



Avertissement

Ce document est le fruit d'un long travail et a été validé par l'auteur et son directeur de mémoire en vue de l'obtention de l'UE 28, Unité d'Enseignement intégrée à la formation initiale de masseur kinésithérapeute.

L'IFMK de Nancy n'est pas garant du contenu de ce mémoire mais le met à disposition de la communauté scientifique élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : secretariat@kine-nancy.eu

Liens utiles

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122. 4.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2- L 335.10.

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23431>

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
RÉGION GRAND EST
INSTITUT DE FORMATION LORRAIN EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE DE NANCY

**EFFETS DES DIFFÉRENTS PROTOCOLES DE
MOBILISATION PRÉCOCE CHEZ LE PATIENT ATTEINT
DE BRONCHOPNEUMOPATHIE CHRONIQUE
OBSTRUCTIVE EN UNITÉ DE SOINS INTENSIFS**

Une revue systématique

Sous la direction de

Madame OUDIN – ROTH Aurélie

Mémoire présenté par **Marion MACEL**,
étudiante en 4^{ème} année de masso-kinésithérapie,
en vue de valider l'UE28
dans le cadre de la formation initiale du
Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Promotion 2016-2020.



UE 28 - MÉMOIRE
DÉCLARATION SUR L'HONNEUR CONTRE LE PLAGIAT

Je soussigné(e), Marion MACEL

Certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant le conseil de discipline de l'ILFMK et les tribunaux de la République Française.

Fait à BAR-LE-DUC, le ... 01/05/2020

Signature

REMERCIEMENTS

À *ma famille*, qui me soutient depuis toujours en me donnant tout l'amour et l'attention nécessaire. Merci de m'avoir supportée dans mes états de stress qui ont été de véritables épreuves.

À *mon papa*, ma bonne étoile, que j'espère rendre le plus fier de tous les anges.

Aux relecteurs, Aurélie, maman, Emeric, Jean-Baptiste, Léonard et Théo qui ont traqué sans relâche les moindres fautes.

À *mes amis*, qui ont toujours su trouver les mots justes même dans les mauvais moments. Merci pour tous ces fous rires qui m'ont permis de souffler.

À *Emeric*, mon tuteur de stage pour le clinicat, qui a apporté à mon travail son regard de professionnel. Merci également d'avoir pris le temps de m'écouter dans mes moments de doutes.

À *Jérémy MARTIN*, qui m'a remis en confiance et donné de nouvelles clés pour avancer dans mon travail.

À *Emmanuelle PACI*, qui m'a accompagnée et guidée durant ces quatre années. Merci de votre engagement soutenu auprès des élèves. Merci également de m'avoir montré le chemin dès mon entrée à l'école.

À *Aurélie OUDIN – ROTH*, sans qui ce travail n'aurait pas été aussi rigoureux. Un grand merci pour le temps précieux que tu m'as accordé pour la réalisation de ce travail. Merci pour tous tes conseils, tes explications, ton regard d'expert, ta rapidité de corrections et ta patience. Je serai fière de devenir grâce à toi, une consœur !

RÉSUMÉ / ABSTRACT

Effets des différents protocoles de mobilisation précoce chez le patient atteint de bronchopneumopathie chronique obstructive en unité de soins intensifs.

Introduction : Les patients atteints de BronchoPneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) sont souvent rencontrés en Unité de Soins Intensifs (USI) et sont considérés comme une population à risque de développer des complications dans ce service. Afin de lutter contre de potentielles complications, le masseur-kinésithérapeute dispose de différentes stratégies de rééducation. Ainsi, il propose la mobilisation précoce dès que possible. Beaucoup de revues ont prouvé son efficacité et sa sûreté mais sur une population de patients hétérogènes. C'est pourquoi, nous nous intéressons ici aux effets des différentes techniques de mobilisation des patients atteints de BPCO en USI sur la durée de séjour en USI et hospitalier, le taux de mortalité en USI, la durée passée sous Ventilation Mécanique (VM) et la force musculaire.

Matériel et méthode : La recherche a débuté en septembre 2019 et s'est terminée le 4 janvier 2020. Nous avons utilisé les quatre bases de données suivantes : PEDro, PubMed, la Cochrane Library et Science Direct. Plusieurs équations de recherche ont été testées grâce aux mots de recherche prédéfinis. Les critères d'inclusion, d'exclusion et de jugement ont été établis au préalable. Nous avons inclus quatre articles sur un total de 1094.

Résultats : les quatre études retenues ne semblent pas observer d'effets délétères des différents protocoles de mobilisation précoce mis en place chez les patients atteints de BPCO en USI. Les seuls résultats significatifs concernent la diminution de la durée passée sous VM et l'amélioration de la force musculaire notamment grâce à l'association de l'électrostimulation neuromusculaire et de la mobilisation des membres dans une même séance.

Discussion : Il existe une grande variabilité entre les protocoles de mobilisation mis en place entraînant une difficulté d'analyse des résultats. A ce jour, il existe très peu d'études concernant la BPCO et la mobilisation précoce en USI. Il est donc nécessaire de réaliser d'autres études afin de renforcer nos hypothèses.

Mots clés : Bronchopneumopathie chronique obstructive, mobilisation précoce, unité de soins intensifs.

Effects of different early mobilization protocols on the patient with chronic obstructive pulmonary disease in intensive care unit.

Background : Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) are often seen in Intensive Care Unit (ICU) and are considered to be a population at risk of developing complications in this service. In order to fight against potential complications, the physiotherapist has different rehabilitation strategies. Thus, he suggests early mobilization as soon as possible. Many reviews have proven its effectiveness but only on a heterogeneous patients population. Therefore, we are interested here in the effects of different early mobilization techniques on patients with COPD in ICU on the length of stay in ICU and hospital, the mortality rate in ICU, the time spent under Mechanical Ventilation (MV) and muscle strength.

Methods : The research started in September 2019 and ended on January 4, 2020. We are used the following four databases : PEDro, PubMed, Cochrane Library and Science Direct. Several search equations were tested using the predefined search words. The inclusion and exclusion criteria and outcomes were established beforehand. We included four articles out of a total of 1094.

Results : The four selected studies do not seem to observe any deleterious effects of the various early mobilization protocols implemented on patients with COPD in the ICU. The only significant results relate to the reduction in the time spent on VM and the improvement of muscle strength, in particular through the association of neuromuscular electrostimulation and the mobilization of the limbs in the same session.

Discussion : There is great variability between the mobilization protocols implemented, leading to a difficulty in results analysis. To date, there have been very few studies of COPD and early mobilization in the ICU. Thus, it is necessary to carry out other studies in order to strengthen our hypotheses.

Keys words : Chronic obstructive pulmonary disease, early mobilization, intensive care unit.

SOMMAIRE

ABRÉVIATIONS

1. INTRODUCTION	1
1.1. Contextualisation.....	1
1.2. Question de recherche	3
1.3. Hypothèses de recherche.....	3
1.4. Objectifs de la revue de la littérature	3
2. PRÉREQUIS.....	4
2.1. Unité de soins intensifs	4
2.1.1. Terminologie.....	4
2.1.2. Caractéristiques de l'USI.....	4
2.1.3. Les ressources humaines mobilisées.....	6
2.1.4. Le MK en USI adulte.....	6
2.2. La pratique actuelle du MK en USI adulte.....	6
2.2.1. La prise en charge respiratoire.....	6
2.2.2. La mobilisation précoce.....	7
2.2.2.1. Les recommandations.....	7
2.2.2.2. Définition et qualification du terme « précoce ».....	7
2.2.2.3. Faisabilité, sécurité et limites de la mobilisation précoce.....	8
2.3. La BPCO	9
2.3.1. Rappel de la maladie.....	9
2.3.2. Les motifs d'admission en USI.....	10
2.3.3. Vulnérabilité en USI et risques rencontrés	10
2.3.4. Différents types de mobilisations précoces proposées au patient atteint de BPCO	11

