résumant le programme éducatif. L'auteur n'a pas mentionné le nombre, ni la durée d'une séance d'ETP.</p> <p>Renforcement musculaire et réentraînement à l'effort (3 séances par semaine pendant 12 semaines) : Renforcement musculaire des MS : Assis ; flexion et extension d'épaule, flexion et extension de coude. Renforcement musculaire des MI : Assis avec des poids lestés aux chevilles ; flexion de hanche et extension de genou. Les patients devaient réaliser 10 répétitions de chaque exercice. Ces exercices ont été réalisés dans toute l'amplitude permise par chaque patient. Lors des exercices, les participants devaient se concentrer sur leur Ventilation Abdomino-Diaphragmatique (VAD) et avoir les lèvres pincées. Les participants pouvaient utiliser des poids lors des exercices de renforcement, la charge initiale était de 50% de la charge maximale atteinte lors du test de Répétition Maximale (1RM), avec une augmentation de 0,5 kg toutes les deux semaines jusqu'à atteindre la limite de tolérance de chaque patient. Si les participants n'avaient pas les moyens d'acheter des poids, la clinique pouvait en fournir.</p> <p>Réentraînement à l'effort : Les participants marchaient sur terrain plat de 60 à 80% de la fréquence cardiaque maximale atteinte lors du TM6 effectué à la clinique. L'auteur n'a pas mentionné pendant combien de temps les participants devaient marcher.</p> <p>Les participants ont d'abord reçu une formation d'un professionnel de santé à la clinique et ont reçu l'ordre de suivre le protocole proposé à la maison. Les participants devaient remplir un journal à la fin de chaque séance d'entraînement et ont reçu des appels téléphoniques afin d'assurer le suivi de l'augmentation de la charge, de détecter des problèmes, de clarifier les questions et de renforcer l'importance de la réadaptation.</p> <p>Les patients qui désaturaient ($SpO_2 \leq 88\%$) lors de la session initiale de TM6 et ceux qui étaient déjà dépendants de l'oxygène ont utilisé de l'oxygène d'appoint afin de maintenir une $SpO_2 \geq 92\%$. Dans les cas de dyspnée grave ou de complications (<i>vertiges, inconfort inhabituel dans la région précordiale ou des membres inférieurs</i>), l'exercice a été immédiatement interrompu et le patient a consulté un pneumologue.</p>
Description du comparateur	<p>Éducation thérapeutique : Le groupe à l'hôpital a suivi le même programme que le groupe à domicile (<i>Voir ci-dessus</i>).</p> <p>Renforcement musculaire et réentraînement à l'effort (3 séances par semaine pendant 12 semaines) : Échauffement actif : exercices au poids du corps et à vitesse rapide pour différents groupes musculaires, basés sur la tolérance de chaque patient. Renforcement musculaire des MS et des MI : Le groupe à l'hôpital a suivi les mêmes exercices que le groupe à domicile. Réentraînement à l'effort : tapis de marche pendant 30 minutes à une intensité de 60 à 80 % de la fréquence cardiaque maximale atteinte sur le TM6, qui a été surveillé tout au long de l'entraînement. Étirements</p> <p>Les conditions d'utilisation d'oxygène d'appoint sont les mêmes que pour le groupe à domicile (<i>voir ci-dessus</i>). Les conditions d'arrêt du programme sont identiques au groupe à domicile (<i>voir ci-dessus</i>).</p>
Outcomes	<p>Les tests ont été réalisés lors de la visite initiale et au bout de 12 semaines (<i>fin du programme</i>).</p> <p>La tolérance à l'effort a été évaluée par le TM6. La variation de l'indice BODE a également été évaluée.</p>
Conclusion des auteurs	La télé-réadaptation respiratoire montre des résultats similaires à la réadaptation conventionnelle et se montre être une alternative valable dans la prise en charge des patients atteints de BPCO. Elle permet de surmonter les problèmes liés à la réadaptation conventionnelle et n'a pas de limite géographique. Elle permettrait un meilleur accès des patients atteints de BPCO à la réadaptation respiratoire
Conflit d'intérêt et source de financement	Les auteurs n'ont pas déclaré de conflits d'intérêt en rapport avec l'étude. Les sources de financements n'ont pas été évoquées.

Tableau 10	María Rosa Güell et Al. 2008 [77] <i>Home vs Hospital-Based Pulmonary Rehabilitation for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Spanish Multicenter Trial</i>
Type d'étude	ECR prospectif multicentrique.
Paramètres	Les patients diagnostiqués avec une BPCO grave ou très grave dans 4 hôpitaux espagnols Barcelone, Bilbao, Madrid, et Séville ont été inscrits pour participer au programme.
Caractéristiques de la population (Annexe 10)	<p>Groupe à domicile : 23 participants au début, 22 à la fin du programme de 9 semaines. Groupe à l'hôpital : 28 participants au début, 26 à la fin du programme de 9 semaines.</p> <p>Les critères d'inclusion : Entre 50 et 75 ans ; ex-fumeur ou fumeur ayant l'intention d'arrêter de fumer ; VEMS entre 30% et 50% de référence ; état stable exempt d'exacerbations au cours des 4 dernières semaines.</p> <p>Les critères d'exclusion : Réponse significative au bronchodilatateur (<i>augmentation de VEMS >15% de la ligne de base après inhalation de 200 µg de salbutamol</i>) ; hypoxémie sévère ($PaO_2 < 60$ mm Hg) ; diagnostic d'asthme, de maladie coronarienne grave ou de maladie orthopédique limitant la mobilité.</p>
Description de l'intervention Groupe à domicile	<p>Éducation thérapeutique : Les participants ont assisté à 2 séances vidéo ; comprenant des informations générales sur la BPCO et des instructions sur la prise des médicaments.</p> <p>Lors de la 1^{ère} semaine : Tous les patients ont reçu des consignes d'exercices de rééducation respiratoire, qui ont été dirigés par un kinésithérapeute lors des consultations externes à l'hôpital.</p> <p>Rééducation respiratoire pendant 4 séances : apprentissage du drainage bronchique et des techniques de renforcement des muscles respiratoires à l'aide d'un dispositif de seuil (<i>Threshold IMT-Respironics</i>).</p> <p>Renforcement des MS : utilisation de poids. L'auteur n'a pas donné plus de renseignements sur le renforcement des MS lors de la première semaine dans les deux groupes.</p> <p>Renforcement des MI et réentrainement à l'effort : pour renforcer les MI, le rythme de marche nécessaire a été enseigné aux patients par le kinésithérapeute.</p> <p>De la 2^{ème} à la 9^{ème} semaine : Rééducation respiratoire et renforcement des MS : le groupe a suivi les mêmes exercices que la première semaine. Renforcement des MI et réentrainement à l'effort : marche dans la rue sans supervision tous les jours à un rythme de 4 km/h enregistré par un podomètre selon le protocole suivant : 15 minutes par jour la 1^{ère} semaine, 30 minutes de la 2^{ème} à la 4^{ème} semaine et 45 minutes de la 5^{ème} à la 9^{ème} semaine. Les participants devaient également <i>monter et descendre les escaliers</i> pendant 5 minutes avant et après chaque marche.</p>
Description du comparateur Groupe à l'hôpital	<p>Éducation thérapeutique : Les participants ont suivi les mêmes vidéos d'ETP que le groupe à domicile.</p> <p>Lors de la 1^{ère} semaine : Le groupe contrôle a suivi le même programme que le groupe à domicile (<i>voir ci-dessus</i>).</p> <p>De la 2^{ème} à la 9^{ème} semaine (3 séances par semaine) : Rééducation respiratoire : 2 séances de 15 minutes chacune avec l'utilisation du dispositif de seuil. La charge de pression inspiratoire a été fixée à 40% de la Pression Inspiratoire Maximale (PI_{max}).</p> <p>Renforcement des MS : 30 minutes avec des poids ; les participants ont commencé avec des poids de 0,5 kg sur chaque MS et le poids a été progressivement augmenté de 1 kg chaque semaine en fonction de la tolérance du patient.</p> <p>Renforcement des MI et réentrainement à l'effort : 30 minutes sur un vélo d'appartement avec une résistance au début de 60 % de la capacité de travail maximal. La résistance a été augmentée progressivement de 10W jusqu'à la tolérance du participant, évaluée par la stabilité de fréquence cardiaque, la saturation en oxygène et la tension artérielle, en plus du sentiment subjectif de tolérance du participant.</p>
Outcomes	<p>Tous les tests ont été effectués une semaine avant le début du programme et au bout de 9 semaines (<i>fin du programme</i>).</p> <p>La qualité de vie a été évaluée par le CRDQ version espagnole.</p> <p>La tolérance à l'effort a été évalué par le TM6.</p> <p>La fonction musculaire respiratoire et la force des MS ont également été évaluées.</p>
Conclusion des auteurs	La télé-réadaptation respiratoire et la réadaptation conventionnelle ont toutes les deux amélioré les résultats de la tolérance à l'effort. Cependant pour la qualité de vie, cette étude montre un léger avantage pour la réadaptation conventionnelle. Malgré le petit nombre de participants, la télé-réadaptation respiratoire peut être une alternative à la réadaptation conventionnelle et permettrait de prendre en charge un plus grand nombre de patients atteints de BPCO.
Conflit d'intérêt et source de financement	Cette étude a été financée par « le réseau Breathe et le réseau thématique de recherche coopérative de l'Institut de santé Carlos III ».

Tableau 11	Henrik Hansen et Al. 2020 [78] <i>Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: A randomised multicentre trial</i>
Type d'étude	ECR de supériorité, multicentrique et en simple aveugle.
Paramètres	Les participants ont été recrutés dans les services de pneumologie de huit hôpitaux universitaires de Copenhague ; Amager, Hvidovre, Bispebjerg, Frederiksberg, Herlev, Gentofte, Frederikssund et Hillerød.
Caractéristiques de la population (Annexe 10)	<p>Groupe à domicile : 67 participants au départ, 57 à la fin du programme de 10 semaines. Groupe à l'hôpital : 67 participants au départ, 43 à la fin du programme de 10 semaines.</p> <p>Les critères d'inclusion : Plus de 18 ans ; diagnostic clinique de BPCO défini comme VEMS/CVF <0,70 et aucun diagnostic primaire d'asthme ; VEMS<50%, correspondant à une limitation sévère ou très sévère du débit d'air ; symptômes équivalents à l'échelle de dyspnée MRC de 2 à 5.</p> <p>Les critères d'exclusion : Participation récente à une rééducation pulmonaire au cours des six derniers mois précédant le début de l'intervention ; démence / déficience cognitive ou maladie psychiatrique symptomatique ; audition et / ou vision déficientes entraînant une incapacité à comprendre les instructions ; incapable de comprendre, de parler et de lire le danois ; comorbidité sévère conduisant à la contre-indication de l'exercice physique recommandé pour les patients atteints de BPCO.</p>
Description de l'intervention Groupe à domicile	<p>Les participants pouvaient communiquer via un logiciel de vidéoconférence avec les autres participants et le kinésithérapeute de l'hôpital. Un step et des haltères de 1 à 10 kg ont été livrés au domicile du patient.</p> <p>Renforcement musculaire et réentraînement à l'effort (35 minutes, 3 séances par semaine pendant 10 semaines) : <u>Échauffement pendant 5 minutes :</u> Montée sur la pointe des pieds, extension de genou, « rear deltoid row », « chest press movement », « vertical shoulder press », marches variées, squats.</p> <p><u>Renforcement musculaire :</u> Assis-debout, squats, chaise, biceps, step, soulevé de terre, élévation antérieure d'épaule. Les exercices sont réalisés avec des bracelets lestés ou des haltères afin d'augmenter la difficulté au cours des semaines. Le temps de travail augmente progressivement au cours des semaines (20, 30, 40 secondes) alors que le temps de repos diminue (40, 30, 20 secondes). Chaque exercice est réalisé 4 fois pour atteindre une fatigue musculaire périphérique et une dyspnée induite par l'exercice. Le nombre de répétitions varie entre 8 à 25 répétitions en fonction de la capacité d'exercice et de la motivation des patients. La vitesse d'exercice recommandée varie de modérée à élevée (1 à 2 secondes en concentrique et en excentrique). L'intensité a été estimée de 40 à 80% d'une RM.</p> <p><u>Réentraînement à l'effort :</u> Les exercices précédents ont été réalisés de façon à travailler l'endurance musculaire basé sur le temps et à répétition élevée pendant au moins 80% du temps d'exercice, correspondant à un volume hebdomadaire de 90 minutes (3 séances de 30 minutes).</p> <p><u>Récupération pendant 5 minutes</u></p> <p>Éducation thérapeutique (20 minutes, 3 séances par semaine pendant 10 semaines) : Les sujets abordés étaient la maladie et les traitements, l'arrêt du tabac, la pratique d'une activité physique et régulière, la nutrition, les techniques d'inhalation, nébuliseur, les signes d'exacerbations et les plans d'actions.</p>
Description du comparateur Groupe à l'hôpital	<p>Renforcement musculaire et réentraînement à l'effort (60 minutes, 2 séances par semaine pendant 10 semaines) : <u>Échauffement pendant 10 minutes :</u> le groupe à l'hôpital a suivi le même échauffement que le groupe à domicile (voir ci-dessus).</p> <p><u>Renforcement musculaire pendant 20 à 30 minutes sur machine :</u> Presse, « leg extension », « pull down », « chest press ». Il est possible d'utiliser des élastiques, des haltères et des bracelets lestés. 40 à 80% de la 1RM soit 8 à 25 répétitions, 2 à 3 séries.</p> <p><u>Réentraînement à l'effort pendant 20 à 30 minutes :</u> Marche, vélo, tapis de marche, circuit d'entraînement.</p> <p><u>Récupération pendant 5 à 10 minutes :</u> exercices de respiration, lèvres pincées, yoga, relaxation.</p> <p>Éducation thérapeutique (60 à 90 minutes à défaut d'une séance par semaine après la séance d'exercice) : Les sujets abordés étaient les mêmes que ceux du groupe à domicile (voir ci-dessus).</p>
Outcomes	<p>Toutes les procédures d'évaluation ont été effectuées au départ et au bout de 10 semaines (fin du programme).</p> <p>La qualité de vie a été évaluée par le CAT, l'EQ-5D-VAS et le CCQ.</p> <p>La tolérance à l'effort a été évaluée par le TM6.</p> <p>Le niveau d'activité physique (PPA), l'échelle d'anxiété et de dépression des hôpitaux (HADS) et le test assis-debout (30sec-ST5) ont également été évalués.</p>
Conclusion des auteurs	La téléadaptation respiratoire n'est pas supérieure à la réadaptation conventionnelle en ce qui concerne l'augmentation de la tolérance à l'effort. Les auteurs mentionnent qu'il faudrait des études de non-infériorité sur le TM6 entre les deux rééducations pour justifier la recommandation de la téléadaptation respiratoire.
Conflit d'intérêt et source de financement	Cette étude a reçu deux financements caritatifs de la « Danish Lung Foundation » et de la « TrygFonden foundation » et un financement gouvernemental du « Telemedical Center Regional Capital Copenhagen ». Le financement a permis de payer les dépenses pour réaliser l'étude, le salaire des auteurs et les frais universitaires pour la formation du doctorat. Rien n'a été divulgué de la part des auteurs.

3.2 Risques de biais des études incluses

Nous avons représenté dans le tableau ci-dessous les 4 études incluses dans la revue afin d'évaluer la qualité méthodologique de chacune d'entre elles grâce à l'échelle Pedro.

Tableau 12 : Synthèse des risques de biais des études incluses (*Échelle Pedro*)

Auteur et Année	Items											Score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
François Maltais et Al.	X	X	X	X			X	X	X	X	X	8/10
Júlio C. Mendes de Oliveira et Al.	X	X		X				X		X	X	5/10
María Rosa Güell et Al.	X	X	X	X			X	X		X	X	7/10
Henrik Hansen et Al.	X	X	X	X			X		X	X	X	7/10

Légende :

Item 1 : Critères d'éligibilité : lieu d'extraction des patients + critères d'inclusion et d'exclusion ; Item 2 : Répartition aléatoire ; Item 3 : Assignation secrète ; Item 4 : Comparabilité de base ; Item 5 : Sujets en aveugle ; Item 6 : Thérapeutes en aveugle ; Item 7 : Évaluateurs en aveugle ; Item 8 : Suivi adéquat : pourcentage des sujets dont on a obtenu les résultats pour les critères de jugement principal sur le nombre initial des sujets randomisés > 85% ; Item 9 : Analyse en intention de traiter ; Item 10 : Comparaison entre les groupes ; Item 11 : Estimations des effets et de leur variabilité.