3. MATÉRIEL ET MÉTHODE	14
3.1. Stratégie de recherche documentaire	14
3.2. Méthode.....	17
3.2.1. Critères d'inclusion et d'exclusion	17
3.2.2. Critères de jugement ou d'évaluation	18
3.2.3. Méthodologie d'analyse des données	18
4. RÉSULTATS	19
4.1. Résultats de la recherche	19
4.2. Extraction des données.....	21
4.2.1. Caractéristiques des études	21
4.2.2. Protocoles des études	24
4.2.3. Résultats des études	27
5. DISCUSSION.....	29
5.1. Interprétation des résultats	29
5.2. Apport supplémentaire d'autres références bibliographiques.....	33
5.3. Biais et limites des études incluses	34
5.4. Biais et limites de notre revue de la littérature.....	35
5.4.1. Concernant notre méthodologie.....	35
5.4.2. Concernant l'inclusion des articles	37
5.5. Perspectives d'approfondissement et ouverture.....	39
6. CONCLUSION	40

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

ABRÉVIATIONS

BPCO : BronchoPneumopathie Chronique
Obstructive

ECR : Essais Contrôlés Randomisés

ESNM : ElectroStimulation
NeuroMusculaire

GOLD : Global initiative for chronic
Obstructive Lung Disease

HAS : Haute Autorité de Santé

IRA : Insuffisance Respiratoire Aiguë

MeSH : Medical Subject Headings

MK : Masseur-Kinésithérapeute

MRC : Médical Research Council

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAVM : Pneumopathie Acquis sous
Ventilation Mécanique

RAAC : Récupération Améliorée Après
Chirurgie

SFAR : Société Française d'Anesthésie et
de Réanimation

SKR : Société de Kinésithérapie de
Réanimation

SPLF : Société de Pneumologie de la
Langue Française

SRLF : Société de Réanimation de la
Langue Française

USI : Unité de Soins Intensifs

VM : Ventilation Mécanique

VNI : Ventilation Non Invasive

1. INTRODUCTION

1.1. Contextualisation

La **BronchoPneumopathie Chronique Obstructive (BPCO)** est une maladie caractérisée par une obstruction permanente et progressive des voies aériennes entraînant une gêne respiratoire (1). En 2015, l'**Organisation Mondiale de la Santé (OMS)** dénombrait plus de 3,17 millions de décès liés à la BPCO. Elle deviendra la troisième cause de décès d'ici 2030 (2). En France, entre 95 000 et 145 000 hospitalisations liées à la maladie ont été enregistrées en 2013 (3). Dans une étude effectuée en France en 2004, environ 12% des hospitalisations ont été prises en charge en **Unité de Soins Intensifs (USI)** (4). Ainsi, cette pathologie représente un enjeu majeur en matière de santé publique.

Le motif d'admission de cette population en USI est variable. Nous la retrouvons principalement suite à une exacerbation aiguë de la maladie (5), ou bien après chirurgie(s).

L'environnement dans lequel se situe le patient est spécifique en USI en raison des techniques de suppléances lourdes, souvent invasives. En effet, le patient peut être placé, par exemple, sous **Ventilation mécanique invasive ou Non Invasive (VNI)** et être équipé de différents cathéters. Les impératifs de sécurité et de surveillance continue sont à respecter (6).

Au cours d'un séjour en USI, la survenue de complications respiratoires, cardiaques, infectieuses ou encore neurologiques sont fréquentes (7). Dans le cadre de la BPCO, il faut redoubler de vigilance car elle fait partie des facteurs de risques entraînant ces complications notamment respiratoires (8 – 10). Par conséquent, ces complications d'origines diverses provoquent une augmentation de la durée de séjour en USI et hospitalier, une augmentation du taux de mortalité ainsi qu'une élévation du coût des frais hospitaliers. Chez le patient atteint de BPCO admis en USI, un taux de mortalité allant jusqu'à 30% est observé à la suite d'une exacerbation sévère (4).

Une hospitalisation associée à l'alitement prolongé et/ou une chirurgie est une source de déconditionnement musculaire majorée dans le cadre de la BPCO (11, 12). De plus, selon les études, la mise sous assistance mécanique ventilatoire pendant plus de sept jours en USI aurait une incidence influençant de 25 à 60% la faiblesse musculaire. Le patient atteint de BPCO est d'autant plus vulnérable lorsqu'il est sous Ventilation Mécanique (VM) invasive car le sevrage de celle-ci peut s'avérer long.

Une équipe pluridisciplinaire est donc primordiale dans ce service. D'ailleurs, depuis les années 1990, nous avons vu émerger la mise en place de programmes de **R**écupération **A**méliorée **A**près **C**hirurgie (**RAAC**). L'équipe danoise du Pr. Henrik Kehlet fut l'un des précurseurs de ces programmes (13). Ils visent à favoriser le rétablissement précoce des patients par le biais de la cohésion des équipes médicales et paramédicales. De la même façon, la **H**aute **A**utorité de **S**anté (**HAS**) (14) a publié, en 2016, des RAAC sous forme d'état des lieux et perspectives. Ces programmes s'étendent sur trois étapes : préopératoire, peropératoire et postopératoire.

Concernant le rôle du **M**asseur-**K**inésithérapeute (**MK**) dans ce type de service, il intervient essentiellement pour prendre en charge les déficits d'ordre respiratoire et musculo-fonctionnel (7). Parmi ces techniques kinésithérapiques, la mobilisation précoce du patient semble possible et sûre dès les premiers jours d'admission en soins intensifs même sous VM (15 – 19). Par ailleurs, des niveaux de preuves ont été constitués concernant ces techniques appliquées en USI (12, 20 – 22). Ainsi, ces dernières années, de nombreux auteurs (15 – 18, 23 – 27) ont étudié les effets bénéfiques de la mobilisation précoce dans ce type d'unité.

Cependant, il n'existe pas de consensus concernant l'application des techniques de mobilisation précoce bien qu'elles soient décrites dans des recommandations d'experts établies par Roeseler *et al.* (22). De plus, la majorité des études concerne une population très hétérogène associant, par exemple, des patients âgés, obèses, diabétiques, BPCO, voire sans antécédents particuliers. Ainsi, deux revues systématiques, une menée par Adler *et al.* (17), et l'autre par Tipping *et al.* (23), soulèvent plusieurs questions dont une qui nous interpelle plus précisément. Elles s'interrogent sur la population recevant la mobilisation précoce. En effet, il existe déjà quelques revues ciblées sur les effets de la mobilisation précoce sur un type de population telle

que les patients ventilés mécaniquement (16) et les patients après chirurgie cardiaque (28). Cependant, aucune revue de la littérature n'existe sur les effets de la mobilisation précoce en USI sur une population atteinte de BPCO. Qu'en est-il alors de cette population à risque puisque nous la retrouvons souvent dans ces services ? D'après nos diverses lectures, la mobilisation précoce semble être une alternative pour réduire ou améliorer un certain nombre de facteurs. Ce constat peut-il être également valable pour une population spécifique atteinte de BPCO ? Et quelles seraient les techniques de mobilisation précoce à préconiser ?

1.2. Question de recherche

Suite à la contextualisation du sujet énoncé précédemment, nous nous demandons : quels sont les effets des différents protocoles de mobilisation précoce chez le patient atteint de BPCO admis en unité de soins intensifs ?

1.3. Hypothèses de recherche

Nous émettons l'hypothèse que les différents protocoles de mobilisation précoce auraient plusieurs effets bénéfiques sur les patients atteints de BPCO en USI. Ils permettraient de réduire la durée de séjour en USI, la durée de séjour à l'hôpital, le taux de mortalité en USI, la durée passée sous VM et l'amélioration de la force musculaire mesurée manuellement suivant l'échelle **Medical Research Council (MRC)**.

1.4. Objectifs de la revue de la littérature

Ce mémoire de fin d'études d'initiation à la revue de la littérature a pour objectif principal de démontrer les effets des différents protocoles de mobilisation précoce en USI chez une population atteinte de BPCO. Dans un premier temps, nous voulons étayer l'hypothèse qu'ils diminueraient la durée de séjour en USI.