Dans les 4 études incluses, 3 études sont considérées comme faiblement biaisées (≥ 7) et une étude est considérée comme moyennement biaisée (*compris entre 4 et 7*). La moyenne de ces études est de 6,75/10 selon l'échelle Pedro.

Toutes les études ont respecté le 1^{er} item de l'échelle Pedro qui évalue la validité externe, et les 10^{ème} et 11^{ème} qui informent si les données statistiques sont suffisantes pour interpréter correctement les résultats.

Dans toutes les études, les participants et les thérapeutes n'ont pas pu être en aveugle (*biais de performance*) car les participants suivaient un programme de rééducation aussi bien à domicile qu'à l'hôpital et les thérapeutes supervisaient les séances aussi bien à distance qu'en présentiel.

Dans l'étude de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al*, le critère d'assignation secrète n'a pas été respecté (*biais d'allocation*) ainsi que les évaluateurs n'étaient pas en aveugle (*biais de détection*).

Dans les études de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* et de *María Rosa Güell et Al*, l'analyse n'a pas été réalisée en intention de traiter (*biais d'attrition*).

Dans l'étude de *Henrik Hansen et Al*, le suivi n'a pas été adéquat, il y eu moins de 85% de suivi entre les participants du début de l'étude et les participants pour lesquels les résultats ont pu être obtenus selon les critères de jugements (*biais de suivi*).

3.3 Effet de l'intervention sur la tolérance à l'effort et la qualité de vie

Tableau 13 : Résultats de la tolérance à l'effort

Auteur	Échelle utilisée	Groupe intervention (Téléreadaptation) (A)	Groupe contrôle (Hôpital) (B)	Différence intergroupe
François Maltais et Al. ¹	Test de marche de 6 minutes TM6 (m)	<u>Différence de moyenne (IC95%)</u> 8 (-1 to 18) p 0,076	<u>Différence de moyenne (IC95%)</u> 11 (2 to 20) p 0,019	(A)-(B) (IC95%) -3 (-15 to 10) p 0,68
Júlio C. Mendes de Oliveira et Al. ²		<u>Différence de moyenne (ET) (IC95%)</u> 73,2 (± 50,2) (55,4 to 91) p<0,05	<u>Différence de moyenne (ET) (IC95%)</u> 93,6 (± 70,6) (63,07 to 124,13) p<0,05	(B)-(A) (IC95%) 20,4 (-11,93 to 52,73) p 0,44
María Rosa Güell et Al. ³		<u>Différence de moyenne</u> 42 (21,11 to 62,89)	<u>Différence de moyenne</u> 70 (38,21 to 101,79)	(B)-(A) (95%CI) 28 (-10,59 to 66,59)
Henrik Hansen et Al. ⁴		<u>Différence de moyenne (IC95%)</u> 17,2 (5,8 to 28,5) p<0,05	<u>Différence de moyenne (IC95%)</u> 23,5 (12,1 to 35) p<0,05	(B)-(A) (IC95%) 8,3 (-7,7 to 24,3)

Légende :

¹ L'analyse des résultats a été réalisée en intention de traiter et les moyennes ont été ajustées en fonction des valeurs de base par analyse de la covariance. Minimal Clinically Important Difference (MCID) = 54 m.

² MCID = 54 m.

³ Les moyennes ont été ajustées en fonction des valeurs de base par analyse de la covariance. Les auteurs ont présenté les résultats sous forme de moyenne pré et post-traitement. Afin que les résultats soient présentés de la même façon, nous avons calculé les différences de moyennes et les Intervalles de Confiance (IC95%) intragroupes et intergroupes pour les intégrer dans le tableau. Les détails des résultats sont présentés dans l'Annexe 11.

MCID = 54 m.

⁴ L'analyse des résultats a été réalisée en intention de traiter et les moyennes ont été ajustées. MCID = 26 m.

Les résultats en gras dépassent la MCID et sont considérés comme cliniquement significatifs.

Les résultats italiques sont considérés comme statistiquement significatifs. La valeur de p < 0,05 ou l'IC95% ne comprend pas la valeur nulle.

ET = Écart-type

Tableau 14 : Forest Plot des résultats de la tolérance à l'effort

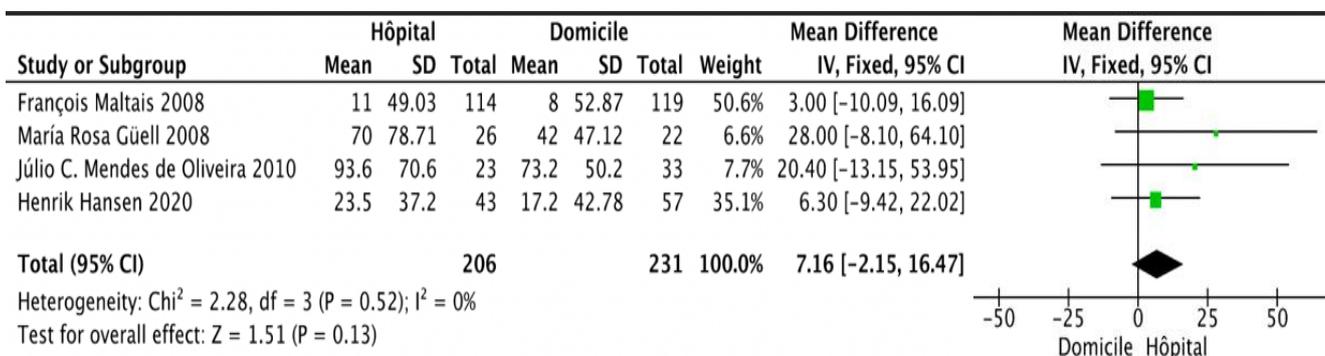


Tableau 15 : Résultats de la qualité de vie

Auteur	Échelle utilisée	Groupe intervention (Téléadaptation) (A)	Groupe contrôle (Hôpital) (B)	Différence intergroupe
François Maltais et Al. ¹	CRDQ score :	Différence de moyenne (IC95%)	Différence de moyenne (IC95%)	(A)-(B) (IC95%)
	Dyspnée	0,82 (0,64 to 1,01) p<0,001	0,78 (0,60 to 0,96) p<0,001	0,05 (-0,21 to 0,29) p 0,74
	Maitrise de la maladie	0,49 (0,32 to 0,66) p<0,001	0,51 (0,35 to 0,67) p<0,001	-0,02 (-0,24 to 0,2) p 0,85
	Fatigue	0,36 (0,17 to 0,55) p<0,001	0,46 (0,26 to 0,65) p<0,001	-0,1 (-0,36 to 0,16) p 0,46
	Fonction émotionnelle	0,35 (0,2 to 0,5) p<0,001	0,38 (0,24 to 0,53) p<0,001	-0,03 (-0,23 to 0,17) p 0,75
	SGRQ score :			
	Total	-7,7 (-9,8 to -5,6) p<0,001	-6,3 (-8,4 to -4,3) p<0,001	-1,4 (-4,2 to 1,5) p 0,33
	Symptôme	-9,2 (-12,6 to -5,6) p<0,001	-3,1 (-6,5 to 0,3) p 0,077	-6,1 (-10,8 to -1,3) p 0,011
	Activité	-5,9 (-8,9 to -2,8) p<0,001	-5,7 (-8,6 to -2,7) p<0,001	-0,2 (-4,3 to 3,9) p 0,91
	Impact	-8,1 (-10,5 to -5,6) p<0,001	-7,9 (-10,2 to -5,5) p<0,001	-0,2 (-3,5 to 3) p 0,89
María Rosa Güell et Al. ³	CRDQ :	Différence de moyenne	Différence de moyenne	(B)-(A) (IC95%)
	Dyspnée	0,64 (0,17 to 1,11)	0,79 (0,37 to 1,21)	0,15 (-0,46 to 0,76)
	Maitrise de la maladie	0,08 (-0,54 to 0,7)	0,68 (0,15 to 1,21)	0,6 (-0,19 to 1,39)
	Fatigue	0,37 (-0,05 to 0,79)	0,49 (0,03 to 0,95)	0,12 (-0,49 to 0,73)
	Fonction émotionnelle	-0,15 (-0,97 to 0,67)	0,88 (0,15 to 1,61)	1,03 (-0,04 to 2,1)
Henrik Hansen et Al. ⁴	CAT points	Différence de moyenne (IC95%)	Différence de moyenne (IC95%)	(B)-(A) (IC95%)
	EQ-5D-VAS points	-1,7 (-3,2 to -0,2) p<0,05	-0,3 (-1,8 to 1,2)	1,6 (0,1 to 3,3) p<0,05
	CCQ points :	3,2 (-1,2 to 7,6)	2,9 (-1,4 to 7,2)	-0,2 (-6,2 to 5,9)
	Total	-0,3 (-0,4 to -0,1) p<0,05	-0,1 (-0,3 to 0,1)	0,2 (-0,1 to 0,5)
	Symptômes	-0,3 (-0,6 to -0,1) p<0,05	-0,2 (-0,4 to 0,1)	0,2 (-0,1 to 0,5)
	Fonction	-0,3 (-0,5 to -0,1) p<0,05	-0,1 (-0,4 to 0,1)	0,1 (-0,2 to 0,5)
	Mental	-0,2 (-0,6 to 0,1)	-0,1 (-0,4 to 0,2)	0,3 (-0,2 to 0,7)

Légende :

¹ L'analyse des résultats a été réalisée en intention de traiter et les moyennes ont été ajustées pour les valeurs du centre, du sexe et de la ligne de base.

MCID du CRDQ = 0,5 (amélioration) ou -0,5 (dégradation).

MCID du SGRQ < -4 (amélioration). Au plus la différence est négative, au plus il y a une amélioration.

³ Les moyennes ont été ajustées en fonction des valeurs de base par analyse de la covariance.

Les auteurs ont présenté les résultats sous forme de moyenne pré et post-traitement. Afin que les résultats soient présentés de la même façon, nous avons calculé les différences de moyennes et les Intervalles de Confiance (IC95%) intragroupes et intergroupes pour les intégrer dans le tableau. Les détails des résultats sont présentés dans l'Annexe 11.

MCID du CRDQ = 0,5 (amélioration) ou -0,5 (dégradation).

⁴ L'analyse des résultats a été réalisée en intention de traiter et les moyennes ont été ajustées.

MCID du CCQ du score total < -0,4. Au plus la différence est négative, au plus il y a une amélioration.

Les résultats en gras dépassent les MCID et sont considérés comme cliniquement significatifs.

Les résultats italiques sont considérés comme statistiquement significatifs. La valeur de p<0,05 ou p<0,001 et l'IC95% qui ne comprend pas la valeur nulle, sont considérés comme statistiquement significatifs.

ET = Écart-type

Les scores des questionnaires de qualité de vie évoluent de façon différente lorsqu'il y a une amélioration :

- Augmentation du score pour le CRDQ et l'EQ-5D-VAS.
- Diminution du score pour le SGRQ, le CAT et le CCQ.

4. Discussion

Cette revue de littérature a été réalisée afin de savoir si la téléadaptation respiratoire améliorerait la tolérance à l'effort et la qualité de vie chez un patient atteint de BPCO de la même façon que la réadaptation respiratoire conventionnelle.

4.1 Récapitulatif du modèle PICO

Concernant le modèle PICO, nous avons pu constater que les caractéristiques des participants des groupes à domicile ou à l'hôpital dans chaque étude étaient homogènes mais entre les études, le nombre et les caractéristiques des participants étaient hétérogènes (Annexe 10). Cette hétérogénéité peut être interprétée de deux façons différentes, d'un côté l'hétérogénéité des participants reflètent la population générale mais d'un autre coté les résultats ont été impactés par cette hétérogénéité.

Dans les 4 études, la téléadaptation respiratoire et la réadaptation respiratoire conventionnelle ont suivi les recommandations de l'HAS aussi bien au niveau de la durée des programmes de 9 à 12 semaines que du contenu des programmes (*ETP, renforcement musculaire, réentraînement à l'effort, rééducation respiratoire*). Cependant nous pouvons remarquer que dans la plupart des études nous ne retrouvons pas de rééducation respiratoire (*exercices de ventilation, désencombrement bronchique*) à proprement parlé.

De plus deux éléments diffèrent entre le groupe intervention et le groupe comparateur, ce sont le lieu de rééducation (*domicile ou hôpital*) et l'interaction entre les patients et le thérapeute.

Nous pouvons constater également que le moyen de communication mis en place entre les patients et le thérapeute est différent selon les études. Le suivi est réalisé soit par visioconférence, soit par appel téléphonique ou soit par écrit dans un journal hebdomadaire.

Concernant les critères de jugements, ils ont été évalués au début et à la fin des programmes de rééducation. La tolérance à l'effort a été évaluée dans les 4 études avec le même outil d'évaluation (*TM6*), tandis que la qualité de vie a été évaluée dans 3 études avec des outils d'évaluation différents (*CRDQ, SGRQ, CAT, EQ-5D-VAS, CCQ*).

Ce qui est intéressant aussi de noter ce sont les lieux et les années des études. Nous pouvons constater que les études ont été réalisées à des endroits (*Canada, Brésil, Copenhague, Espagne*) et des années différents (*de 2008 à 2020*).

4.2 Schéma d'étude utilisé et qualité des études

La question de recherche est une question thérapeutique, *selon le centre d'Evidence-based Medicine-Oxford* [36] (Annexe 8), les ECR bien menés de forte puissance représentent le meilleur schéma d'étude pour ce type de question. C'est pour cela que nous avons fait le choix d'inclure uniquement ce type d'étude afin d'avoir la meilleure qualité possible.

Les études de *François Maltais et Al*, de *María Rosa Güell et Al* et de *Henrik Hansen et Al* sont des études multicentriques.

L'étude de *François Maltais et Al* est une étude de non-infériorité ; ce type d'étude sert à montrer qu'un nouveau traitement (*la téléadaptation respiratoire*) peut être aussi efficace que le traitement de référence (*la réadaptation respiratoire conventionnelle*). La réadaptation respiratoire conventionnelle est prouvée, validée et a déjà montré ses preuves.

Dans ce type d'étude, l'auteur analyse davantage les résultats intragroupes et cherche à montrer une différence intergroupe faible.

Alors que l'étude de *Henrik Hansen et Al* est une étude de supériorité, dans ce cas l'auteur cherche à montrer des différences intergroupes significatives en faveur d'un groupe plutôt que de l'autre.

Concernant la qualité des études d'après l'échelle Pedro, toutes les études sont considérées comme « *faiblement biaisées* » avec un score Pedro de 7/10 ou 8/10 selon les études sauf pour l'étude de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* qui est considérée comme « *moyennement biaisée* » avec un score Pedro de 5/10.

4.3 Analyse des résultats

Tout d'abord, nous allons présenter brièvement la façon dont les auteurs ont présenté leurs résultats.

Dans les études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al*, il a été précisé que les analyses des résultats ont été réalisées en intention de traiter. De plus dans toutes les études les valeurs ont été ajustées sauf dans l'étude de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* où ça n'a pas été précisé.

Les résultats de l'étude de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al*, ont été présentés sous forme de boîte à moustache (*médiane, quartiles, maximum, minimum*) et dans la partie détaillée des résultats, l'auteur a mentionné les différences de moyennes et les écarts-types intragroupes. Nous avons donc utilisé ces données dans notre tableau afin que les résultats soient présentés de la même façon que les autres études. A partir de ces données nous avons calculé, la différence intergroupe et l'intervalle de confiance à 95%.

Dans l'étude de *María Rosa Güell et Al*, l'auteur a présenté les résultats de chaque groupe sous forme de moyenne pré et post-traitement et a calculé les différences et les intervalles de confiance intergroupe à partir de ces moyennes. Grâce aux éléments disponibles dans l'étude, nous avons pu calculer les différences de moyennes et les intervalles de confiance intragroupe et intergroupe afin d'avoir une présentation des résultats similaires aux autres études.

Concernant les études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al*, nous avons fait confiance aux auteurs, les résultats étaient déjà présentés sous forme de différence de moyenne et les intervalles de confiance étaient déjà calculés.

4.3.1 La tolérance à l'effort

Après avoir présenté tous ces éléments nous allons pouvoir analyser les résultats obtenus pour la tolérance à l'effort à travers le test de marche de 6 minutes.

4.3.1.1 Interprétation du Forest plot

Pour évaluer la tolérance à l'effort toutes les études ont utilisé le même outil d'évaluation (*TM6*). Grâce à cette homogénéité nous avons pu réaliser une analyse quantitative et ainsi créer un Forest plot, à partir des différences de moyennes, des écarts-types et du nombre de participants dans chaque groupe.

Les différences de moyennes et les intervalles de confiance obtenus sont assez similaires à ceux extraits des études et présentés dans *le tableau 13*, sauf pour l'étude de *Henrik Hansen et Al* où les résultats diffèrent un peu plus car nous avons utilisé les données ajustées alors que le Forest plot a calculé la différence brute entre les deux groupes.

Le Forest plot permet de visualiser rapidement les tendances de la tolérance à l'effort dans les 4 études.

Nous pouvons constater que les différences de moyennes représentées par les carrés verts sont toutes en faveur des groupes à l'hôpital. Cependant dans les études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al*, les différences de moyennes sont proches de la valeur nulle tandis que dans les études de *María Rosa Güell et Al* et de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* elles sont éloignées de la valeur nulle.

Les traits noirs de part et d'autre des carrés verts représentent l'intervalle de confiance à 95% entre les groupes. Nous pouvons constater que tous les intervalles de confiance croisent la valeur nulle et que dans les études de *María Rosa Güell et Al* et de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* où les différences de moyennes sont importantes, les intervalles de confiance sont larges ce qui montre une imprécision des résultats plus importante que dans les autres études où les intervalles de confiance sont plus étroits.

La taille des carrés verts représente le nombre de participants dans chaque étude. Nous pouvons constater que dans les études de *María Rosa Güell et Al* et de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al*, les participants sont peu nombreux et donc les valeurs extrêmes impactent sérieusement les résultats.

Toutes les données ont été regroupées à travers le losange noir. La différence de moyenne totale est faible (7,16) et l'intervalle de confiance croise la valeur nulle, mais reste peu dispersé. Les résultats ne sont ni cliniquement, ni statistiquement significatifs.

A travers le Forest plot, nous pouvons conclure qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux réadaptations concernant la tolérance à l'effort.

4.3.1.2 Discussion des résultats obtenus au sein de chaque groupe

Nous pouvons observer deux tendances dans ces résultats, d'une part dans les études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al*, les améliorations au sein des groupes sont faibles tandis que dans les études de *María Rosa Güell et Al* et de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* les améliorations sont importantes.

Dans les études de *María Rosa Güell et Al* et de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al*, la Différence Minimale Cliniquement Importante (DMCI) est de 54 mètres, nous pouvons observer qu'elle est largement atteinte pour trois groupes de ces deux études sauf dans le groupe à domicile de l'étude de *María Rosa Güell et Al*. Pour les groupes qui ont une différence de moyenne qui a dépassé la DMCI, celles-ci sont également statistiquement significatives selon les intervalles de confiance qui ne comprennent pas la valeur nulle et les bornes sont éloignées de la valeur nulle. Dans ces deux études bien que les différences des moyennes soient cliniquement et statistiquement significatives, les intervalles de confiance et les écarts-types sont larges ce qui montre une imprécision des résultats.

Dans l'étude de *Henrik Hansen et Al*, les améliorations sont moins importantes comparées aux autres études, cependant la DMCI de cette étude est égale à 26 mètres, nous nous apercevons que les valeurs sont proches de cette valeur et de plus l'intervalle de confiance est statistiquement significatif et peu dispersé dans les deux groupes.

De façon générale, d'après le tableau 13, nous pouvons constater, malgré des résultats différents, qu'il y a une amélioration de la distance parcourue dans tous les groupes.

4.3.1.3 Discussion des résultats obtenus entre chaque groupe

Les différences entre les groupes sont toutes en faveur des groupes à l'hôpital cependant nous retrouvons les deux tendances présentées dans les résultats intragroupes.

Dans les études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al*, les différences entre les groupes sont faibles (< 10 m) et ne sont pas statistiquement significatives car les intervalles de confiance sont larges et croisent la valeur nulle.

Parallèlement dans les études de *María Rosa Güell et Al* et de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al*, nous pouvons constater une différence importante entre les groupes de 20,4 et 28 mètres. Cependant les intervalles de confiance sont larges et passent tous par la valeur nulle, de plus les « *p values* » sont supérieures à 0,05. A propos des études qui avaient des différences de moyennes significatives au sein des groupes nous ne retrouvons pas de résultats significatifs dans les différences entre les groupes.

Dans toutes les études, les différences entre les groupes ne sont ni cliniquement ni statistiquement significatives.

4.3.1.4 Relation entre les performances et les caractéristiques des participants

Tout d'abord nous pouvons constater que les deux études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al*, où les différences de moyennes intragroupes sont les plus faibles, ce sont les études où il y a le plus de participants.

Au plus le nombre de participants est grand, au moins les valeurs extrêmes ont un impact sur les résultats. Des études qui ont beaucoup de participants ont des résultats plus fiables et proche de la réalité.

A l'inverse dans les études de *María Rosa Güell et Al* et de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* les groupes sont petits, les distances maximales et minimales impactent sérieusement le résultat, c'est pourquoi nous pouvons observer de telles différences de moyennes, d'écart-types et d'intervalles de confiance intragroupes et intergroupes.

Dans les études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al*, les participants sont âgés, assez gros fumeurs, en surpoids et sont à un stade de BPCO avancée. Ces caractéristiques sont en adéquation avec la diminution des performances lors du test de marche.

En comparaison, dans l'étude de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al*, les participants ont un IMC normal, les participants sont répartis à travers tous les stades de la BPCO, il n'y a aucun participant dans le stade 4 de la mMRC, la plupart sont dans les stades 0, 1, 2 de la mMRC. La meilleure condition physique est en adéquation avec les résultats obtenus lors du test de marche.

Cependant dans l'étude de *María Rosa Güell et Al*, les résultats du test de marche semblent paradoxaux par rapport à la description des caractéristiques des participants inclus (*BPCO sévère et très sévère*). Il manque des précisions sur les caractéristiques des participants afin de trouver une justification à de telles performances.

4.3.1.5 Relation entre les performances et les programmes de réadaptation

Nous pouvons constater d'après l'étude de *François Maltais et Al*, que le programme de réentraînement à l'effort manque de précision et d'adaptation en fonction des participants. Tous les participants font du vélo pendant un temps et à une intensité fixée, mais il n'y a pas d'adaptation en fonction de l'essoufflement de chacun, par exemple. Ce manque d'adaptation peut être l'une des raisons de cette amélioration plus faible des performances.

Les résultats des études de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* et de *María Rosa Güell et Al*, laissent supposer que le réentraînement à l'effort est plus efficace sur un tapis de marche que de marcher en extérieur. Il paraît également plus intéressant d'augmenter l'intensité plutôt que la durée de marche.

D'après les résultats de l'étude de *Henrik Hansen et Al*, la tolérance à l'effort semble être davantage améliorée lorsque le programme est composé d'une partie réentraînement à l'effort et d'une partie renforcement musculaire plutôt que de travailler l'endurance à travers le renforcement musculaire.

4.3.2 La qualité de vie

Désormais nous allons analyser les résultats des 3 études qui ont évalué la qualité de vie des participants après la rééducation. Nous allons réaliser une analyse qualitative car les auteurs n'ont pas utilisé le même questionnaire, nous ne pouvons pas comparer les études entre elles.

Dans l'étude de *François Maltais et Al*, la qualité de vie a été évaluée par deux questionnaires, le CRDQ et le SGRQ. Ces questionnaires s'interprètent différemment, la qualité de vie est améliorée lorsque le score du CRDQ augmente alors que pour le SGRQ le score diminue.

Tout d'abord à propos des résultats du CRDQ nous pouvons observer une amélioration de tous les scores dans les deux groupes. Les résultats de la dyspnée dans les deux groupes et de la maîtrise de la maladie dans le groupe à l'hôpital montrent une amélioration importante ($> 0,5$) et statistiquement significative car les « *p values* » sont inférieures à 0,001, les intervalles de confiance ne croisent pas la valeur nulle et les bornes sont assez éloignées du zéro à l'échelle de la DMCI. Néanmoins les autres sous domaines du CRDQ sont proches de la DMCI mais ne l'atteignent pas.

Les différences entre les groupes sont en faveur du groupe à l'hôpital pour tous les domaines sauf pour la dyspnée qui est en faveur du groupe à domicile, cependant ces différences restent faibles et non statistiquement significatives.

Passons maintenant aux résultats du SGRQ. Nous pouvons observer une amélioration des scores du SGRQ dans les deux groupes, ces améliorations sont considérées comme importantes (*inférieure à - 4*) et statistiquement significatives sauf pour le domaine des symptômes dans le groupe à l'hôpital où cette amélioration reste plus faible.

Les différences entre les groupes sont en faveur du groupe à domicile avec des différences minimales et non significatives sauf pour le domaine des symptômes où la différence est cliniquement (*6,1*) et statistiquement significative.

Ces résultats sont mis en lien avec le programme de rééducation suivi afin de trouver une justification aux résultats obtenus.

L'ETP a été réalisée dans les deux groupes pendant les 4 premières semaines en présentiel par groupe de 4 à 8 participants. Les participants ont pu mettre en application les informations données lors de l'ETP pendant les 8 semaines suivantes avant l'évaluation finale. Ce laps de temps entre la fin de la partie ETP et l'évaluation finale et les 4 semaines d'ETP en présentiel peuvent être des justifications à de telles améliorations de la qualité de vie à la fin de la réadaptation dans les deux groupes.

Dans l'étude de *María Rosa Güell et Al*, la qualité de vie a été évaluée par le CRDQ, comme mentionné précédemment une augmentation du score correspond à une amélioration de la qualité de vie.

Nous pouvons observer, dans un premier temps, des améliorations importantes dans les deux groupes sauf pour la maîtrise de la maladie dans le groupe à domicile et une dégradation de la fonction émotionnelle dans ce même groupe.

Dans le groupe à domicile, uniquement la dyspnée a été améliorée de façon cliniquement ($> 0,5$) et statistiquement significative car l'intervalle de confiance ne comprend pas la valeur nulle. La fatigue a également été assez bien améliorée ($0,37$) mais reste en dessous de la DMCI. A propos du groupe à l'hôpital, la dyspnée, la maîtrise de la maladie et la fonction émotionnelle ont été améliorées de façon cliniquement ($>0,5$) et statistiquement significatives. La fatigue a également bien été améliorée ($0,49$) mais se trouve à la limite de la DMCI et la borne de l'intervalle de confiance est très proche de la valeur nulle pour être significative.

En comparant avec l'étude précédente les résultats du groupe à l'hôpital sont assez similaires sauf pour la fonction émotionnelle où l'étude de *María Rosa Güell et Al* a une amélioration plus importante. Cependant à propos du groupe à domicile, les résultats sont moins améliorés que dans l'étude de *François Maltais et Al*.

Les différences entre les groupes montrent une préférence pour la rééducation à l'hôpital avec une différence importante cliniquement, pour la maîtrise de la maladie et la fonction émotionnelle sans être statistiquement significative car les intervalles de confiance croisent la valeur nulle.

Lors de la mise en parallèle entre les résultats obtenus et le programme d'ETP suivi par les participants dans cette étude, les résultats semblent paradoxaux. Les participants participent seulement à deux séances vidéo pour toute la durée du programme et ont de tels résultats. Cette constatation est encore plus étrange en comparant les groupes à l'hôpital des deux études. Dans l'étude de *François Maltais et Al*, les participants suivent 4 semaines d'ETP alors que dans l'étude de *María Rosa Güell et Al*, les participants bénéficient seulement de deux séances vidéo d'ETP et c'est pourtant dans ce groupe que les résultats sont meilleurs.

Pour finir, dans l'étude de *Henrik Hansen et Al*, la qualité de vie a été évaluée à travers 3 questionnaires différents et d'interprétation différentes. L'amélioration de la qualité de vie est marquée par une diminution du score CAT et CCQ mais une augmentation du score EQ-5D-VAS.

De manière générale, pour tous les questionnaires et dans tous les groupes, le programme a légèrement amélioré la qualité de vie des participants.

Le questionnaire CAT est noté sur 40 points, une différence de *1,7 points* dans le groupe à domicile peut être considérée comme cliniquement importante et statistiquement significative car l'intervalle de confiance ne passe pas par la valeur nulle et la « *p value* » est inférieure à 0,05.

A contrario l'EQ-5D-VAS est noté sur 100, les différences dans les deux groupes sont considérées comme faibles cliniquement et non statistiquement significatives, car les intervalles de confiance croisent la valeur nulle.

A propos du CCQ qui est noté sur 6 points, la DMCI (inférieure à -0,4) a été mentionnée seulement pour le score total, pour les détails du score total nous ne connaissons pas les valeurs des DMCI. Nous pouvons constater que dans le groupe à domicile la différence de moyenne du score total est proche de la DMCI mais ne la dépasse pas.

Les différences entre les groupes et pour tous les questionnaires sont en faveur du groupe à domicile mais restent faibles et non significatives sauf pour le CAT où la différence est considérée comme cliniquement et statistiquement significative.

Ces résultats ont été mis en lien avec les programmes d'ETP. Le groupe à domicile suit 3 séances d'ETP par semaine pendant 20 minutes après la séance d'exercices. Tandis que le groupe à l'hôpital suit seulement une séance d'ETP par semaine pendant 60 à 90 minutes. La différence des résultats entre les groupes peut être due au fractionnement des séances du groupe à domicile, qui permet d'avoir des séances plus régulièrement mais moins longtemps. Ce fractionnement permet aux participants d'intégrer plus facilement les informations reçues lors de la séance. De plus, le fait d'avoir plusieurs séances par semaine, permet aux participants d'avoir plus d'opportunités pour mettre en application les informations transmises, plutôt qu'une séance par semaine.

Les avis sont partagés, l'amélioration de la qualité de vie est en faveur du groupe à l'hôpital ou du groupe à domicile selon les questionnaires utilisés.

4.3.3 Conclusion

La télé-réadaptation respiratoire et la réadaptation respiratoire conventionnelle ont amélioré la tolérance à l'effort et la qualité de vie des participants à la fin des programmes.

Concernant l'évaluation de la tolérance à l'effort à travers le test de marche de 6 minutes, l'amélioration du test de marche est plus marquée dans les groupes à l'hôpital.

Concernant l'évaluation de la qualité de vie, les avis sont partagés selon les questionnaires, les résultats du CRDQ sont en faveur des groupes à l'hôpital alors que les résultats des autres questionnaires sont en faveur des groupes à domicile.

Au vu des résultats assez mitigés et des différences faibles entre les groupes, nous pouvons conclure qu'il n'y a pas une rééducation à privilégier plutôt que l'autre et que la télé-réadaptation respiratoire peut être une alternative à développer davantage afin d'offrir une prise en charge thérapeutique à un maximum de patients.

4.4 Applicabilité des résultats en pratique clinique

Maintenant que nous savons que la téléadaptation respiratoire peut être une alternative à la réadaptation respiratoire conventionnelle. Nous allons nous intéresser à la mise en place de cette nouvelle approche dans notre pratique clinique.

Voici quelques avantages de la téléadaptation respiratoire présentés dans ce paragraphe. Tout d'abord, les patients n'ont pas besoin d'investir dans du matériel supplémentaire et imposant. Les patients ont seulement besoin d'un outil numérique (*ordinateur, téléphone, tablette*), d'une connexion internet et des poids (*achetés ou prêtés par la structure ou des bouteilles d'eau*).

La rééducation à domicile est moins contraignante en termes de temps car les séances sont souvent moins longues, plus régulières et les patients passent moins de temps dans les trajets. Cette alternative facilite la mise en place des changements des habitudes de vie, car le kinésithérapeute peut visualiser le domicile du patient et agir de façon concrète et adaptée au patient.

Cette rééducation permet également aux patients de ne pas avoir à se déplacer par leur propre moyen (*véhicule personnel*) ni de se faire véhiculer (*transport en commun, véhicule sanitaire léger (VSL) ou ambulance*) pour se rendre dans une structure.