Nos objectifs secondaires sont de démontrer que la mobilisation précoce diminuerait la durée de séjour hospitalier, le taux de mortalité en USI ainsi que la durée passée sous VM et contribuerait à l'amélioration de la force musculaire.

2. PRÉREQUIS

2.1. Unité de soins intensifs

2.1.1. Terminologie

Sur le plan international, le terme anglo-saxon « intensive care unit », traduit en français par « unité de soins intensifs », s'apparente au service de réanimation en France bien qu'il ne semble pas être approprié, de par son aspect réducteur en matière de pratique (29). Dans cette revue systématique, nous utilisons le terme traduit « unité de soins intensifs » pour parler de la réanimation française afin de s'ouvrir à la terminologie internationale que nous retrouvons dans les études incluses.

En effet, en France, nous faisons la distinction entre les unités de réanimation et les USI. Selon la définition réglementaire fixée par l'article R. 712-90 du Code de la Santé Publique, « *les unités de réanimation doivent être aptes à prendre en charge des patients présentant ou susceptibles de présenter plusieurs défaillances viscérales aiguës circulatoires, rénales et respiratoires, mettant en jeu leur pronostic vital* » (30). À la différence, les USI prennent en charge les défaillances viscérales liées uniquement à une seule spécialité d'organe.

2.1.2. Caractéristiques de l'USI

Ce service est un lieu clé des établissements de santé et son environnement est très spécifique. En raison de son état, le patient est surveillé en continu à l'aide d'un monitoring invasif ou non installé en chambre (**Fig. 1**) (31). Tout au long de son séjour en USI, les organes vitaux du patient tels que les poumons, le cœur et les reins peuvent être suppléés ou soutenus si nécessaire.



Figure 1 : Environnement de la chambre d'un patient en USI (1. Hémodialyse ; 2. VM ; 3. Pousses seringues ; 4. Monitoring ; 5. Heartmate III ®)

L'aide à la ventilation peut être mise en place de manière invasive ou non. Elle est systématique à la suite de chirurgie cardio-thoracique notamment. Dans la VM invasive, deux types de sondes peuvent être utilisés : la sonde endotrachéale ou la canule de trachéotomie. La VNI, si besoin, est réalisée en général par l'intermédiaire d'un masque naso-buccal.

En fonction de la situation et/ou de son évolution, le patient peut être sédaté voire curarisé. Ces dispositifs concourent au déficit musculaire inhérent à l'hospitalisation (12). Concernant le soutien hémodynamique, il est principalement assuré par la délivrance pharmacologique. Les doses administrées fluctuent au cours de la journée et l'équipe adapte les soins particulièrement en fonction de la stabilité hémodynamique du patient.

Par conséquent, l'équipement lourd et encombrant, les soins réguliers, la surveillance continue, les alarmes peuvent engendrer une situation de stress et d'agression. Les conditions de vie peuvent être perçues de manière très difficile dans ce lieu autant pour le patient, les proches et le personnel soignant (6).

2.1.3. Les ressources humaines mobilisées

Nous retrouvons au sein de cette unité la présence d'une équipe pluridisciplinaire et coordonnée. La cohésion de cette équipe est très importante afin d'assurer une réhabilitation précoce des patients (6, 13, 14).

2.1.4. Le MK en USI adulte

En France, la profession de MK est régie par le Code de la Santé Publique, en particulier par le décret n° 2000-577 du 27 juin 2000 modifiant le décret n° 96-870 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de MK (32). La pratique en secteur de réanimation quant à elle, se base essentiellement sur le référentiel de compétences et d'aptitudes du MK de réanimation en secteur adulte établi par la **Société de Kinésithérapie de Réanimation (SKR)** (33).

La pratique dans cette unité exige des compétences spécifiques et des connaissances théoriques concernant de nombreux domaines (33). Le MK doit être capable de faire face à tout type de pathologies et de situations, allant de la prise en charge des dysfonctions cardio-respiratoires, neurologiques ou motrices, à la prise en charge de la douleur entre autres.

2.2. La pratique actuelle du MK en USI adulte

2.2.1. La prise en charge respiratoire

Dans le cadre de la kinésithérapie respiratoire, le MK intervient dans le désencombrement bronchique, l'instauration et la surveillance de la VNI, l'oxygénothérapie, l'aérosolthérapie, la

participation au sevrage respiratoire, la préparation et la gestion de l'extubation (34). Les objectifs attendus de cette prise en charge sont d'améliorer la ventilation et la compliance pulmonaire, de réduire la résistance des voies aériennes et le travail respiratoire et enfin d'évacuer les sécrétions des voies respiratoires. La société européenne des soins intensifs et la Société de Réanimation de la Langue Française (SRLF) mettent en évidence l'intérêt du MK dans le succès de l'extubation et recommandent l'utilisation de la VNI post-extubation chez le patient atteint de BPCO (grade A) (35, 36). En effet, la VNI permet de prévenir les complications, de réduire le taux d'intubation, l'essoufflement, le risque de mortalité ainsi que l'amélioration de la fonction pulmonaire.

2.2.2. La mobilisation précoce

2.2.2.1. Les recommandations

Selon la SRLF en 2015, la mobilisation précoce est recommandée (grade A) car elle permet de diminuer la durée de ventilation mécanique, le delirium et augmente la récupération fonctionnelle (35). Chaque technique utilisée dans la mobilisation précoce fait d'ailleurs l'objet d'accord fort dans les recommandations formalisées d'experts de 2013 par la SRLF (22). Cependant, il ne s'agit que de recommandations. Cette constatation est renforcée par la société européenne des soins intensifs qui attribue un très faible niveau de preuve aux recommandations des différentes techniques utilisées dans la mobilisation précoce (36).

2.2.2.2. Définition et qualification du terme « précoce »

Selon un accord fort de Roeseler *et al.*, « la mobilisation est définie par une série de mouvements planifiés de manière séquentielle. Cela englobe un large champ de techniques. Un grand nombre de ces techniques relève spécifiquement du rôle du kinésithérapeute tandis que d'autres peuvent être déléguées à l'équipe de réanimation » (22). En effet, la mobilisation précoce fait partie des pratiques clés du MK en USI mais certaines techniques peuvent également être mise en place par d'autres professionnels de santé du secteur.

La mobilisation des patients en USI est préconisée à partir de 24 à 48 heures suivant leur admission, à condition qu'ils ne présentent pas de contre-indications d'après Roeseler *et al.* Cependant, Hodgson *et al.* (15) qualifient la mobilisation de « précoce » lorsqu'elle est mise en place dans les deux à cinq premiers jours suivant l'admission en USI. D'après la littérature, nous observons que le début d'application de cette technique est variable.

2.2.2.3. Faisabilité, sécurité et limites de la mobilisation précoce

Hodgson *et al.* (19) ont émis un consensus d'experts et des recommandations concernant les critères de sécurité à la mobilisation active de patients sous VM, au lit ou en dehors du lit. Les critères concernent les domaines respiratoires, cardio-vasculaires, neurologiques, médicaux, chirurgicaux et d'autres (ANNEXE I). Dans les recommandations d'experts, Roeseler *et al.* ont ajouté les domaines orthopédiques et dermatologiques. Durant la mobilisation, il est important de surveiller les paramètres vitaux et l'état clinique du patient pour la poursuite ou non de la technique en cas d'intolérance.

Plusieurs scientifiques se sont interrogés sur les risques de mobiliser précocement les patients en USI. Par exemple, l'étude de Bailey *et al.* (37) a défini six évènements indésirables pouvant survenir à l'initiation de la mobilisation tels qu'une extubation accidentelle, une chute, un ou plusieurs cathéters arrachés, une diminution de la pression artérielle systolique (< 90 mmHg), une augmentation de la pression artérielle systolique (> 200 mmHg) et une désaturation ($< 80\%$). 103 patients souffrant d'insuffisance respiratoire ont été inclus à l'étude. Sur les 1 449 mobilisations effectuées, quatorze évènements indésirables ont été recensés dont certains ont pu être corrigés. Les auteurs ont conclu que la mobilisation précoce est faisable et sécurisée en USI. Cependant, les patients inclus étaient à 4 jours du début de la VM et à une semaine de leur entrée en USI.