La rééducation à domicile permettrait aussi de répondre aux impératifs familiaux des patients (*animaux de compagnie, personne en charge*).

Cette approche est à développer davantage dans les zones de déserts médicaux où les centres de rééducation et les cabinets libéraux ne sont pas à proximité afin que les patients puissent bénéficier d'une rééducation et éviter les séjours en hospitalisation complète dans des structures éloignées du domicile.

De plus cette alternative rassure certains patients souvent inquiets de se rendre dans une structure, étant donné que ce sont des personnes à risque et ont tendance à développer plus facilement des infections pulmonaires qui aggravent davantage leur état de santé.

Également du côté de la sécurité sociale, la rééducation à domicile est avantageuse en termes de coût financier, notamment en ce qui concerne le prix de séjour dans les structures mais également lorsque le patient a besoin d'une ambulance ou d'un VSL pour s'y rendre.

« Chaque avantage a ses inconvénients » d'après Jacques TACHE.

Tout d'abord concernant l'outil numérique certains patients peuvent rencontrer des difficultés d'utilisation, dans ce cas ils peuvent demander au kinésithérapeute de venir au domicile pour leur expliquer comment faire la première fois.

Malheureusement, il reste encore des endroits où la connexion internet est faible.

Pour finir, certains patients peuvent ne pas apprécier cette nouvelle approche de rééducation car selon les programmes, les moyens de communication sont nouveaux et différents (*visioconférence, appel téléphonique, journal hebdomadaire*). Les relations patient/thérapeute et patient/patient sont différentes des relations connues dans la réadaptation respiratoire conventionnelle.

Lorsque le suivi n'est réalisé que par appel téléphonique ou par écrit dans un journal, les patients peuvent se laisser distraire plus facilement par leurs habitudes de vie et d'environnement familial (*machine à laver, téléphone qui sonne, animaux de compagnie, petits enfants...*).

Le patient qui suit la rééducation à domicile doit également se motiver et initier tout seul ses séances de rééducation ; tandis que lorsque le patient est en structure ou en cabinet, il sait qu'il y va pour sa rééducation et qu'il ne peut pas faire autre chose.

A travers ce type de rééducation, les patients ont plus de liberté mais sont moins encadrés.

Dans ce paragraphe, nous allons nous intéresser aux différents points de vue du kinésithérapeute.

D'une part, cette approche est également nouvelle pour le kinésithérapeute. L'interaction est différente, le contact physique présent lors du soin n'est plus réalisable et les rôles de coach, d'écoute et de conseils doivent être appréhendés différemment à distance. Cette nouveauté peut plaire à certains et déplaire à d'autres qui préfèrent la réadaptation respiratoire conventionnelle avec des possibilités de désencombrement bronchique manuel et des exercices de prise de conscience de la ventilation par guidage manuel de la part du kinésithérapeute. Le kinésithérapeute peut se sentir frustrer de ne pas pouvoir intervenir en personne et de ne pouvoir donner que des conseils par visioconférence ou par téléphone. Le relationnel patient/soignant est différent.

D'autre part, le kinésithérapeute va prendre en charge des patients à la fois en présentiel et en visioconférence. Le kinésithérapeute va devoir s'adapter à cette situation pour redonner une nouvelle dynamique de groupe à travers les différents outils de communications.

Le kinésithérapeute ne pourra pas agir de la même façon entre les deux groupes, il sera plus facile pour lui d'interagir avec les personnes en présentiel qu'en visioconférence.

De plus lorsque le kinésithérapeute suit les patients par appel téléphonique, il n'a qu'un rôle de surveillance, il ne peut pas vraiment agir à la différence de la rééducation en présentiel.

Pour finir, nous nous intéressons au contenu des programmes de téléadaptation.

Nous nous apercevons que dans trois études, les programmes de rééducation sont constitués d'ETP, de renforcement musculaire et de réentraînement à l'effort mais pas d'exercice de ventilation, ni de désencombrement bronchique.

Il faut savoir que les techniques de ventilation (*désencombrement bronchique, mobilisations thoracique et abdominale, utilisation d'instruments*) ne sont pas systématiques, elles sont mises en place selon le besoin du patient. L'inconvénient dans la téléadaptation respiratoire c'est que les techniques de ventilation sont moins individualisées. Le kinésithérapeute à distance ne peut pas toucher le patient, ni le guider manuellement, ni l'ausculter afin d'adapter les exercices de ventilation ou les techniques de désencombrement au patient. Les séances collectives en visioconférence accentuent la standardisation des consignes et diminuent la personnalisation des exercices.

Dans la téléadaptation respiratoire, l'ETP prend davantage tout son sens dans l'apprentissage au patient du drainage autogène, de la gestion de la ventilation en cas de stress, d'anxiété ou d'augmentation de la fréquence respiratoire (*cohérence cardiaque*). En parallèle, le réentraînement à l'effort et le renforcement musculaire permettent de mobiliser le mucus et ainsi d'éviter qu'il stagne et s'infecte. De plus à travers ces exercices, le patient va pouvoir mettre en application ce qu'il a appris concernant la gestion de sa fréquence respiratoire à l'effort.

La téléadaptation respiratoire a ses avantages et ses inconvénients, elle peut convenir à certains mais ne pas l'être pour d'autres. Cependant il faut savoir qu'elle existe, qu'elle a des résultats et selon les situations il est intéressant qu'elle soit proposée plutôt que rien.

A travers cette discussion nous pouvons constater que la téléadaptation est une alternative récente et en plein développement. Il reste encore des zones d'ombres concernant la précision des programmes de rééducation et les différents outils de communication mis à disposition (*appel téléphonique, visioconférence, journal hebdomadaire*).

Enfin il faut savoir que la téléadaptation est applicable dans diverses pathologies et dans des champs cliniques variés.

Pour conclure, nous avons souhaité mettre en relation notre revue de littérature avec la situation sanitaire actuelle (*pandémie du COVID-19*), de plus en plus de structures et de professionnels libéraux développent des programmes de rééducation à domicile ou des séances en visioconférence afin d'assurer malgré tout une continuité des soins pour leurs patients. Ce type de rééducation permet de respecter les mesures barrières en réduisant les déplacements et les contacts entre les individus afin de limiter le risque de propagation et de contamination face à des personnes à risques.

Le projet de loi « *Ma santé 2022* » a été accéléré au vu de la situation sanitaire, permettant aux professionnels paramédicaux de pratiquer le télésoin.

4.5 Qualité des preuves

Le niveau de preuve et le niveau de qualité méthodologique permettent d'apprécier la qualité globale de l'étude. Le niveau de preuve informe si l'étude répond à la question clinique alors que le niveau de qualité méthodologique s'intéresse à la façon dont a été construite l'étude. Le but d'évaluer la qualité d'une revue de littérature est de savoir si le lecteur peut avoir confiance dans ces données et de les intégrer ensuite dans sa pratique professionnelle.

4.5.1 Qualité des preuves selon l'HAS

Tableau 16 : Classification générale du niveau de preuve d'une étude (selon l'HAS)

Niveau de preuve	Description
Fort	<ul style="list-style-type: none"> - Le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée - La réalisation est effectuée sans biais majeur - L'analyse statistique est adaptée aux objectifs - La puissance est suffisante
Intermédiaire	<ul style="list-style-type: none"> - Le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée - La puissance est nettement insuffisante (effectif insuffisant ou puissance à posteriori insuffisante) - Et/ou des anomalies mineures
Faible	Autres types d'études

Nous considérons qu'une étude est « *sans biais majeur* » lorsque le score Pedro est supérieur à 7.

D'après les descriptions des différents niveaux de preuve de la classification générale selon l'HAS ; les études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al* sont considérées à **fort niveau de preuve** tandis que les études de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* et de *María Rosa Güell et Al* sont de **niveau de preuve intermédiaire** soit parce que l'étude a une puissance insuffisante soit parce que le score Pedro est moyen (5/10).

Tableau 17 : Grade des recommandations (selon l'HAS)

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	<p><u>Niveau 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision fondée sur des études bien menées
B Présomption scientifique	<p><u>Niveau 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisés bien menées - Études de cohortes
C Faible niveau de preuve scientifique	<p><u>Niveau 3 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Études cas-témoins
	<p><u>Niveau 4 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas - Études épidémiologiques descriptives (transversales, longitudinales)

Pour que cette revue de littérature respecte les recommandations basées sur les preuves, nous avons également classé nos études selon les grades de recommandations de l'HAS. Les études de *François Maltais et Al* et de *Henrik Hansen et Al* semblent être de **grade A** tandis que les études de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al* et de *María Rosa Güell et Al* semblent être de **grade B** (*faible puissance*).

4.5.2 Système GRADE [79]

Le type d'étude :

Étant donné que les ECR représentent le meilleur schéma d'étude pour une question thérapeutique, c'est pour cela que nous avons fait le choix d'inclure uniquement ce type d'étude afin d'avoir la meilleure qualité possible.

Le risque de biais :

Pour analyser la qualité des études, nous avons utilisé l'échelle Pedro.

Pour la tolérance à l'effort le score moyen Pedro est de 6,75/10 ce qui est considéré comme un score élevé et des études faiblement biaisées. Toutefois dans ces 4 études qui évaluent la tolérance à l'effort, une des études à un score Pedro plus faible qui est de 5/10. Cependant le score moyen est peu impacté.

Pour la qualité de vie, le score moyen Pedro est de 7,5/10 ce qui correspond à des études faiblement biaisées.

L'imprécision des données :

Dans deux études, la taille des groupes à domicile et à l'hôpital est faible, ce qui impacte la précision des résultats avec des écarts-types ou des intervalles de confiance larges et non significatifs et diminue ainsi la qualité de la revue.

De plus la tolérance à l'effort est évaluée par un test objectif (*TM6*) tandis que la qualité de vie est évaluée par des questionnaires subjectifs. Une évaluation subjective aura tendance à être moins précise qu'une évaluation objective.

L'imprécision des résultats est appréciée selon les intervalles de confiance et les « *p value* » entre les groupes.

Pour la tolérance à l'effort, les intervalles de confiance des différences intergroupes croisent tous la valeur nulle et les « *p values* » sont supérieures à 0,05. Les résultats ne sont pas statistiquement significatifs et sont donc considérés comme imprécis.

Concernant la qualité de vie, pour la très grande majorité des sous-domaines des questionnaires, les intervalles de confiance des différences intergroupes comprennent la valeur nulle, les « *p values* » sont supérieures à 0,05. Les résultats ne sont pas statistiquement significatifs et sont donc considérés comme imprécis.

L'hétérogénéité des résultats :

Dans les 4 études, les auteurs ont présenté leurs résultats sous différentes formes ; différence de moyenne, moyenne pré et post traitement, boîte à moustache (*médiane, quartile, minimum, maximum*). Nous avons utilisé les valeurs qui nous intéressaient afin d'homogénéiser la présentation des résultats. Tous les résultats ont été présentés sous forme de différence de moyenne.

Tout d'abord nous avons évalué l'hétérogénéité des résultats de façon globale c'est-à-dire est-ce que pour un critère de jugement toutes les études sont en faveur du même groupe. Puis nous avons analysé l'hétérogénéité des résultats en fonction des différences de moyennes intergroupes.

Pour la tolérance à l'effort toutes les études sont en faveur du groupe à l'hôpital. Cependant à propos des différences de moyennes, nous constatons deux tendances. Dans les études de *María Rosa Güell et Al* et de *Júlio C. Mendes de Oliveira et Al*, les différences de moyennes sont plus importantes que dans les études de *François Maltais et Al* de *Henrik Hansen et Al*. Mais d'après le Forest Plot, les différences restent tout de même assez homogènes.

Pour la qualité de vie, il n'y pas vraiment un groupe de préférence car pour le CRDQ c'est le groupe à l'hôpital qui est en faveur alors que pour les autres questionnaires c'est le groupe à domicile. De plus la présence de plusieurs questionnaires et des interprétations de score différentes sont responsables de l'hétérogénéité des résultats de la qualité de vie.

Les différences de moyennes des deux études qui utilisaient le CRDQ sont différentes et celles des autres questionnaires ne sont pas comparables.

Les biais de publication :

Ces biais sont présents lorsque les auteurs des études ont eu tendance à présenter seulement les résultats en faveur de ce qu'ils voulaient montrer. Par exemple les auteurs peuvent détailler davantage les résultats intragroupes afin de masquer le peu de différence intergroupe ou peuvent parler que des différences significatives.

Nous n'avons pas mis en évidence ce type de biais dans nos études sélectionnées.

Concernant la tolérance à l'effort, nous estimons que la qualité des preuves est considérée comme **moyenne** (*imprécision des données*).

A propos de la qualité de vie, nous estimons que la qualité des preuves est considérée comme **faible** (*imprécision des données + hétérogénéité des résultats*).

4.6 Biais potentiels de la revue

Une revue de littérature regroupe plusieurs études qui ont été évaluées au préalable dans notre cas par l'intermédiaire de l'échelle Pedro.

L'échelle AMSTAR-2 permet d'évaluer à son tour la qualité méthodologique de la revue de littérature. Lors de la construction de notre revue nous avons pu produire des biais et ainsi diminuer la qualité méthodologique qui aura un impact sur la qualité globale de la revue. Au plus une revue aura des biais ; au moins les recommandations seront fiables, valides et à appliquer dans la pratique clinique.

Tableau 18 : Échelle AMSTAR-2 (Annexe 12)

Items	Cotation
Item 1 : Est-ce que les questions de recherches et les critères d'inclusion de la revue incluait les critères PICO ?	OUI
Item 2 : Est-ce que le rapport de la revue contient une déclaration explicite indiquant que la méthode a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?	PARTIELLEMENT OUI
Item 3 : Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?	OUI
Item 4 : Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?	PARTIELLEMENT OUI
Item 5 : Les auteurs ont-ils effectué la sélection des études en double ?	NON
Item 6 : Les auteurs ont-ils effectué l'extraction des données en double ?	NON
Item 7 : Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclues et justifié les exclusions ?	OUI
Item 8 : Les auteurs ont-ils décrits les études incluses de manière suffisamment détaillées ?	OUI
Item 9 : Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?	OUI
Item 10 : Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?	OUI
Item 11 : Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?	NON EVALUABLE
Item 12 : Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves ?	NON EVALUABLE
Item 13 : Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation des résultats de la revue ?	OUI
Item 14 : Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue et une discussion sur celle-ci ?	OUI
Item 15 : S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?	NON EVALUABLE
Item 16 : Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentiel de conflit d'intérêts, y compris tout fond reçu pour réaliser la revue ?	OUI

Le premier biais de cette revue correspond aux items 5 et 6 étant donné que cette revue de littérature est réalisée à titre de mémoire de fin d'étude ; la sélection des études et l'extraction des données n'ont pas été réalisées en double mais individuellement.

L'autre biais de cette revue correspond aux items 11, 12 et 15 car ce sont des items qui concernent les méta-analyses ; ces items ont été considérés comme « non évaluable » car nous avons réalisé une revue de littérature.

Il s'avère que les biais présents dans les items 5 et 6 sont considérés comme « *non critique* » et tous les biais considérés comme « *majeur* » dans cette échelle (*items 2, 4, 7, 9, 11, 13, 15*) sont validés ou sont non évaluable.

Nous pouvons qualifier la qualité méthodologique de notre revue de littérature comme **modérée** c'est-à-dire « *la revue systématique présente plus d'une faiblesse mais pas de faille critique. Elle peut fournir un résumé précis des résultats des études disponibles qui ont été incluses dans la revue* ». [80]

4.7 Conflits d'intérêts et sources de financements

Lors de la réalisation de cette revue de littérature ; nous avons rencontré aucun conflit d'intérêt, ni reçu de source de financement.

5. Conclusion

5.1 Implication pour la pratique clinique

Cette revue a permis d'apporter des preuves concernant l'effet de la téléadaptation respiratoire sur la tolérance à l'effort et la qualité de vie chez un patient atteint de BPCO.

« La téléadaptation respiratoire améliore-t-elle, la tolérance à l'effort et la qualité de vie chez un patient atteint de BPCO, de la même façon que la réadaptation conventionnelle ? ». Au vu des résultats, nous invalidons notre hypothèse de départ répondant à cette question, car nous pensions au début de cette revue que la téléadaptation allait améliorer aussi bien la tolérance à l'effort que la qualité de vie du patient atteint de BPCO.

Mais nous pouvons désormais répondre concrètement à cette question, les résultats du TM6 et du questionnaire CRDQ montrent une préférence pour la réadaptation respiratoire conventionnelle. Tandis que les autres questionnaires de qualité de vie montrent une préférence pour la téléadaptation respiratoire. Les avis sont partagés, mais dans tous les cas, les deux réadaptations ont permis d'améliorer la distance de marche et la qualité de vie à la fin des programmes.

Le but de cette revue n'était pas de mettre obligatoirement en évidence une réadaptation en avant par rapport à l'autre, mais plutôt de constater que les deux types de réadaptation améliorent la tolérance à l'effort et la qualité de vie dans des proportions similaires.

Nous pouvons conclure que la téléadaptation respiratoire est une alternative de rééducation à proposer davantage aux patients qui ne peuvent pas suivre de rééducation en présentiel. La téléadaptation respiratoire a donc un intérêt non négligeable à intégrer dans la pratique clinique.

Cette revue de littérature a permis de mettre en lumière des nouveautés concernant la communication entre les patients et le kinésithérapeute mais également dans le contenu des programmes de téléadaptation respiratoire.

La réadaptation à domicile offre au kinésithérapeute divers moyens de communication qu'il va falloir désormais adapter au patient (*visioconférence, appels téléphoniques, journal hebdomadaire*).

Nous avons pu observer à travers nos études que les programmes de téléadaptation suivaient les mêmes axes de rééducation mais avec quelques variations. Ces variations pourraient être à l'origine des différences dans les résultats.

Nous avons l'impression que les améliorations étaient moins importantes lorsque les programmes manquaient d'adaptation et de personnalisation. De plus, il semblerait plus intéressant et efficace d'augmenter l'intensité et les charges que la durée des exercices. Les résultats semblent être plus améliorés lorsque les programmes séparaient distinctement le renforcement musculaire du réentraînement à l'effort.

La qualité de vie des participants a été améliorée en partie par l'ETP mais également par le réentraînement à l'effort et le renforcement musculaire qui ont diminué la dyspnée des participants. A travers ces études, nous pouvons supposer qu'il serait préférable de réaliser les séances d'ETP en présentiel et de fractionner les séances afin de mieux retenir et d'offrir plus d'opportunités aux participants pour mettre en application les informations transmises.

5.2 Implication pour la recherche

Cette revue apporte un complément d'information concernant la téléadaptation respiratoire mais laisse entrevoir d'autres voies de recherche.

La première idée serait d'étudier ces critères de jugements à long terme afin d'observer si les résultats continuent de s'améliorer, s'ils stagnent ou au contraire se dégradent.

La deuxième voie de recherche intéressante serait d'étudier le pourcentage d'adhésion à la téléadaptation respiratoire et le taux d'abandon avant la fin du programme, en comparaison avec cette phrase de *Henrik Hansen* qui concerne la réadaptation respiratoire conventionnelle « 50% des patients atteints de BPCO refusent de suivre un programme de réadaptation et 30 à 50% abandonnent avant la fin du programme » [34].

Cette revue a permis de montrer que la téléadaptation respiratoire améliorait la tolérance à l'effort et la qualité de vie, il serait également intéressant d'étudier si cette nouvelle approche diminue la fréquence d'exacerbation et le taux d'admission des patients à l'hôpital. Si la téléadaptation respiratoire diminue ces paramètres, cela permettrait de diminuer à long terme les dépenses en frais hospitaliers de la sécurité sociale. Cette voie de recherche pourrait être très intéressante et importante pour justifier davantage la mise en pratique de cette nouvelle prise en charge.

Dans cette revue de littérature nous nous sommes intéressés à la tolérance à l'effort évaluée par le TM6 et la qualité de vie évaluée par plusieurs questionnaires qui évaluent implicitement la dyspnée des patients. Nous avons pu constater que la distance parcourue lors du TM6 et la qualité de vie ont été améliorées à la fin des programmes de téléadaptation respiratoire. L'amélioration de ces deux critères de jugements ont diminué de façon implicite la dyspnée des patients. La distance parcourue au TM6 et la dyspnée sont deux paramètres qui influencent le score BODE et le taux de mortalité à 4 ans. Nous pouvons donc estimer que grâce à l'amélioration de ces paramètres le score BODE diminue et le taux de survie à 4 ans augmente.

Cependant le score BODE est influencé par deux autres paramètres qui sont le VEMS et l'IMC. Il serait donc intéressant d'étudier l'évolution du VEMS et de l'IMC des patients à travers la téléadaptation respiratoire afin de connaître l'évolution du score BODE dans son intégralité. Les séances d'ETP interviennent déjà implicitement sur le VEMS grâce à l'apprentissage de la bonne utilisation des bronchodilatateurs et la mise en place du sevrage tabagique, la dégradation du VEMS est limitée. L'axe de recherche spécifique sur le VEMS n'a pas un grand intérêt.

Cependant, l'aspect nutritionnel peut être une voie de recherche intéressante. Il faudrait savoir si la téléadaptation respiratoire améliore l'IMC des patients atteints de BPCO.

Lorsque nous regardons les modalités d'affectation des points en fonction de l'IMC au score BODE. Nous nous apercevons que les patients atteints de BPCO avec un IMC inférieur à 21 ont un taux de mortalité plus élevé à 4 ans. Il serait intéressant d'étudier l'impact des changements alimentaires mis en place par les médecins ou les nutritionnistes lors de la rééducation à domicile sur l'IMC de ces patients. Mais il serait tout aussi satisfaisant de constater une amélioration de l'IMC chez ces patients après avoir suivi des exercices de renforcement musculaire et du réentraînement à l'effort.

Lors de nos recherches nous nous sommes aperçus que beaucoup d'études comparent la téléadaptation respiratoire aux soins pharmacologiques standards sans rééducation associée, il serait intéressant d'étudier ces études à travers une revue de littérature. Cette comparaison pourrait montrer que la téléadaptation respiratoire est à la portée de tous et permettrait aux patients, qui suivent seulement un traitement médicamenteux de bénéficier d'une rééducation.

Bibliographie

- [1] Michel Dufour. ANATOMIE DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR, Tome 3 TETE ET TRONC. 3ème Édition 2014.
- [2] Seoud L. Analyse de la relation entre les déformations scoliotiques du tronc et celles des structures osseuses sous-jacentes. 2012.
- [3] Guichard K, Micoulaud Franchi J-A, Philip P, Monteyrol P-J. Examen clinique par le non-spécialiste ORL des voies aériennes supérieures du SAHOS de l'adulte. Médecine Du Sommeil 2016;13:83–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.msom.2016.03.001>.
- [4] ramification des voies aériennes inférieures n.d.:1–14.
- [5] Dolisi G. Biotop terminologie médicale, lexique médical, dictionnaire médical 2015.
- [6] Médical L. le diaphragme n.d.
- [7] BPCO et insuffisance respiratoire chronique. Santé Publique France: 2020.
- [8] Bronchopneumopathie chronique obstructive. INSERM n.d. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/bronchopneumopathie-chronique-obstructive-bpco> (accessed November 18, 2020).
- [9] Épidémiologie B;, Mortalité ;, Hospitalisations ;, Prévalence. Épidémiologie descriptive de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) en France MOTS CLÉS. Rev Mal Respir 2010;27:160–8. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2009.08.003>.
- [10] Anatomie et physiopathologie de la BPCO. BPCOrg n.d. <https://www.bpco.org/anatomie-et-physiologie/> (accessed November 18, 2020).
- [11] Symptômes et bilan d'une BPCO. AmeliFr n.d. <https://www.ameli.fr/bouches-du-rhone/assure/sante/themes/bpco-bronchite-chronique/symptomes-diagnostic-complications> (accessed December 6, 2020).
- [12] Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) - Troubles pulmonaires -. Édition Prof Du Man MSD n.d. <https://www.msmanuals.com/fr/professional/troubles-pulmonaires/broncho-pneumopathie-chronique-obstructive-et-troubles-apparentés/broncho-pneumopathie-chronique-obstructive-bpco> (accessed December 6, 2020).
- [13] Kinésithérapie et exacerbation de la bpco n.d.
- [14] Explorations Fonctionnelles Respiratoires aux ECN. n.d.
- [15] Guide du parcours de soins Bronchopneumopathie chronique obstructive Juin 2014. n.d.
- [16] Fabbri LM, Hurd SS, Barnes P, Buist S, Calverley P, Fukuchi Y, et al. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD: 2003 update. Eur Respir J 2003;22:1–2. <https://doi.org/10.1183/09031936.03.00063703>.
- [17] Roche N, Burgel P, Chabot F. La Pneumologie fondée sur les preuves 5 e édition Sous l'égide de la SPLF Coordination Sylvain Marchand-Adam Bronchopneumopathie chronique obstructive. n.d.
- [18] CEP splf BPCO 2017.
- [19] Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The Body-Mass Index, Airflow Obstruction, Dyspnea, and Exercise Capacity Index in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. N Engl J Med 2004;350:1005–12. <https://doi.org/10.1056/nejmoa021322>.
- [20] Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients

- with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999;54:581–6. <https://doi.org/10.1136/thx.54.7.581>.
- [21] Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, MacIntyre NR, McKay RT, et al. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111–7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>.
- [22] Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J* 1999;14:270–4. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14b06.x>.
- [23] Jay SJ, Enright P. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults [1] (multiple letters). *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1396. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.161.4.16147a>.
- [24] Alyssa Chauvin. Research Corner Outcomes in Cardiopulmonary Physical Therapy: Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRQ). vol. 19. 2008.
- [25] Puhan MA, Guyatt GH, Goldstein R, Mador J, McKim D, Stahl E, et al. Relative responsiveness of the Chronic Respiratory Questionnaire, St. Georges Respiratory Questionnaire and four other health-related quality of life instruments for patients with chronic lung disease. *Respir Med* 2007;101:308–16. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2006.04.023>.
- [26] Dal Negro RW, Bonadiman L, Turco P. Sensitivity of the COPD assessment test (CAT questionnaire) investigated in a population of 681 consecutive patients referring to a lung clinic: the first Italian specific study. vol. 9. 2014. <https://doi.org/10.1186/2049-6958-9-15>.
- [27] EQ-5D-5L n.d.
- [28] scikit-learn developers. EQ-5D-Y User Guide. Computer (Long Beach Calif) 2020:169–232.
- [29] Van Dam Van Isselt EF, Spruit M, Groenewegen-Sipkema KH, Chavannes NH, Achterberg WP. Health status measured by the Clinical COPD Questionnaire (CCQ) improves following post-acute pulmonary rehabilitation in patients with advanced COPD: A prospective observational study. *Npj Prim Care Respir Med* 2014;24:1–5. <https://doi.org/10.1038/npjpcrm.2014.7>.
- [30] Décrets, arrêtés, circulaires TEXTES GÉNÉRAUX MINISTÈRE DES SOLIDARITÉS ET DE LA SANTÉ. n.d.
- [31] Covid-19 : mise en place du télésoin pour les masseurs-kinésithérapeutes. AmeliFr n.d. <https://www.ameli.fr/bouches-du-rhone/masseur-kinesitherapeute/actualites/covid-19-mise-en-place-du-telesoin-pour-les-masseurs-kinesitherapeutes> (accessed November 18, 2020).
- [32] HAS mai 2014. Comment mettre en oeuvre la réhabilitation respiratoire pour les patients ayant une BPCO. n.d.
- [33] NOMENCLATURE GENERALE DES ACTES PROFESSIONNELS (NGAP) TITRE XIV-ACTES DE RÉÉDUCATION ET DE RÉADAPTATION FONCTIONNELLES. n.d.
- [34] Hansen H, Bieler T, Beyer N, Godtfredsen N, Kallemose T, Frølich A. COPD online-rehabilitation versus conventional COPD rehabilitation - rationale and design for a multicenter randomized controlled trial study protocol (CRe trial) +++. *BMC Pulm Med* 2017;17. <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0488-1>.
- [35] Pallot A. Evidence Based Practise en rééducation Démarche pour une pratique raisonnée. Elsevier M. 2019.
- [36] N D, F P, J H. The Oxford 2011 Levels of Evidence. Oxford Cent Evidence-Based Med

- 2013;1:2–6.
- [37] Bender BG, Depew A, Emmett A, Goelz K, Make B, Sharma S, et al. A Patient-Centered Walking Program for COPD. *Chronic Obstr Pulm Dis J COPD Found* 2016;3:769–77. <https://doi.org/10.15326/jcopdf.3.4.2016.0142>.
- [38] Tabak M, Vollenbroek-Hutten MMR, Van Der Valk PDLPM, Van Der Palen J, Hermens HJ. A telerehabilitation intervention for patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil* 2014;28:582–91. <https://doi.org/10.1177/0269215513512495>.
- [39] Lahham A, Mcdonald CF, Mahal A, Lee AL, Hill CJ, Burge AT, et al. Participation in Physical Activity During Center and Home-Based Pulmonary Rehabilitation for People With COPD: A SECONDARY ANALYSIS OF A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2019;39:E1–4. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000373>.
- [40] Tsai LLY, McNamara RJ, Dennis SM, Moddel C, Alison JA, McKenzie DK, et al. Satisfaction and Experience with a Supervised Home-Based Real-Time Videoconferencing Telerehabilitation Exercise Program in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Int J Telerehabilitation* 2016;8:27–38. <https://doi.org/10.5195/ijt.2016.6213>.
- [41] Knox L, Dunning M, Davies CA, Mills-Bennet R, Sion TW, Phipps K, et al. Safety, feasibility, and effectiveness of virtual pulmonary rehabilitation in the real world. *Int J COPD* 2019;14:775–80. <https://doi.org/10.2147/COPD.S193827>.
- [42] Stamenova V, Liang K, Yang R, Engel K, van Lieshout F, Lalingo E, et al. Technology-enabled self-management of chronic obstructive pulmonary disease with or without asynchronous remote monitoring: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2020;22. <https://doi.org/10.2196/18598>.
- [43] Walker PP, Pompilio PP, Zanaboni P, Bergmo TS, Prikk K, Malinovsky A, et al. Telemonitoring in chronic obstructive pulmonary disease (chromed) a randomized clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2018;198:620–8. <https://doi.org/10.1164/rccm.201712-2404OC>.
- [44] Mitchell KE, Johnson-Warrington V, Apps LD, Bankart J, Sewell L, Williams JE, et al. A self-management programme for COPD: A randomised controlled trial. *Eur Respir J* 2014;44:1538–47. <https://doi.org/10.1183/09031936.00047814>.
- [45] McFarland C, Willson D, Sloan J, Coultas D. A randomized trial comparing 2 types of in-home rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease: A pilot study. *J Geriatr Phys Ther* 2012;35:132–9. <https://doi.org/10.1519/JPT.0b013e31824145f5>.
- [46] Liu X, Li P, Xiao L, Lu Y, Li N, Wang Z, et al. Effects of home-based prescribed pulmonary exercise by patients with chronic obstructive pulmonary disease: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2019;20:41. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-3149-7>.
- [47] Monnikhof E, van der Valk P, van der Palen J, van Herwaarden C, Zielhuis G. Effects of a comprehensive self-management programme in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2003;22:815–20. <https://doi.org/10.1183/09031936.03.00047003>.
- [48] Fernández AM, Pascual J, Ferrando C, Arnal A, Vergara I, Sevilla V. Home-based pulmonary rehabilitation in very severe COPD Is it safe and useful. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2009;29.
- [49] Chaplin E, Hewitt S, Apps L, Bankart J, Pulikottil-Jacob R, Boyce S, et al. Interactive web-

- based pulmonary rehabilitation programme: A randomised controlled feasibility trial. *BMJ Open* 2017;7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013682>.
- [50] Hermiz O, Comino E, Marks G, Daffurn K, Wilson S, Harris M. Randomised controlled trial of home based care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Br Med J* 2002;325:938–40. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7370.938>.
- [51] Jolly K, Sidhu MS, Hewitt CA, Coventry PA, Daley A, Jordan R, et al. Self management of patients with mild COPD in primary care: Randomised controlled trial. *BMJ* 2018;361. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2241>.
- [52] The effect of home-based pulmonary rehabilitation on self-efficacy in chronic obstructive pulmonary disease patients n.d.
- [53] Busch AJ, McClements JD. Effects of a supervised home exercise program on patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther* (1988), 469-474, 68(4) 1988;68.
- [54] Marquis N, Larivée P, Dubois M-F, Tousignant M. Are Improvements Maintained After In-home Pulmonary Telerehabilitation for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease? *Int J Telerehabilitation* 2015;6:21–30. <https://doi.org/10.5195/ijt.2014.6156>.
- [55] Cameron-Tucker HL, Wood-Baker R, Joseph L, Walters JA, Schüz N, Walters EH. A randomized controlled trial of telephone-mentoring with home-based walking preceding rehabilitation in COPD. *Int J COPD* 2016;11:1991–2000. <https://doi.org/10.2147/COPD.S109820>.
- [56] Resqueti VR, Gorostiza A, Gáldiz JB, De Santa María EL, Clarà PC, Güell Rous R. Benefits of a home-based pulmonary rehabilitation program for patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Bronconeumol* 2007;43:599–604. [https://doi.org/10.1016/S1579-2129\(07\)60136-0](https://doi.org/10.1016/S1579-2129(07)60136-0).
- [57] Hansen H, Bieler T, Beyer N, Godtfredsen N, Kallemose T, Frølich A. COPD online-rehabilitation versus conventional COPD rehabilitation - rationale and design for a multicenter randomized controlled trial study protocol (COPRe trial). *BMC Pulm Med* 2017;17. <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0488-1>.
- [58] Cameron-Tucker HL, Wood-Baker R, Owen C, Joseph L, Walters EH. Chronic disease self-management and exercise in COPD as pulmonary rehabilitation: A randomized controlled trial. *Int J COPD* 2014;9:513–23. <https://doi.org/10.2147/COPD.S58478>.
- [59] Xu J, He S, Han Y, Pan J, Cao L. Effects of modified pulmonary rehabilitation on patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trail. *Int J Nurs Sci* 2017;4:219–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2017.06.011>.
- [60] Dias FD, Sampaio LMM, da Silva GA, Dantas Gomes ÉLF, do Nascimento ESP, Alves VLS, et al. Home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized clinical trial. *Int J COPD* 2013;8:537–44. <https://doi.org/10.2147/COPD.S50213>.
- [61] Marquis N, Larivée P, Saey D, Dubois MF, Tousignant M. 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. <https://doi.org/10.1089/tmj.2014.0198>.
- [62] Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, 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. <https://doi.org/10.3109/15412555.2014.933794>.