La mobilisation précoce présente donc certaines limites (12). Nous en énumérons les principales :

- Le manque de temps et de personnel soignant afin de dispenser cette technique,
- La présence de la sédation qui limite la participation du patient,

- L'inquiétude persistante des soignants concernant la sécurité et la stabilité hémodynamique.

2.3. La BPCO

2.3.1. Rappel de la maladie

La BPCO est une pathologie irréversible provoquée principalement par une inflammation pulmonaire chronique due à l'inhalation de fumées de cigarettes et/ou d'autres particules nocives touchant les poumons. Elle modifie ainsi les voies respiratoires notamment les voies aériennes supérieures et périphériques, le parenchyme pulmonaire et le système vasculaire pulmonaire. Ces modifications (inflammatoires et structurelles) augmentent avec la gravité de la maladie et entraînent de nombreuses déficiences ventilatoires. D'ailleurs, la sévérité de la maladie peut être donnée selon la classification **Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)** (38). Le diagnostic clinique met en évidence les symptômes suivants : toux, expectoration(s) chronique(s) matinale(s), dyspnée de repos ou d'exercice et infections bronchiques répétées.

Cependant, la BPCO n'est pas seulement une pathologie pulmonaire. En effet, une inflammation systémique est associée et d'autres déficiences peuvent s'ajouter (39). Le dysfonctionnement des muscles locomoteurs et respiratoires fait partie des manifestations systémiques importantes de cette pathologie. La diminution de la force et de la trophicité musculaire périphérique est conséquent à une modification de la distribution des fibres musculaires et de la capillarisation (12). L'atrophie musculaire périphérique accompagne la BPCO dans environ 30% des cas (40). Dans la littérature, les muscles « quadriceps » et « diaphragme » sont les principaux étudiés (41). En effet, le diaphragme est le principal muscle inspiratoire et son altération peut être associée à la dyspnée, à l'insuffisance respiratoire hypercapnique et même à la mort prématurée dans le contexte de cette maladie. De plus, le quadriceps est un muscle qui intervient majoritairement dans la déambulation et son altération peut entraîner une diminution de l'état fonctionnel, de la survie et de la qualité de vie.

2.3.2. Les motifs d'admission en USI

L'exacerbation aiguë de la maladie est le motif principal d'admission en USI. Elle est définie par la **Société de Pneumologie de la Langue Française (SPLF)** comme étant un événement aigu caractérisé par une aggravation des symptômes respiratoires (notamment la toux, l'expectoration et la dyspnée) au-delà des variations quotidiennes et conduisant à une modification thérapeutique (5, 42).

Le patient atteint de BPCO peut également être en USI à la suite de chirurgie(s) notamment cardiovasculaire ou pour exérèse de tumeurs pulmonaires. De plus, nous observons une grande mortalité d'environ 20 à 40% chez les patients atteints de BPCO ayant une pathologie cardiovasculaire. Par exemple, les cancers d'origine bronchique entraînent une mortalité importante variant de 10 à 40% en fonction de la sévérité de la maladie (42, 43).

2.3.3. Vulnérabilité en USI et risques rencontrés

Du fait des anomalies préexistantes respiratoires et musculaires, le patient atteint de BPCO est particulièrement vulnérable et exposé aux risques de complications rencontrées en USI. L'alitement prolongé, la sédation ainsi que la mise sous VM invasive augmentent les déficits déjà présents chez ce patient.

Le patient admis en USI peut être placé sous VM invasive entraînant notamment l'apparition régulière de complications respiratoires. Concernant les patients atteints de BPCO, la réussite du sevrage de la VM invasive est plus difficile (42). Elle s'explique notamment par la faiblesse des muscles inspireurs. En effet, la physiologie du diaphragme est modifiée en partie à cause de la surcharge de travail imposée par l'obstruction bronchique chronique (41). La durée passée sous ventilateur peut augmenter et donc participe un peu plus à la dysfonction diaphragmatique. De plus, l'apparition des **Pneumopathies Acquisées sous Ventilation Mécanique (PAVM)** liée à la VM prolongée concourt à l'augmentation de la durée de ventilation et donc du séjour hospitalier. La mortalité reste importante chez cette catégorie de patient, et lorsqu'un malade atteint de BPCO est intubé à nouveau, il a été démontré que le

risque de mortalité est alors plus important, d'où la nécessité pour le MK de mettre tout en œuvre pour favoriser la bonne évolution du malade (44).

L'immobilisation prolongée a un effet délétère sur les muscles, ceci étant majoré chez le patient atteint de BPCO du fait d'une dysfonction musculaire préexistante qui peut entraîner la survenue d'une neuromyopathie acquise en réanimation (12). Dans le cadre de cette maladie, nous observons une diminution d'environ 25 à 30% des fibres musculaires du quadriceps (41). L'équipe de Puthucheary *et al.* démontre une réduction significative de la surface transversale du quadriceps de l'ordre de 17,7% au dixième jour d'hospitalisation en USI chez des patients intubés pendant plus de 48 heures et passant plus de sept jours en USI (45). Une autre étude récente, réalisée dans le cadre d'un mémoire (46) pour l'obtention du diplôme d'État de MK, démontre également la fonte musculaire de 17,02% du quadriceps huit jours après une chirurgie cardiaque. Cette valeur est d'ailleurs presque superposable à celle retrouvée dans l'étude menée par Puthucheary *et al.*

2.3.4. Différents types de mobilisations précoces proposées au patient atteint de BPCO

Les objectifs à court terme attendus de cette prise en charge sont de lutter contre les atteintes musculosquelettiques, de limiter l'immobilisation prolongée, de stimuler la ventilation, la perfusion périphérique et centrale, le métabolisme, ainsi que l'état de conscience du patient et ainsi de réduire la durée sous VM et la durée de séjour en USI.

La mobilisation précoce englobe différentes techniques telles que la mobilisation passive, active aidée, active ainsi que l'ElectroStimulation NeuroMusculaire (ESNM) (ANNEXE II). Ces techniques ne diffèrent pas de celles utilisées pour les autres patients rencontrés en USI.

La mobilisation passive manuelle : elle doit être réalisée le plus tôt possible suite à l'admission en USI, avec l'accord de l'équipe médicale. Elle est mise en place chez les patients inconscients ou dans l'incapacité de réaliser les mouvements volontaires. La mobilisation de chaque membre sur dix répétitions pendant sept jours en USI permettrait de préserver les amplitudes articulaires, éviter les enraidissements musculaires et les attitudes vicieuses (22).

Cependant, dans l'étude menée par Medrinal *et al.* (47), le simple mouvement passif des membres ne semble pas avoir d'effets sur la force musculaire des patients sédatisés, intubés et ventilés.

La mobilisation passive instrumentale : elle peut être mise en place par l'utilisation d'attelle mécanique ou de cycloergomètre par exemple. Elle a le même but que la mobilisation passive manuelle. L'utilisation d'un cycloergomètre permet d'induire également une augmentation de la surface des fibres musculaires (48) et d'augmenter la force musculaire du quadriceps encore plus quand il est couplé à une ESNM (47). De plus, l'étude menée par De Prato *et al.* (49) montre que la mobilisation passive de patients inconscients par cyclo-ergomètre réduit le catabolisme musculaire.

La verticalisation : cette technique peut être réalisée à l'aide d'une table de verticalisation, notamment pour les patients inconscients ou partiellement éveillés, d'un standing up ou activement. Physiologiquement, elle permet d'augmenter la ventilation minute et donc d'augmenter la ventilation alvéolaire. Elle permet également de favoriser le retour à la marche et donc à l'autonomie du patient. Concernant cette technique, nous n'avons pas d'étude spécifique s'intéressant à son effet sur le métabolisme musculaire.

La mobilisation active ou active aidée manuelle : elle se compose de différentes techniques telles que les transferts, le maintien de position, le renforcement musculaire, les exercices d'équilibre et la déambulation. Le maintien de la position assise au bord du lit permet au patient de recruter ses muscles érecteurs du rachis et ainsi assurer le contrôle de son tronc. L'acquisition des transferts : allongé-assis, assis-fauteuil et assis-debout vont permettre au patient de gagner en autonomie. La déambulation peut être accompagnée d'une aide technique comme le cadre de marche par exemple qui permettra de porter l'équipement du patient (monitorage, pousse seringue...) et l'aider à avancer sous la surveillance du thérapeute. Comme pour la verticalisation, nous n'avons pas d'étude spécifique s'intéressant à leur(s) effet(s) sur le métabolisme musculaire. Cependant, une étude menée par Martin *et al.* (50) utilisant ces différentes techniques combinées en plus du cycloergomètre chez des patients ventilés chroniques, montre une augmentation de la fonction motrice.

La mobilisation active ou active aidée instrumentale : elle peut être mise en place par l'utilisation de cycloergomètre, de pédaliers ou de vélo. Les membres inférieurs sont majoritairement ciblés pour ce travail car ils constituent un enjeu fonctionnel à la marche. Selon l'étude menée par Burtin *et al.* (51), l'entraînement des membres inférieurs sur un cycloergomètre permet l'amélioration de la force musculaire isométrique des quadriceps à la sortie de l'USI.

L'électrostimulation neuromusculaire : elle peut être proposée lorsque le patient ne peut participer à un programme de mobilisation actif, mais aussi être couplée à la mobilisation active. Selon les données de la littérature, cette technique permet d'augmenter la force musculaire et la distance de marche ainsi que de diminuer l'atrophie musculaire d'un ou des muscles stimulés (22). En effet, l'étude menée par Abdellaoui *et al.* (52), montre l'intérêt d'un programme d'ESNM sur la diminution de l'oxydation des chaînes lourdes de myosines et leur amélioration dans leur distribution des fibres de type I du quadriceps chez les patients atteints de BPCO, après une exacerbation. Elle ne semble pas avoir d'effets délétères sur les fréquences cardiaque et respiratoire, sur la saturation ni la pression artérielle. Pour appliquer cette technique, des électrodes « à patient unique » doivent être utilisées. Les paramètres de réglages sont variables selon les études et donc il n'existe pas de paramètres optimaux établis. Nous donnons tout de même un ordre d'idée concernant la durée d'impulsion paramétrée entre les 200 et 400 μ s, la fréquence de stimulation entre 5 et 50 Hz et l'intensité entre 10 et 120 mA. La séance peut durer entre trente et cinquante minutes (22).

Pour beaucoup de ces techniques, il n'existe pas de protocoles proprement définis bien que certaines études s'y soient intéressées. Par exemple, l'équipe de Sommers *et al.* (53) a établi un type de protocole de mobilisation précoce en fonction de l'état de conscience des patients (**ANNEXE III**). De la même façon, Morris *et al.* (54) ont démontré la faisabilité d'un protocole de mobilisation précoce de l'état d'inconscience à l'état de conscience (**ANNEXE IV**).

Il existe donc énormément de protocoles différents selon le type d'USI et/ou de patients. Ces derniers sont dépendants des habitudes de services et des moyens techniques mis à leur disposition. Ils sont donc variables d'un service à l'autre. C'est pourquoi, nous voulons décrire

dans cette revue, les différents protocoles rencontrés spécifiquement sur une population atteinte de BPCO afin d'en connaître leurs effets.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cette partie du mémoire rassemble les points essentiels de notre méthodologie de recherche. Nous résumons le cheminement qui nous a permis d'aboutir à la sélection des articles inclus dans le cadre de notre initiation à la revue systématique.

3.1. Stratégie de recherche documentaire

Pour commencer, dès septembre 2019, nous avons recherché les recommandations actuelles sur la prise en charge du patient en post-chirurgie sur le site de la HAS puis les recommandations actuelles concernant la prise en charge des patients en service de réanimation notamment sur la SRLF et sur la **Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR)**. L'idée du sujet se concrétisant, nous nous sommes également documentés sur la BPCO notamment sur la SPLF ainsi que sur la HAS afin de trouver des recommandations. Nous nous sommes également intéressés à certaines références bibliographiques retrouvées dans nos lectures d'articles scientifiques.

Enfin pour réaliser cette revue systématique, nous avons utilisé différentes bases de données telles que : PubMed, PEDro (Physiotherapy Evidence Database), Science Direct et la Cochrane Library. Aucune restriction de période n'a été utilisée et aucune limite sur le type d'article n'a été fixée afin d'obtenir un maximum de références.

Pour retrouver les mots de recherche correspondant à notre sujet, nous avons consulté le **Medical Subject Headings (MeSH)**. Il s'agit du thésaurus biomédical de référence de la National Library of Medicine (55). Les mots de recherche utilisés ont été les suivants (en français et en anglais) :

En français :

- Mobilisation précoce, lever précoce, marche précoce, réhabilitation précoce, exercices précoces, électrothérapie, cycloergomètre,
- Bronchopneumopathie chronique obstructive, BPCO, bronchite chronique obstructive, maladie pulmonaire obstructive chronique,
- Post-chirurgie, après chirurgie, postopératoire, insuffisance respiratoire, exacerbation de la maladie,
- Soins de réanimation, unité de soins intensifs, USI.

En anglais :

- Early mobilization, early ambulation, early rehabilitation, early exercises, Electric Stimulation Therapy, accelerated ambulation, “ambulation, accelerated”, “ambulation, early”, cycle ergometers,
- “Pulmonary disease, chronic obstructive”, COPD, chronic obstructive pulmonary disease, chronic obstructive airway disease, chronic obstructive lung disease, COAD,
- Postoperative, after surgery, respiratory insufficiency, disease exacerbation,
- Intensive care units, “care unit, intensive”, “care units, intensive”, intensive care unit, “unit, intensive care”, “unit, intensive care”, critical care.

Pour chacune de ces bases de données, un grand nombre d'équations ont été construites et testées afin de trouver les plus pertinentes à notre recherche. Nous pouvons les retrouver détaillées en **ANNEXE V**. Notre population étant celle des patients BPCO, nous avons choisi de faire apparaître ce terme dans toutes nos équations.

Concernant la base de données PubMed, nous avons créé un compte NCBI afin de pouvoir conserver nos recherches et ainsi paramétrer à l'avance certains filtres. Afin de réaliser notre recherche, nous avons utilisé la « recherche avancée ». Nous avons utilisé les opérateurs booléens « AND » et « OR » afin de construire nos équations de recherche nous permettant l'obtention d'un plus large panel de résultats. Nous avons sélectionné l'affichage surligné de nos mots de recherche afin qu'ils soient apparents dans la présentation des résultats nous facilitant ainsi la sélection des articles.

Concernant la base de données PEDro, nous nous sommes servis de l'onglet « simple search ». Nous avons utilisé l'opérateur booléen « AND » pour affiner notre recherche.

Concernant la base de données Science Direct, nous avons rentré l'équation de recherche dans l'onglet « keywords ». Nous avons utilisé les opérateurs booléens « AND » et « OR » pour ajuster notre recherche.

Concernant la base de données la Cochrane Library, nous avons rentré l'équation de recherche dans l'onglet « advanced search ». Nous avons utilisé les opérateurs booléens « AND » et « OR » afin parfaire notre recherche.

Nous avons obtenu dans un premier temps **1094** résultats pour au final en sélectionner **4**. La sélection a été effectuée par la lecture du titre, suivi de la suppression des doublons, puis la lecture du résumé et enfin de l'article dans son intégralité.