- [63] Tousignant M, Marquis N, Pagé C, Imukuze N, Métivier A, St-Onge V, et al. In-home Telerehabilitation for Older Persons with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Pilot Study. *Int J Telerehabilitation* 2012;4:15–24. <https://doi.org/10.5195/ijt.2012.6083>.
- [64] Bourne S, Devos R, North M, Chauhan A, Green B, Brown T, et al. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: Randomised controlled trial. *BMJ Open* 2017;7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014580>.
- [65] Öztürk BÖ, Alpaydın AÖ, Özalevli S, Güler N, Cimilli C. Self-management training in chronic obstructive lung disease improves the quality of life. *Turkish Thorac J* 2020;21:266–73. <https://doi.org/10.5152/TurkThoracJ.2019.19015>.
- [66] Taylor SJC, Sohanpal R, Bremner SA, Devine A, McDaid D, Fernández JL, et al. Self-management support for moderate-to-severe chronic obstructive pulmonary disease: A pilot randomised controlled trial. *Br J Gen Pract* 2012;62. <https://doi.org/10.3399/bjgp12X656829>.
- [67] Holland AE, Hill CJ, Rochford P, Fiore J, Berlowitz DJ, McDonald CF. 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. <https://doi.org/10.1177/1357633X13487100>.
- [68] Cox NS, McDonald CF, Alison JA, Mahal A, Wootton R, Hill CJ, et al. Telerehabilitation versus traditional centre-based pulmonary rehabilitation for people with chronic respiratory disease: Protocol for a randomised controlled trial. *BMC Pulm Med* 2018;18. <https://doi.org/10.1186/s12890-018-0646-0>.
- [69] De Sousa Pinto JM, Martín-Nogueras AM, Calvo-Arenillas JI, Ramos-González J. Clinical benefits of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2014;34:355–9. <https://doi.org/10.1097/HCR.000000000000061>.
- [70] Wijkstra PJ, Van Der Mark TW, Kraan J, Van Altena R, Koëter GH, Postma DS. Effects of home rehabilitation on physical performance in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Eur Respir J* 1996;9:104–10. <https://doi.org/10.1183/09031936.96.09010104>.
- [71] Ling L, Tsai Y, Mcnamara RJ, Moddel C, Alison JA, Mckenzie DK, et al. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study 2016. <https://doi.org/10.1111/resp.12966>.
- [72] Ghanem M, ELaal EA, Mehany M, Tolba K. Home-based pulmonary rehabilitation program: Effect on exercise tolerance and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Ann Thorac Med* 2010;5:18–25. <https://doi.org/10.4103/1817-1737.58955>.
- [73] Wijkstra PJ, Van Altena R, Kraan J, Otten V, Postma DS, Koeter GH. Quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease improves after rehabilitation at home. *Eur Respir J* 1994;7:269–73. <https://doi.org/10.1183/09031936.94.07020269>.
- [74] Lahham A, Mcdonald CF, Moore R, Cox NS, Rawlings S, Nichols A, et al. The impact of home-based pulmonary rehabilitation on people with mild chronic obstructive pulmonary disease: A randomised controlled trial. *Clin Respir J* 2020;14. <https://doi.org/10.1111/crj.13138>.
- [75] Maltais F, Bourbeau J, Shapiro S, Lacasse Y, Perrault H, Baltzan M, et al. Effects of home-

- based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *Ann Intern Med* 2008;149:869–78. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-149-12-200812160-00006>.
- [76] Mendes De Oliveira JC, Studart Leitão Filho FS, Malosa Sampaio LM, Negrinho De Oliveira AC, Hirata RP, Costa D, et al. Outpatient vs. home-based pulmonary rehabilitation in COPD: A randomized controlled trial. *Multidiscip Respir Med* 2010;5:401–8. <https://doi.org/10.1186/2049-6958-5-6-401>.
- [77] Güell MR, Lucas P De, Bautista Gáldiz J, Montemayor T, Miguel Rodríguez González-Moro J, Gorostiza A, et al. Home vs Hospital-Based Pulmonary Rehabilitation for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Spanish Multicenter Trial. vol. 44. 2008. [https://doi.org/10.1016/S1579-2129\(08\)60096-8](https://doi.org/10.1016/S1579-2129(08)60096-8).
- [78] Hansen H, Bieler T, Beyer N, Kallemose T, Wilcke JT, Østergaard LM, et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: A randomised multicentre trial. *Thorax* 2020;75:413–21. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2019-214246>.
- [79] Haute Autorité de santé. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. *Etat Des Lieux* 2013:192.
- [80] Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2 A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ* 2017;358:1–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>.

Annexes

Liste des annexes

Annexe 1 : Nouvelle classification GOLD 2017 de la BPCO

Annexe 2 : Tableau des valeurs attendues lors du TM6 chez un sujet sain

Annexe 3 : Questionnaire CRDQ

Annexe 4 : Questionnaire SGRQ

Annexe 5 : Questionnaire CAT

Annexe 6 : Échelle EQ-5D-VAS

Annexe 7 : Questionnaire CCQ

Annexe 8 : Oxford center for Evidence-based Medicine 2011 Levels of evidence - traduction française

Annexe 9 : Échelle Pedro

Annexe 10 : Caractéristiques des participants

Annexe 11 : Détail des résultats de l'étude de *María Rosa Güell et Al*

Annexe 12 : Échelle AMSTAR-2

Annexe 1 : Nouvelle classification GOLD 2017 de la BPCO

Stade selon la limitation du débit expiratoire		Groupe selon les symptômes et les exacerbations						
	VEMS (% du prédit)	Exacerbations ≥ 2/an ou 1 hospitalisation 0-1/an Pas d'hospitalisation	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> </tr> </table>		C	D	A	B
C	D							
A	B							
Stade 1	≥ 80 %		Symptômes Score dyspnée 0-1 (NYHA ou mMRC) < 10 Score dyspnée ≥ 2 (NYHA ou mMRC) ≥ 10					
Stade 2	50-79 %							
Stade 3	30-49 %							
Stade 4	< 30 %							

Annexe 2 : Tableau des valeurs attendues lors du TM6 chez un sujet sain

Valeurs comparatives

	Peu de mobilité	Encourageant	Bonne progression	Le but est proche	Bonne mobilité
Femmes (50 - 59ans)	464	498	533	568	603
Femmes (+ de 60ans)	407	441	476	511	546
Hommes (50 - 59ans)	535	575	613	651	689
Hommes (+ de 60 ans)	485	524	562	562	600

NB : valeurs en mètre définies pour une femme de 170 cm et 58 kg et pour un homme de 180 cm et 65 kg

Annexe 3: Questionnaire CRDQ

Short version of the Chronic Respiratory Disease Questionnaire Self-Administered Standardized (CRQ-SAS 17)	
Factor 1: DYSPNEA	Taking care of your basic needs, such as bathing, showering, eating, or dressing (item 2) Walking (item 3) Performing chores, such as housework, shopping or grocery shopping (item 4) Participating in social activities, such as meeting with family, friends (item 5)
Factor 2: EMOTIONAL FUNCTIONING	How much of the time have you felt frustrated or impatient? (item 6) How much of the time did you feel upset, worried, or depressed? (item 12) How much of the time did you feel relaxed and free of tension? (item 14) How much of the time have you felt discouraged or down in the dumps? (item 16) How happy, satisfied, or pleased have you been with your personal life? (item 18) How often have you felt restless, tense, or uptight? (item 20)
Factor 3: DISEASE CONTROL	How often did you have a feeling of fear or panic when you had difficulty getting your breath? (item 7) How much of the time did you feel very confident and sure that you could deal with your respiratory problem? (item 10) How often did you feel upset or scared when you had difficulty getting your breath? (item 19)
Factor 4: FATIGUE	How tired have you felt? (item 8) How much energy have you had? (item 11) How often have you felt low in energy? (item 15) How often have you felt worn out or sluggish? (item 17)
CRQ-SAS: Chronic Respiratory Disease Questionnaire Self-Administered Standardized.	

St. George's Respiratory Questionnaire PART 1

Questions about how much chest trouble you have had over the past 3 months.

Emphasise to the patient that we are interested in how much chest trouble they have had over the last three months, eg "generally, how have you been over the last three months?". The exact calendar time is not important. Patients cannot reliably recall more than a few weeks. We are looking for an impression or perception of health.

Please tick (✓) one box for each question:

	most days a week	several days a week	a few days a month	only with chest infections	not at all
1. Over the past 3 months, I have coughed:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Over the past 3 months, I have brought up phlegm (sputum):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Over the past 3 months, I have had shortness of breath:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Over the past 3 months, I have had attacks of wheezing:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Check that one box has been ticked for each question. Ticks may have been transposed to boxes either above or below the appropriate line.
Check for double entries.

5. During the past 3 months how many severe or very unpleasant attacks of chest trouble have you had?

Please tick (✓) one:

more than 3 attacks	<input type="checkbox"/>
3 attacks	<input type="checkbox"/>
2 attacks	<input type="checkbox"/>
1 attack	<input type="checkbox"/>
no attacks	<input type="checkbox"/>

"Severe or very unpleasant attacks of chest trouble" can be further described as "whatever is a bad attack for you" (ie in the patient's own judgement, not bad as defined by doctor or nurse).
Check that only one box has been ticked.

Query double ticking.

6. How long did the worst attack of chest trouble last?
(Go to question 7 if you had no severe attacks)

Please tick (✓) one:

- a week or more
3 or more days
1 or 2 days
less than a day

Or “how long did the most severe attack of chest trouble last ?” This response should relate to Item 5.

If “no attacks” was the response for Item 5, then this item will be blank.

7. Over the past 3 months, in an average week, how many good days
(with little chest trouble) have you had?

Please tick (✓) one:

- No good days
1 or 2 good days
3 or 4 good days
nearly every day is good
every day is good

The real meaning of this item is often misinterpreted because the polarity of the questions and responses is reversed compared to the previous items. The item refers to “how well have you been?” Make it clear that it is the number of good days (in an average week over the last three months) that we are interested in, ie we are asking for positive information, and not negative as in the previous questions.

It may help to give an example, eg “None’ means no good days in an average week, so you had the chest trouble all the time. ‘Every day’ means you were well every day of an average week, so you had hardly any chest trouble at all”.

Check that the response to this item agrees with Items 1-4. Ensure that only one box has been ticked.

8. If you have a wheeze, is it worse in the morning?

Please tick (✓) one:

- No
Yes

If the patient does not have a wheeze no response will be given. Check that no response means no wheeze by asking the patient, or referring back to Item 4.

Patients should respond positively if their wheeze is worse in the morning compared to any other time of the day or night.

St. George's Respiratory Questionnaire PART 2

Section 1

(Q 9) How would you describe your chest condition?

Please tick (✓) one:

- The most important problem I have
- Causes me quite a lot of problems
- Causes me a few problems
- Causes no problem

This item may be further explained by "is your chest trouble the most important problem you have in your life?" or "do you worry about your chest trouble more than anything else?" Emphasise that "the most important problem" is worse than "causes me a lot of problems". The plurality here gives some patients difficulty.
Check that one box has been ticked.

(Q 10) If you have ever had paid employment.

Please tick (✓) one:

- My chest trouble made me stop work altogether
- My chest trouble interferes with my work or made me change my work
- My chest trouble does not affect my work

If "my chest trouble made me stop work" is ticked, ensure that giving up work permanently is what is meant. Patients often slip in a "has", so that their response means they have taken days off work or a period of time off work.
Retiring early because of health problems relating to chest trouble is an appropriate reason for responding to this item.
If "chest trouble interferes with my work" is ticked, appropriate reasons are:- having to take time off because of illness or frequent visits to the doctor, or changing jobs to one less physically demanding or less stressful.
Environmental factors may instigate a job change.
If the patient has never been in paid employment, then this item is left blank. Ensure that no response means "never employed".

Section 2

Questions about what activities usually make you feel breathless these days.

A major change in response style occurs here.

Up to now the patients have chosen one option from several. For this section (and most of the remaining sections) true or false must be ticked for each and every item. It is worth making this plain.

Questions apply to these days so “generally how are you at the moment?”

(Q 11) Please tick (✓) in **each box** that applies to you **these days**:

	True	False
Sitting or lying still	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Getting washed or dressed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking around the home	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking outside on the level	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking up a flight of stairs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking up hills	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Playing sports or games	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Many patients do not engage in physical activity. However, it must be determined whether this is a genuine lack of inclination or a limitation because of chest trouble.

A response should be made if the patient would like to be able to play sports and games, but cannot because of their chest trouble.

St. George's Respiratory Questionnaire PART 2

Section 3

Some more questions about your cough and breathlessness these days.

(Q 12) Please tick (✓) in **each box** that applies to you **these days**:

	True	False
My cough hurts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My cough makes me tired	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I am breathless when I talk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I am breathless when I bend over	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My cough or breathing disturbs my sleep	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eg difficulty getting to sleep, waking up in the night with symptoms, waking early in the morning with symptoms.

I get exhausted easily

Eg doing normal daily activities such as washing, dressing or housework.

Section 4

Questions about other effects that your chest trouble may have on you these days.

(Q 13) Please tick (✓) in **each box** that applies to you **these days**:

	True	False
My cough or breathing is embarrassing in public	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My chest trouble is a nuisance to my family, friends or neighbours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eg keeps partner or household awake with coughing, relies on friends or family for lifts to hospital, or for collecting prescriptions.

I get afraid or panic when I cannot get my breath
I feel that I am not in control of my chest problem
I do not expect my chest to get any better

ie than it is at the moment

Section 4 (cont/d)

I have become frail or an invalid because of my chest
Exercise is not safe for me

Eg feel that exercise is not safe for you because of your chest trouble

Everything seems too much of an effort

Section 5

Questions about your medication, if you are receiving no medication go straight to section 6.

(Q 14) Please tick (✓) in **each box** that applies to you **these days**:

	True	False
My medication does not help me very much	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I get embarrassed using my medication in public	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I have unpleasant side effects from my medication	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eg weight gain from steroids, papery skin, 'shakes'

My medication interferes with my life a lot

Eg restricts mobility if on oxygen, having to remember to take it with you at all times

St. George's Respiratory Questionnaire PART 2

Section 6

These are questions about how your activities might be affected by your breathing.

Emphasise to the patient that the experienced difficulties should be because of their breathing and not because of any other health problems or physical difficulties

(Q 15) Please tick (✓) in **each box** that applies to you **because of your breathing**:

	True	False
I take a long time to get washed or dressed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I cannot take a bath or shower, or I take a long time	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I walk slower than other people, or I stop for rests	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jobs such as housework take a long time, or I have to stop for rests	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
If I walk up one flight of stairs, I have to go slowly or stop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
If I hurry or walk fast, I have to stop or slow down	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My breathing makes it difficult to do things such as walk up hills, carrying things up stairs, light gardening such as weeding, dance, play bowls or play golf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My breathing makes it difficult to do things such as carry heavy loads, dig the garden or shovel snow, jog or walk at 5 miles per hour, play tennis or swim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My breathing makes it difficult to do things such as very heavy manual work, run, cycle, swim fast or play competitive sports	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

These items refer to levels of activity and some patients do have difficulty with the format. The first item indicates breathlessness with a low level of physical activity, the items following this indicate breathlessness with moderate and demanding physical activity.

A patient with mild-moderate disease might answer 'true' to the last two items, a patient with severe disease might answer 'true' to all three items. However some patients respond to the severity of breathlessness induced rather than the level of limitation imposed by the breathlessness.

If patients do not engage in the specific activities mentioned for each item, they should tick 'false'. Emphasise that these are examples of specific levels of activity. Patients who do not engage in demanding physical activity through choice should tick 'false'. Patients who would like to, but are limited by their breathlessness in participating in physical activity should tick 'true'.

Check that the indicated level of limitation cross-references with the previous items in section 6 and those in section 2.

St. George's Respiratory Questionnaire

Section 7

We would like to know how your chest usually affects your daily life.

This item can be further explained by "does your chest trouble stop you from doing any of the following? Only respond to those items that you would like to do but your chest trouble prevents you from doing". Either 'true' or 'false' should be ticked for each statement

(Q 16) Please tick (✓) in **each box** that applies to you **because of your chest trouble**:

	True	False
I cannot play sports or games	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I cannot go out for entertainment or recreation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I cannot go out of the house to do the shopping	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I cannot do housework	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I cannot move far from my bed or chair	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Here is a list of other activities that your chest trouble may prevent you doing. (You do not have to tick these, they are just to remind you of ways in which your breathlessness may affect you):

- Going for walks or walking the dog
- Doing things at home or in the garden
- Sexual intercourse
- Going out to church, pub, club or place of entertainment
- Going out in bad weather or into smoky rooms
- Visiting family or friends or playing with children

These are just examples and do not need to be ticked

Please write in any other important activities that your chest trouble may stop you doing:

.....

.....

.....

This section acts as a focus for the last item, so that the degree of limitation imposed on patients by their chest trouble is uppermost

(Q 17) Now would you tick in the box (one only) which you think best describes how your chest affects you:

It does not stop me doing anything I would like to do

It stops me doing one or two things I would like to do

It stops me doing most of the things I would like to do

It stops me doing everything I would like to do

Check that one box has been ticked

Thank you for filling in this questionnaire. Before you finish would you please check to see that you have answered all the questions.

FINALLY

Check through missing data or any incongruous responses. In the case of missing data, bring this to the patient's attention. There may be a valid reason for the omission or it may have been missed by mistake. Double check with the patient on any apparent inconsistencies without being critical or directive.

Annexe 5 : Questionnaire CAT

Utilisation pratique du CAT

Le CAT est un questionnaire validé, court et simple, à compléter par le patient atteint de BPCO pour mesurer son état de santé. Le CAT n'est pas un outil diagnostique. La spirométrie reste essentielle pour le diagnostic de la BPCO. Le CAT et la spirométrie sont des mesures complémentaires que l'on peut utiliser conjointement dans l'évaluation clinique de la BPCO.



QUAND ? Faire compléter le CAT par les patients chaque fois qu'ils viennent en consultation pour le suivi de leur BPCO.

COMMENT LE REMPLIR ? Simple, le CAT peut être complété en quelques minutes et votre patient peut aisément le compléter dans la salle d'attente. Le questionnaire CAT peut ensuite servir de base à la consultation. Il est préférable que votre patient le complète seul.

COMMENT L'INTERPRETER ?

Le score de votre patient est compris entre :

0 et 9

Impact faible

- Cessation tabagique
- Vaccination annuelle contre la grippe
- Réduire l'exposition à des facteurs de risque d'exacerbation
- Traiter en fonction des besoins, sur base d'une évaluation clinique détaillée

10 et 20

Impact moyen

- La prise en charge pourrait être optimisée. Par exemple :
- Optimisation du traitement de fond
 - Prévention et traitement des exacerbations
 - Réhabilitation respiratoire
 - Vérification des facteurs aggravants : par exemple, le patient continue-t-il à fumer ?...

21 et 30

Impact important et très important

- Outre les conseils cités plus haut, envisagez :
- d'adresser le patient à un spécialiste (si vous êtes médecin généraliste)...
 - des traitements pharmacologiques supplémentaires
 - une approche optimale pour prévenir et traiter les exacerbations
 - une réhabilitation respiratoire

31 et 40

Pour plus de détails, veuillez consulter le Guide Pratique

Nom:

Date:



Quel est l'état de votre BPCO? Répondez au questionnaire CAT (COPD Assessment Test™) pour évaluer votre BPCO

Ce questionnaire vous aidera, ainsi que votre médecin, à mesurer l'impact de la BPCO (BronchoPneumopathie Chronique Obstructive) sur votre bien-être et votre vie au quotidien. Vous pourrez, ainsi que votre médecin, utiliser les réponses et les scores du questionnaire pour mieux prendre en charge votre BPCO et obtenir le meilleur bénéfice de votre traitement.

Pour chaque élément ci-dessous, veuillez indiquer d'une croix (x) la case qui correspond le mieux à votre état actuel. Prenez soin de ne sélectionner qu'une seule réponse par question.

Exemple: Je suis très heureux 0 1 2 3 4 5 Je suis très triste
(heureuse)

	POINTS
Je ne tousse jamais <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 Je tousse tout le temps	<input type="text"/>
Je n'ai pas du tout de glaires (mucus) dans les poumons <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 J'ai les poumons entièrement encombrés de glaires (mucus)	<input type="text"/>
Je n'ai pas du tout la poitrine oppressée <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 J'ai la poitrine très oppressée	<input type="text"/>
Quand je monte une côte ou une volée de marches, je ne suis pas essoufflé(e) <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 Quand je monte une côte ou une volée de marches, je suis très essoufflé(e)	<input type="text"/>
Je ne suis pas limité(e) dans mes activités chez moi <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 Je suis très limité(e) dans mes activités chez moi	<input type="text"/>
Je ne suis pas inquiet(e) quand je quitte la maison, en dépit de mes problèmes pulmonaires <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 Je suis très inquiet(e) quand je quitte la maison, en raison de mes problèmes pulmonaires	<input type="text"/>
Je dors bien <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 Je dors mal à cause de mes problèmes pulmonaires	<input type="text"/>
Je suis plein(e) d'énergie <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 Je n'ai pas d'énergie du tout	<input type="text"/>
	SCORE TOTAL <input type="text"/>

Le questionnaire CAT (COPD Assessment Test) et le logo sont des marques déposées du laboratoire GlaxoSmithKline. © 2009 GlaxoSmithKline. Tous droits réservés.

Annexe 6 : Échelle EQ-5D-VAS

How good is your health TODAY

The best health
you can imagine

- We would like to know how good or bad your health is TODAY.
- This line is numbered from 0 to 100.
- 100 means the best health you can imagine.
0 means the worst health you can imagine.
- Please mark an X on the line that shows how good or bad your health is TODAY.



Annexe 7 : Questionnaire CCQ

Patient number: _____

Date: _____

Clinical COPD questionnaire							
Please circle the number of the response that best describes how you have been feeling during the past week (Only one response for each question)							
On average, during the past week, how often did you feel:	never	hardly ever	a few times	several times	many times	a great many times	almost all the time
1. Short of breath at rest?	0	1	2	3	4	5	6
2. Short of breath doing physical activities?	0	1	2	3	4	5	6
3. Concerned about getting a cold or your breathing getting worse?	0	1	2	3	4	5	6
4. Depressed (down) because of your breathing problems?	0	1	2	3	4	5	6
In general, during the past week, how much of the time:							
5. Did you cough?	0	1	2	3	4	5	6
6. Did you produce phlegm?	0	1	2	3	4	5	6
On average, during the past week, how limited were you in these activities because of your breathing problems:	not limited at all	very slightly limited	slightly limited	moderately limited	very limited	extremely limited	totally limited/or unable to do
7. Strenuous physical activities (such as climbing stairs, hurrying, doing sports)?	0	1	2	3	4	5	6
8. Moderate physical activities (such as walking, housework, carrying things)?	0	1	2	3	4	5	6
9. Daily activities at home (such as dressing, washing yourself)?	0	1	2	3	4	5	6
10. Social activities (such as talking, being with children, visiting friends/relatives)?	0	1	2	3	4	5	6

© The CCQ is copyrighted. It may not be altered, sold (paper or electronic), translated or adapted for another medium without the permission of T. van der Molen, Dept of General practice, University Medical Center Groningen, postbus 196, 9700 AD Groningen, The Netherlands.

Annexe 8 : Oxford center for Evidence-based-Medicine 2011 levels of evidence, traduction française

Question	Palier 1 (Niveau 1*)	Palier 2 (Niveau 2*)	Palier 3 (Niveau 3*)	Palier 4 (Niveau 4*)	Palier 5 (Niveau 5)
Le problème est-il courant ?	Enquête locale et récente sur des échantillons aléatoires (ou recensement)	Revue systématique d'enquêtes dont les conditions sont transposables aux conditions locales	Etude locale d'échantillons non aléatoires	Série de cas	/
Quelle est l'exactitude d'un test diagnostique ou de suivi ? (Diagnostic)	Revue systématique d'études transversales menées en aveugle et utilisant un standard de référence appliqué de manière systématique	Etude transversale menée en aveugle et utilisant un standard de référence appliqué de manière systématique	Etude à recrutement non consécutif ; étude sans application systématique d'un standard de référence	Etude utilisant un standard de référence non-indépendant ou de faible qualité	Raisonnement déductif
Que se passera-t-il si aucun traitement n'est appliqué ? (Prognostic)	Revue systématique d'études de cohortes où les patients sont inclus au début de leur maladie (<i>inception cohort</i>)	Etude de cohorte où les patients sont inclus au début de leur maladie (<i>inception cohort</i>)	Etude de cohorte ; groupe contrôlé d'un essai contrôlé randomisé	Série de cas ; étude cas-témoins ; étude de cohorte pronostique de pauvre qualité	/
Cette intervention est-elle bénéfique ? (Bénéfices du traitement)	Revue systématique d'essais contrôlés randomisés ; essai de taille 1 (<i>n-of-1 trial</i>)	Essai contrôlé randomisé ; étude d'observation rapportant un effet majeur	Essai contrôlé non randomisés ; étude de cohorte prospective	Série de cas ; étude cas-témoins ; étude de cohorte historique	Raisonnement déductif
Quels sont les effets indésirables fréquents ? (Effets indésirables du traitement)	Revue systématique d'essais contrôlés randomisés ; revue systématique d'études cas-témoins recrutés dans la population d'une étude de cohorte ; essai de taille 1 (<i>n-of-1 trial</i>) ; étude d'observation rapportant un effet majeur	Essai contrôlé randomisé ; (exceptionnellement) étude d'observation rapportant un effet majeur	Etude de cohorte prospective (surveillance post-commercialisation) à condition qu'il y ait un nombre suffisant de patients par rapport à la fréquence de l'événement (pour les effets à long terme, la durée du suivi doit être suffisante)	Série de cas ; étude cas-témoins ; étude de cohorte historique	Raisonnement déductif
Quels sont les effets indésirables rares ? (Effets indésirables du traitement)	Revue systématique d'essais contrôlés randomisés ; essai de taille 1 (<i>n-of-1 trial</i>)	Essai contrôlé randomisé ; (exceptionnellement) étude d'observation avec effet majeur			
Ce test (de détection précoce) vaut-il la peine ? (Dépistage)	Revue systématique d'essais contrôlés randomisés	Essai contrôlé randomisé	Etude de cohorte prospective	Série de cas ; étude cas-témoins ; étude de cohorte historique	Raisonnement déductif

*Le niveau de preuve d'une étude peut être rétrogradé sur base des faiblesses intrinsèques de l'étude, d'imprécisions, du caractère indirect de la preuve, à cause de l'incohérence entre études, ou à cause de la taille de l'effet absolu qui est très petit ; le niveau de preuve peut être mieux classé si la taille de l'effet est grande ou très grande.

Annexe 9 : Échelle PEDRO

- | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|-----|
| 1. les critères d'éligibilité ont été précisés | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement) | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 3. la répartition a respecté une assignation secrète | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 5. tous les sujets étaient "en aveugle" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôlée conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

Précisions pour l'utilisation de l'échelle PEDro:

- Tous les critères **Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté.** Si, lors de la lecture de l'étude, on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne doit pas être attribué à ce critère.
- Critère 1 Ce critère est respecté si l'article décrit la source de recrutement des sujets et une liste de critères utilisée pour déterminer qui était éligible pour participer à l'étude.
- Critère 2 Une étude est considérée avoir utilisé une *répartition aléatoire* si l'article mentionne que la répartition entre les groupes a été faite au hasard. La méthode précise de répartition aléatoire n'a pas lieu d'être détaillée. Des procédures comme pile ou face ou le lancé de dés sont considérées comme des méthodes de répartition aléatoire. Les procédures quasi-aléatoires, telles que la répartition selon le numéro de dossier hospitalier ou la date de naissance, ou le fait de répartir alternativement les sujets dans les groupes, ne remplissent pas le critère.
- Critère 3 Une *assignation secrète* signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis. Un point est attribué pour ce critère, même s'il n'est pas précisé que l'assignation est secrète, lorsque l'article mentionne que la répartition a été réalisée par enveloppes opaques cachetées ou que la répartition a été réalisée par table de tirage au sort en contactant une personne à distance.
- Critère 4 Au minimum, lors d'études concernant des interventions thérapeutiques, l'article doit décrire au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. L'évaluateur de l'article doit s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Ce critère est respecté, même si les données au début de l'étude ne sont présentées que pour les sujets qui ont terminé l'étude.
- Critères 4, 7-11 Les *critères de jugement* essentiels sont ceux dont les résultats fournissent la principale mesure de l'efficacité (ou du manque d'efficacité) du traitement. Dans la plupart des études, plus d'une variable est utilisée pour mesurer les résultats.
- Critères 5-7 Être "*en aveugle*" signifie que la personne en question (sujet, thérapeute ou évaluateur) ne savait pas dans quel groupe le sujet avait été réparti. De plus, les sujets et les thérapeutes sont considérés être "*en aveugle*" uniquement s'il peut être attendu qu'ils ne sont pas à même de faire la distinction entre les traitements appliqués aux différents groupes. Dans les essais dans lesquels les critères de jugement essentiels sont autoévalués par le sujet (ex. échelle visuelle analogique, recueil journalier de la douleur), l'évaluateur est considéré être "*en aveugle*" si le sujet l'est aussi.
- Critère 8 Ce critère est respecté uniquement si l'article mentionne explicitement *à la fois* le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes *et* le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels. Pour les essais dans lesquels les résultats sont mesurés à plusieurs reprises dans le temps, un critère de jugement essentiel doit avoir été mesuré pour plus de 85% des sujets à l'une de ces reprises.
- Critère 9 Une *analyse en intention* de traiter signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou n'ont pas suivi l'intervention contrôle) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement (ou avaient suivi l'intervention contrôle) comme attribué. Ce critère est respecté, même sans mention d'une analyse en intention de traiter si l'article mentionne explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle comme attribué.
- Critère 10 Une comparaison statistique *intergroupe* implique une comparaison statistique d'un groupe par rapport à un autre. Selon le plan expérimental de l'étude, cela peut impliquer la comparaison de deux traitements ou plus, ou la comparaison d'un traitement avec une intervention contrôle. L'analyse peut être une simple comparaison des résultats mesurés après administration des traitements, ou une comparaison du changement dans un groupe au changement dans un autre (quand une analyse factorielle de variance a été utilisée pour analyser les données, ceci est souvent indiqué sous la forme d'une interaction groupe x temps). La comparaison peut prendre la forme d'un test sous hypothèses (qui produit une valeur "p", décrivant la probabilité que les groupes diffèrent uniquement du fait du hasard) ou prendre la forme d'une estimation (par exemple: différence de moyennes ou de médianes, différence entre proportions, nombre nécessaire de sujets à traiter, risque relatif ou rapport de risque instantané dit "hazard ratio") et de son intervalle de confiance.
- Critère 11 Une *estimation de l'effet* est une mesure de la taille de l'effet du traitement. L'effet du traitement peut être décrit soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein (de chacun) de tous les groupes. Les *estimations de la variabilité* incluent les écarts-types, les erreurs standards, les intervalles de confiance, les intervalles interquartiles (ou autres quantiles) et les étendues. Les estimations de l'effet et/ou de la variabilité peuvent être fournies sous forme graphique (par exemple, les écarts-types peuvent être représentés sous forme de barres d'erreurs dans une figure) à la condition expresse que le graphique soit clairement légendé (par exemple, qu'il soit explicite que ces barres d'erreurs représentent des écarts-type ou des erreurs-standard). S'il s'agit de résultats classés par catégories, ce critère est considéré respecté si le nombre de sujets de chaque catégorie est précisé pour chacun des groupes.