Première sélection : lecture du titre. Nous avons conservé les articles où nous retrouvons la présence d'un ou plusieurs mots de recherche. Leur association dans le titre devait se rapprocher le plus de notre contexte de recherche. Nous devons relever comme population, les patients atteints de BPCO. Nous avons tout de même gardé certains articles n'y faisant pas mention lorsque d'autres mots de recherche semblaient pertinents. L'intervention devait être basée sur la mobilisation précoce ou la réhabilitation précoce. De plus, le lieu de l'intervention devait être à l'hôpital, de préférence en USI. Les titres devaient être en français ou anglais. **152** articles ont été retenus puis **117** à la suite de la suppression des doublons.

Deuxième sélection : lecture du résumé. Nous voulions retrouver impérativement la population de patients atteints de BPCO prise en charge à l'hôpital même si le secteur n'était pas précisé et recevant comme intervention une mobilisation précoce ou une réhabilitation précoce. Le résumé devait être en français ou anglais. Au terme de cette sélection, **22** articles ont été retenus.

Troisième sélection : lecture intégrale de l'article. Les études sélectionnées comportent toutes des patients atteints de BPCO dans leur population. Nous avons gardé toutes les études

appliquant un traitement par mobilisation précoce en USI. De plus, nous avons vérifié les critères de jugement des études afin qu'ils se rapprochent le plus possible de notre revue de littérature. Le texte intégral devait être en français ou anglais. A la suite de ces lectures intégrales, nous avons retenu **4** articles.

3.2. Méthode

La recherche bibliographique initiale a commencé le 2 septembre 2019, lors du choix du sujet de ce mémoire. En revanche, la recherche bibliographique officielle a débuté le 30 décembre 2019. Entre ces deux dates, une longue période s'est écoulée car le sujet n'était pas encore clairement défini et a régulièrement changé. La date de clôture de nos recherches bibliographiques fut le 4 janvier 2020. Cependant, des veilles bibliographiques ont été réalisées jusqu'à la remise définitive du mémoire. Enfin, la méthode décrite ne concerne pas les parties « Introduction » et « Prérequis ».

3.2.1. Critères d'inclusion et d'exclusion

La recherche bibliographique a été réalisée suivant des critères d'inclusion et d'exclusion prédéfinis afin d'affiner les résultats de la recherche.

Les **critères d'inclusion** sont :

- Les articles décrivant comme intervention une mobilisation ou réhabilitation précoce en USI dans les 24h à cinq premiers jours post-admission,
- Patients atteints de BPCO (tout stade),
- Dont l'âge \geq 18 ans,
- Conscients ou inconscients,
- Sous VM ou ventilation spontanée,
- Admission suite à une exacerbation aiguë ou une **Insuffisance Respiratoire Aiguë (IRA)** ou bien suite à une chirurgie.

Les **critères d'exclusion** sont :

- Les articles décrivant d'autres interventions que la mobilisation ou réhabilitation précoce,
- Les interventions hors USI,
- Les articles rédigés dans une autre langue que le français ou l'anglais.

3.2.2. Critères de jugement ou d'évaluation

Les critères de jugement ont été établis avant la recherche sur les bases de données.

Le **critère de jugement principal** ou « outcome » évalué dans cette revue est la durée de séjour en USI.

Les **critères de jugement secondaires** sont la durée du séjour hospitalier, le taux de mortalité en USI, la durée passée sous VM et la force musculaire évaluée manuellement suivant l'échelle MRC.

3.2.3. Méthodologie d'analyse des données

La méthodologie de la revue systématique a été établie en suivant les recommandations PRISMA (56). Pour analyser nos articles, nous avons procédé par l'élaboration de fiches de lectures détaillées reposant sur des lignes directrices spécifiques en fonction du type d'étude. Notamment, CONSORT pour les **Essais Contrôlés Randomisés (ECR)** (57) ainsi que STROBE pour les études observationnelles (58). Afin de montrer notre méthodologie d'analyse, nous avons inséré nos quatre fiches de lecture détaillées en **ANNEXE VI**. Nous avons ensuite simplifié ces fiches pour en rédiger une globale afin que le lecteur ait un rendu plus lisible et intelligible (**ANNEXE VII**).

L'évaluation des études a été réalisée en suivant la grille PEDro (59) et l'analyse des biais en suivant la grille de la Cochrane Collaboration « Cochrane Risk of Bias Tool » (60).

4. RÉSULTATS

4.1. Résultats de la recherche

Nous avons établi un diagramme de flux à partir du modèle PRISMA (**Fig. 2**). Il permet de résumer la sélection des études issues de notre recherche sur les différentes bases de données.

Les motifs d'exclusion des dix-huit articles sont les suivants :

- L'impossibilité d'accéder au texte intégral,
- L'intervention non effectuée en USI,
- Le protocole mis en place porté principalement sur la réhabilitation respiratoire,
- Étude en cours (résultats non publiés),
- Population hétérogène,
- Traduction de l'article (espagnol),
- La typologie de l'article.

Parmi ces quatre articles retenus sont recensés trois ECR et une étude de cas-témoin énumérés respectivement ci-dessous :

- **Nava** (61) : « *Rehabilitation of Patients Admitted to a Respiratory Intensive Care Unit* »,
- **Zanotti et al.** (62) : « *Peripheral Muscle Strength Training in Bed-Bound Patients With COPD Receiving Mechanical Ventilation* : effect of Electrical Stimulation* »,
- **Akar et al.** (63) : « *Efficacy of neuromuscular electrical stimulation in patients with COPD followed in intensive care unit* »,
- **Chou et al.** (64) : « *Effectiveness of early rehabilitation on patients with chronic obstructive lung disease and acute respiratory failure in intensive care units : A case-control study* ».

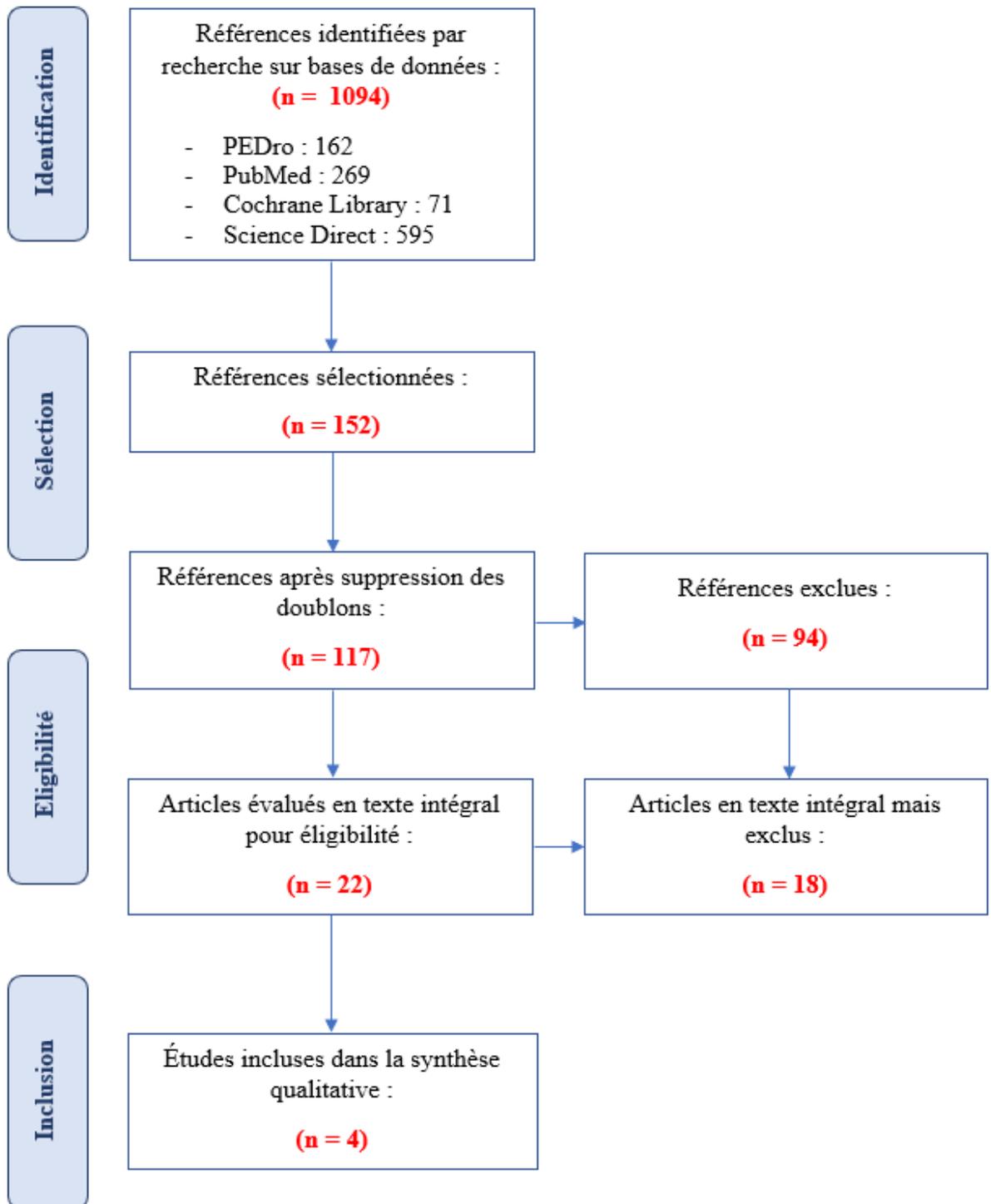


Figure 2 : Diagramme de flux à partir du modèle PRISMA

4.2. Extraction des données

Afin de faciliter la lecture et la compréhension de nos résultats, nous avons décidé de résumer notre travail d'extraction sous forme de tableau reprenant les données utiles pour répondre à notre question de recherche.

4.2.1. Caractéristiques des études

Notre population se compose de patients atteints de BPCO, âgés d'environ 65 à 75 ans, avec une proportion d'hommes supérieure aux femmes et pour la plupart placés sous VM invasive ou VNI. Nous la retrouvons de façon plus détaillée à partir de la page 23 (**Tab. I**).

Le nombre de participants aux différentes études recensées est variable et restreint. Nous retrouvons dans l'étude de Zanutti *et al.* **24** patients tandis que pour l'étude de Chou *et al.* **105** patients ont été inclus.

Nous distinguons différentes catégories de patients selon leur motif d'admission, la présence ou non d'une VM et le stade de la BPCO. Cette distinction nous sera utile dans l'analyse des résultats en fonction des critères de jugement. Dans nos quatre études (61 – 64), le motif d'admission est relativement similaire car il s'agit soit d'une exacerbation aiguë de la maladie soit d'une IRA.

L'étude menée par Akar *et al.* inclut seulement les patients atteints de BPCO sous-diagnostiqués groupes C ou D selon la classification GOLD. Cela signifie que les patients classés dans ces groupes ont déjà eu au moins deux exacerbations par an et ont été hospitalisés pour cela.

De plus, dans l'étude de Zanutti *et al.*, les patients sont alités pendant environ trente jours. Nous rajoutons que les patients peuvent être conscients ou inconscients à l'exception de l'étude menée par Akar *et al.* qui exclut systématiquement les patients inconscients.

Le service hospitalier est l'USI pour les quatre études (61 – 64), dont deux (61, 62) où il est spécifique aux atteintes respiratoires.

Les critères d'inclusion communs à chaque étude sont : la population de BPCO et leur motif d'admission. Deux études (61, 62) incluent les patients cliniquement stables. Pour Nava, cela signifiait : absence d'hyperthermie, hémodynamique stable, conscience et coopération des participants tandis que pour Zanotti *et al.*, cela signifiait : aucun signe d'exacerbation aiguë et aucun changement de médication dans les quatre semaines précédentes.

Les critères d'exclusion sont variables et ne sont pas communs entre les quatre études. Nous pouvons tout de même retenir l'exclusion des patients ayant une pathologie autre que la BPCO telle que les pathologies neurologiques.

Concernant les critères de jugement, aucun n'est commun aux quatre études. De plus, seulement une étude (62) distingue ces critères de jugement principaux et secondaires. Cependant, les plus étudiés sont la fonction cardiopulmonaire, la force musculaire des membres et la durée de séjour passée en USI.

Tableau I : Tableau récapitulatif des caractéristiques des études

Auteur, année	Nb de patients	Pop et sous-pop	Stade GOLD, âge moyen, sexe (H/F)	Service hôpital	Critères d'inclusion, d'exclusion	Critères de jugement et outils d'évaluation
Nava, 1998	80	BPCO IRA sous VM invasive ou VNI	<u>Groupe A</u> : 65 +/- 6 ans, 38H et 22F <u>Groupe B</u> : 67 +/- 9 ans, 13H et 7F	USIR	Inclusion : BPCO, IRA, cliniquement stable Exclusion : Pathologies neurologiques, pb orthopédiques sévères, instabilité cardiovasculaire, arythmie sévère	C. de jugement : Gaz du sang, durée de séjour en USIR, durée de survie en USIR, fonction pulm, dyspnée, performance à l'exercice, fonction des muscles inspiratoires, faisabilité du programme de réhabilitation

						Outils d'évaluation : Spiromètre de Wright, EVA, test de 6 mins, transducteur de pression différentielle
Zanotti <i>et al.</i> 2003	24	BPCO Insuffisance respiratoire hypercapnique sous VM via trachéotomie	<u>Groupe mob</u> : 64,5 +/- 4 ans, 8H, 4F <u>Groupe mob + ESNM</u> : 66,2 +/- 8 ans, 9H, 3F	USIR	Inclusion : Insuffisance respiratoire hypercapnique sous VM via trachéotomie, état cliniquement stable, sous stéroïdes inhalés Exclusion : TTT par corticostéroïdes systémiques et bêtabloquants pdt 5 jours, atcd de mld (autres que BPCO), nécessité d'un TTT corticostéroïdes systémiques pdt réhabilitation	C. de jugement : Force musculaire*, fonction cardio-respiratoire, nb de jours pour se transférer du lit au fauteuil Outils d'évaluation : Manuellement avec une échelle notée sur 5, monitoring
Akar <i>et al.</i> 2015	30	BPCO Exacerbation aiguë sous VM	Groupe C ou D <u>Groupe 1</u> : 4H, 6F <u>Groupe 2</u> : 6H, 4F, <u>Groupe 3</u> : 5H, 5F Soit 15H et 15F	USI	Inclusion : BPCO (groupe C ou D), intubés (au moins 24h sous VM), consentement, sans TVP, sans comorbidités (rénale, cardiaque, cérébrovasculaire, neuromusculaire, diabète...)	C. de jugement : Force musculaire, capacité à réaliser : assise au lit et au chevet, se lever, transfert lit-fauteuil avec ou sans aide, nb de patients sortis de l'USI, CRP, cytokines inflammatoires Outils d'évaluation : Manuellement avec une échelle notée sur 5, analyse sanguine

Chou <i>et al.</i> 2019	105	BPCO Exacerbation aiguë sous VM	GOLD 1 = 3, GOLD 2 = 24, GOLD 3 = 50, GOLD 4 = 28 74,8 +/- 0,6 ans, 81H, 24F	USI	Inclusion : BPCO sous VM invasive durant 48h, préparé à une extubation	C. de jugement : Durée sous VM, durée de séjour en USI, durée de séjour totale à l'hôpital, frais médicaux
<p><u>Abréviations utilisées</u> : Nb : nombre / Pop : population / USIR : Unité de Soins Intensifs Respiratoires / Pb : problème / Pulm : pulmonaire / EVA : Echelle Visuelle Analogique / Mins : minutes / Mob : mobilisation / TTT : traitement / Pdt : pendant / Atcd : antécédent / Mld : maladie / TVP : Thrombose Veineuse Profonde / CRP : Protéine C-Réactive.</p> <p>*Critère de jugement principal</p>						

4.2.2. Protocoles des études

Les protocoles de mobilisation précoce sont hétérogènes (**Tab. II**). Malgré cela, nous retrouvons l'utilisation de mêmes techniques de mobilisation. Cependant, les modalités et les paramètres d'applications de ces techniques sont différents. La comparaison est donc difficile à effectuer.