Annexe 10 : Caractéristiques des participants

François Maltais et Al	Groupe à domicile	Groupe à l'hôpital
Age années (ET)	66 (9)	66 (9)
Homme / Femme <i>n/n</i> (%/%)	68 / 58 (54 / 46)	72 / 54 (57 / 43)
IMC <i>kg/m²</i> (ET)	28 (6)	27 (5)
Tabac <i>Paquet/année*</i> (ET)	65 (34)	61 (30)
GOLD <i>n</i> (%)		
1 léger	0	0
2 modéré	49 (38,9)	44 (34,9)
3 sévère	67 (53,2)	59 (46,8)
4 très sévère	10 (7,9)	23 (18,3)
mMRC <i>n</i> (%)		
0	1 (0,8)	1 (0,8)
1	37 (29,4)	38 (30,4)
2	57 (45,2)	50 (40)
3	21 (16,7)	26 (20)
4	10 (7,9)	11 (8,8)

Júlio C. Mendes de Oliveira et Al	Groupe à domicile	Groupe à l'hôpital
Age années (ET)	66,3 (9,5)	71,3 (6,7)
Homme / Femme <i>n/n</i> (%/%)	27/6	19/4
IMC <i>kg/m²</i> (ET)	25 (6,2)	23,5 (4,2)
Tabac <i>Paquet/année*</i> (ET)	61 (41,9)	24 (16,6)
GOLD %		
1 léger	12,1	8,7
2 modéré	24,2	43,5
3 sévère	33,3	21,7
4 très sévère	30,3	26,1
mMRC <i>n</i> (%)		
0	8 (24,2)	6 (26,1)
1	9 (27,3)	8 (34,8)
2	10 (30,3)	5 (21,7)
3	6 (18,2)	4 (17,4)
4	0 (0)	0 (0)

María Rosa Güell et Al	Groupe à domicile	Groupe à l'hôpital
Age années (ET)	66 (5,8)	63,2 (6,6)
GOLD	3 et 4 (stade sévère, très sévère)	

Henrik Hansen et Al	Groupe à domicile	Groupe à l'hôpital
Age années (ET)	68,4 (8,7)	68,2 (9,4)
Homme / Femme n/n (%/%)	32 / 37 (48 / 52)	28 / 39 (42 / 58)
IMC kg/m ² (ET)	25,5 (5)	25,9 (6,4)
Tabac Paquet/année*(ET)	42,4 (23,1)	44,5 (17,3)
GOLD %		
1 léger	0	0
2 modéré	0	0
3 sévère	55	67
4 très sévère	45	33
mMRC n (%)		
0	0 (0)	0 (0)
1	2 (3)	0 (0)
2	30 (45)	35 (52,24)
3	27 (40)	23 (34,33)
4	8 (12)	9 (13,43)

*Paquet année : 1 paquet de cigarette (20 cigarettes) par jour pendant 1 an.

Annexe 11 : Détail des résultats de l'étude de *María Rosa Güell et Al*

Tableau TM6 Valeurs ajustées		Moyennes et différences de moyennes Intragroupe		Différences Intergroupes (IC95%) Hôpital-domicile
Domicile	Moyenne au départ	467(47)		Différence post traitement 9 (2,30 to 15,70)
	Moyenne post traitement	509 (12,5)		
	Différence de moyenne	42 (21,11 to 62,89)		
Hôpital	Moyenne au départ	448 (80)		Différence de moyenne 28 (-10,59 to 66,59)
	Moyenne post traitement	518 (11,3)		
	Différence de moyenne	70 (38,21 to 101,79)		

Tableau CRDQ Valeurs ajustées		Moyennes et différences de moyennes Intragroupes		Différences Intergroupes (IC95%) Hôpital-domicile
		Maison	Hôpital	
Dyspnée	Moyenne au départ	3,79 (1,11)	3,86 (1,09)	Différence post traitement 0,21 (-0,22 to 0,65) p 0,33 Différence de moyenne 0,15 (-0,46 to 0,76)
	Moyenne post-T	4,43 (0,16)	4,65 (0,15)	
	Différence de moyenne	0,64 (0,17 to 1,11) ET = 1,09	0,79 (0,37 to 1,21) ET = 1,06	
Maitrise de la maladie	Moyenne au départ	5,25 (1,47)	5,07 (1,37)	Différence post traitement 0,42 (-0,09 to 0,93) p 0,11 Différence de moyenne 0,6 (-0,19 to 1,39)
	Moyenne post-T	5,33 (0,19)	5,75 (0,17)	
	Différence de moyenne	0,08 (-0,54 to 0,70) ET = 1,43	0,68 (0,15 to 1,21) ET = 1,34	
Fatigue	Moyenne au départ	4,88 (0,98)	4,95 (1,19)	Différence post traitement 0,19 (-0,24 to 0,62) p 0,37 Différence de moyenne 0,12 (-0,49 to 0,73)
	Moyenne post-T	5,25 (0,16)	5,44 (0,14)	
	Différence de moyenne	0,37 (-0,05 to 0,79) ET = 0,97	0,49 (0,03 to 0,95) ET = 1,16	
Fonction émotionnelle	Moyenne au départ	5,39 (1,02)	4,94 (1,14)	Différence post traitement 0,58 (0,12 to 1,03) p 0,01 Différence de moyenne 1,03 (-0,04 to 2,1)
	Moyenne post-T	5,24 (1,67)	5,82 (1,53)	
	Différence de moyenne	-0,15 (-0,97 to 0,67) ET = 1,9	0,88 (0,15 to 1,61) ET = 1,85	

Annexe 12 : Échelle AMSTAR-2

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p>1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?</p>		
<p>For Yes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Population <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Comparator group <input type="checkbox"/> Outcome 	<p>Optional (recommended)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
<p>2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?</p>		
<p>For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> review question(s) <input type="checkbox"/> a search strategy <input type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria <input type="checkbox"/> a risk of bias assessment 	<p>For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i> <input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity <input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No
<p>3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?</p>		
<p>For Yes, the review should satisfy ONE of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Explanation for</i> including only RCTs <input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including only NRSI <input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including both RCTs and NRSI 		
<p>4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?</p>		
<p>For Partial Yes (all the following):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question) <input type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy <input type="checkbox"/> justified publication restrictions (e.g. language) 	<p>For Yes, should also have (all the following):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> searched the reference lists / bibliographies of included studies <input type="checkbox"/> searched trial/study registries <input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field <input type="checkbox"/> where relevant, searched for grey literature <input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No
<p>5. Did the review authors perform study selection in duplicate?</p>		
<p>For Yes, either ONE of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include <input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder selected by one reviewer. 		

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p>6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?</p> <p>For Yes, either ONE of the following:</p> <p><input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder extracted by one reviewer. <input type="checkbox"/> No</p>		
<p>7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?</p> <p>For Partial Yes: For Yes, must also have:</p> <p><input type="checkbox"/> provided a list of all potentially relevant studies that were read in full-text form but excluded from the review <input type="checkbox"/> Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> Partial Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>		
<p>8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?</p> <p>For Partial Yes (ALL the following): For Yes, should also have ALL the following:</p> <p><input type="checkbox"/> described populations <input type="checkbox"/> described population in detail <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> described interventions <input type="checkbox"/> described intervention in detail (including doses where relevant) <input type="checkbox"/> Partial Yes</p> <p><input type="checkbox"/> described comparators <input type="checkbox"/> described comparator in detail (including doses where relevant) <input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> described outcomes <input type="checkbox"/> described study's setting</p> <p><input type="checkbox"/> described research designs <input type="checkbox"/> timeframe for follow-up</p>		
<p>9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?</p>		
<p>RCTs</p> <p>For Partial Yes, must have assessed RoB from</p> <p><input type="checkbox"/> unconcealed allocation, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all-cause mortality)</p>	<p>For Yes, must also have assessed RoB from:</p> <p><input type="checkbox"/> allocation sequence that was not truly random, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> Partial Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Includes only NRSI</p>
<p>NRSI</p> <p>For Partial Yes, must have assessed RoB:</p> <p><input type="checkbox"/> from confounding, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> from selection bias</p>	<p>For Yes, must also have assessed RoB:</p> <p><input type="checkbox"/> methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> Partial Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Includes only RCTs</p>
<p>10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?</p> <p>For Yes</p> <p><input type="checkbox"/> Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>		

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p>11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?</p>	
<p>RCTs For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present. <input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity <input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>	
<p>For NRSI For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present <input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available <input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p> <p><input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review</p>	
<p>12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?</p>	
<p>For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect. <input type="checkbox"/> No</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>	
<p>13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?</p>	
<p>For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results <input type="checkbox"/> No</p>	
<p>14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?</p>	
<p>For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results <input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review <input type="checkbox"/> No</p>	
<p>15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?</p>	
<p>For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias <input type="checkbox"/> Yes</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> No</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>	

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?

For Yes:

- | | |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> The authors reported no competing interests OR | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest | <input type="checkbox"/> No |

To cite this tool: Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, Moher D, Tugwell P, Welch V, Kristjansson E, Henry DA. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017 Sep 21;358:j4008.

Résumé

Introduction : cette revue de la littérature s'intéresse aux patients atteints de BPCO et compare la télé-réadaptation respiratoire et la réadaptation respiratoire conventionnelle. Selon l'HAS « *La BPCO est une maladie respiratoire chronique définie par une obstruction permanente et progressive des voies respiratoires* ».

Objectifs : nous avons cherché à savoir si la télé-réadaptation respiratoire améliorerait, la tolérance à l'effort et la qualité de vie des patients atteints de BPCO, de la même façon que la réadaptation respiratoire conventionnelle.

Méthodologie de recherche : les études ont été recherchées à travers 3 bases de données électroniques (*Pubmed, Pedro, Cochrane*) et 4 études ont été incluses dans la revue de littérature. Toutes les études sont des essais contrôlés randomisés afin d'avoir des études de meilleure qualité possible pour répondre à une question thérapeutique.

Population : ce sont des patients atteints de BPCO de plus de 18 ans, des hommes et des femmes, avec un IMC compris entre 23,5 et 29,9 kg/m² (*normal et surpoids*), des anciens fumeurs ou fumeurs actuels. Tous les stades de BPCO (*léger à sévère*) et tous les stades de dyspnée (*mMRC*) sont représentés à travers les participants.

Intervention : programme de télé-réadaptation respiratoire de 6 à 12 semaines (*échauffement, entraînement physique, renforcement, réadaptation respiratoire, ETP*).

Comparateur : réadaptation respiratoire conventionnelle (*hôpital*).

Outcomes : cette revue de littérature a étudié deux critères de jugements qui sont la tolérance à l'effort (*test de marche de 6 minutes*) et la qualité de vie (*CRDQ, SGRQ, CAT, EQ-5V-VAS, CCQ*).

L'échelle Pedro a été utilisée pour évaluer le risque de biais des études incluses.

Le système GRADE et la classification de l'HAS ont été utilisés pour évaluer la qualité des preuves.

L'échelle AMSTAR-2 a été utilisée pour évaluer la qualité de la revue de la littérature.

Résultats et analyse : nous avons réalisé une analyse quantitative pour la tolérance à l'effort et une analyse qualitative pour la qualité de vie.

Concernant l'évaluation de la tolérance à l'effort à travers le test de marche de 6 minutes, l'amélioration du test de marche est plus marquée dans les groupes à l'hôpital.

Concernant l'évaluation de la qualité de vie, les résultats du CRDQ sont en faveur des groupes à l'hôpital alors que les résultats des autres questionnaires sont en faveur des groupes à domicile, les avis sont partagés selon les questionnaires.

Discussion : nous pouvons conclure qu'il n'y a pas une rééducation à privilégier par rapport à l'autre. Dans tous les cas, les deux réadaptations ont permis d'améliorer la distance de marche et la qualité de vie après le programme de rééducation.

Le but de cette revue n'était pas de mettre obligatoirement en évidence une réadaptation en avant par rapport à l'autre, mais plus de constater que les deux types de réadaptation améliorent la tolérance à l'effort et la qualité de vie dans des proportions similaires.

Mots clés : BPCO, bronchopneumopathie chronique obstructive, rééducation respiratoire à domicile, télé-réadaptation respiratoire, réadaptation respiratoire conventionnelle (hôpital, centre ou cabinet libéral), test de marche de 6 minutes, TM6, qualité de vie.

Abstract

Introduction: this review focuses on COPD patients and compares respiratory telerehabilitation versus conventional respiratory rehabilitation.

According to the HAS "*COPD is a chronic respiratory disease defined by permanent and progressive airway obstruction*".

Objectives: we sought to find out whether telerehabilitation improves exercise tolerance and quality of life in COPD patients in the same way as conventional respiratory rehabilitation.

Search methodology: studies were searched through 3 electronic databases (*Pubmed, Pedro, Cochrane*) of which 4 studies were included in the review of literature. All studies were randomized controlled trials in order to have better quality studies to answer a therapeutic question.

Population: COPD patients over 18 years old, male and female, with a BMI between 23.5 and 29.9 kg/m² (*normal and overweight*), former and current smokers. All stages of COPD (*mild to severe*) and all stages of dyspnea (*mMRC*) are represented across participants.

Intervention: 6–12-week respiratory telerehabilitation program (*warm-up, exercise training, strengthening, respiratory rehabilitation, therapeutic education*).

Comparator: conventional respiratory rehabilitation (*hospital*).

Outcomes: this review looked at two endpoints which were exercise tolerance (*6-minutes-walk test*) and quality of life (*CRDQ, SGRQ, CAT, EQ-5V-VAS, CCQ*).

The Pedro scale was used to assess the risk of bias of the included studies.

The GRADE system and the HAS classification were used to assess the quality of evidence.

The AMSTAR-2 scale was used to assess the quality of the review.

Results and analysis: we performed a quantitative analysis for exercise tolerance and a qualitative analysis for quality of life.

Regarding the assessment of exercise tolerance through the 6-minute walk test, the improvement of the walk test was in favor of the hospital groups.

Concerning the evaluation of quality of life, the results of the CRDQ are in favor of the hospital groups while the results of the other questionnaires are in favor of the home groups, the opinions are divided according to the questionnaires.

Discussion: we can conclude that there is not really one rehabilitation better than the other. In all cases, both rehabilitations improved the walking distance and the quality of life after the rehabilitation program.

The aim of this review was not to necessarily show which rehabilitation was better than the other, but rather to find that both types of rehabilitation improved exercise tolerance and quality of life to a similar extent.

Key words: COPD, chronic obstructive pulmonary disease, home-based respiratory rehabilitation, respiratory telerehabilitation, conventional respiratory rehabilitation (hospital, center or private practice), 6-minute walk test, 6MWT, quality of life.