Concernant les techniques de mobilisation mises en place dans les protocoles, nous retrouvons :

- La mobilisation passive et active manuelle (61 – 64),
- La mobilisation passive et active instrumentale (vélo, tapis roulant, escaliers) (61),
- La déambulation avec ou sans aide technique (61),
- L'ESNM (62, 63).

Nous tenons à préciser que certains protocoles (61, 63, 64) font partie d'une stratégie de réhabilitation pulmonaire. Elle se caractérise par un ensemble de moyens proposés au patient atteint d'une maladie respiratoire chronique afin de réduire le handicap et améliorer la qualité de vie. Dans ces trois études, elle se compose de traitements médicaux, de soutien nutritionnel, de drainage bronchique, de mobilisation fonctionnelle et d'aspiration trachéale.

Tableau II : Tableau de comparaisons des différents protocoles proposés

Auteurs, année	Protocoles
Nava, 1998	<p><u>Début d'application du protocole</u> : généralement dans les 24h post-admission en USIR.</p> <p><u>Durée de protocole</u> : non renseignée.</p> <p><u>Comparaisons étudiées</u> : techniques de réhabilitation par rapport à un traitement standard.</p> <p><u>Nombre de groupes formés</u> : deux groupes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un groupe contrôle (20 participants) : recevant un traitement médical, un soutien nutritionnel et un programme de déambulation progressive (étape I et étape II) - Un groupe interventionnel (60 participants) : programme de quatre étapes + même traitement que le groupe contrôle. <p><u>Type de protocole mis en place</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concernant le groupe interventionnel : deux séances de 30 à 45 minutes par jour. <ul style="list-style-type: none"> o Etape I : maintien de la position posturale optimale, mobilisation passive ou active des membres inférieurs. Déambulation avec un rollator. o Etape II : continuer progressivement la déambulation seule ou avec l'assistance du thérapeute. o Etape III : entraînement musculaire respiratoire spécifique (utilisation d'un threshold sans mention du type) pendant dix minutes deux fois par jour à une pression de 50% de la pression inspiratoire maximale. Entraînement spécifique des membres inférieurs (matin : 20 minutes de pédalage à 15 W à une vitesse permettant de ne pas provoquer de dyspnée sévère < 6 et l'après-midi : montée de 25 marches au moins cinq fois). o Etape IV : si autonomie complète du patient et étape III possible sans désaturation sévère < 88%. Rééducation complète des membres inférieurs pendant trois semaines de deux séances par jour de 30 minutes de tapis roulant à 70% de charge atteinte sur le test de pré-exercice incrémental réalisé à l'inclusion dans l'étude. <p><u>Thérapeutes</u> : non renseignés.</p>
Zanotti <i>et al.</i> 2003	<p><u>Début d'application du protocole</u> : non renseigné spécifiquement. Cependant, nous savons que la mobilisation active est effectuée le plus tôt possible.</p> <p><u>Durée du protocole</u> : 28 jours.</p> <p><u>Comparaisons étudiées</u> : les techniques de mobilisation entre elles.</p> <p><u>Nombre de groupes formés</u> : deux groupes (de douze participants chacun).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un groupe recevant un protocole standard de réhabilitation physique avec mobilisation active des membres. - Un groupe recevant une mobilisation active des membres en plus d'une ESNM. <p><u>Type de protocole mis en place</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toutes les séances ont été réalisées au lit du patient, en augmentant progressivement la durée de la séance jusqu'à 30 minutes. Cinq jours par semaine. - Concernant la mobilisation active : effectuée au niveau des membres supérieurs et inférieurs dès que possible. - Concernant l'ESNM : utilisation d'un stimulateur à deux canaux, onde rectangulaire bipolaire, biphasique et asymétrique. Les électrodes étaient posées bilatéralement sur le quadriceps et le vastus glutei. Cinq minutes avec une fréquence de 8 Hz et une largeur d'impulsion de 250 µs puis 25 minutes avec une fréquence de 35 Hz et une largeur d'impulsion de 350 µs.

	<p><u>Thérapeutes</u> : non renseignés.</p>
Akar <i>et al.</i> 2015	<p><u>Début d'application du protocole</u> : non renseigné spécifiquement. Cependant, nous savons qu'il a débuté pendant la période d'intubation précoce post-admission.</p> <p><u>Durée du protocole</u> : non renseignée.</p> <p><u>Comparaisons étudiées</u> : les techniques de mobilisation entre elles.</p> <p><u>Nombre de groupes formés</u> : trois groupes (de dix participants chacun).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Groupe 1 : exercices actifs des membres et ESNM (mob + ESNM). - Groupe 2 : ESNM seul. - Groupe 3 : exercices actifs des membres seuls. <p><u>Type de protocole mis en place</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concernant l'ESNM : cinq jours par semaine sur un total de 20 séances. Utilisation d'électrodes transcutanées sur les muscles deltoïdes et quadriceps en bilatéral. Appareil portable avec quatre canaux. Intensité entre 20 mA et 25 mA. Fréquence de 50 Hz. Onde biphasique carrée symétrique : six secondes (s) de contraction, phase d'augmentation de 1,5 s et phase de relâchement de 0,75 s. - Concernant les exercices actifs : mobilisation active des membres supérieurs et inférieurs si possible, sinon, active aidée ou passive. - Indépendamment des protocoles : positionnement, drainage bronchique, aspiration trachéale (si besoin), soutien nutritionnel et psychologique. <p><u>Thérapeutes</u> : non renseignés.</p>
Chou <i>et al.</i> 2019	<p><u>Début d'application du protocole</u> : non renseigné spécifiquement. Cependant, nous savons qu'il a été mis en place dans les 72h sous VM lorsque le patient était stable sur le plan hémodynamique et respiratoire.</p> <p><u>Durée du protocole</u> : non renseignée.</p> <p><u>Comparaisons étudiées</u> : présence de techniques de mobilisation ou non.</p> <p><u>Nombre de groupes formés</u> : deux groupes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Témoins (70 participants) : patients ne recevant pas de thérapie de réhabilitation. - Cas (35 participants) : patients recevant une thérapie de réhabilitation. <p><u>Type de protocole mis en place</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partie I : mobilisation passive des membres pour les patients inconscients. - Partie II : mobilisation active des membres pour les patients conscients. - Réalisation deux fois par jour, cinq fois par semaine. - Ce protocole entre dans un principe de réhabilitation pulmonaire (soulagement de la dyspnée, entraînements musculaires des membres supérieurs et inférieurs ainsi que des muscles inspiratoires, et drainage bronchique). <p><u>Thérapeutes</u> : infirmiers, physiothérapeute et thérapeute respiratoire.</p>
<p><u>Abréviations utilisées</u> : USIR : Unité de Soins Intensifs Respiratoires / Mob : mobilisation</p>	

4.2.3. Résultats des études

La majorité des études n'indiquent pas d'effets délétères de la mobilisation précoce des patients atteints de BPCO en USI (**Tab. III**). Les effets négatifs relatifs à cette technique n'ont pas été évoqués.

La **durée de séjour en USI** diminue de manière non significative ($> p = 0,05$) dans le groupe proposant le protocole de réhabilitation par rapport au groupe contrôle (64). Cependant, dans l'étude de Nava, cette durée n'est pas diminuée suite à la mise en place du protocole de réhabilitation, sans explication des auteurs.

La **durée de séjour hospitalier** est difficile à étudier car les résultats de chaque étude sont variables. Dans l'étude de Nava, la durée est augmentée malgré la mise en place du protocole de mobilisation. L'auteur l'explique par le transfert des patients en service de pneumologie lorsque leur état le permettait. Cependant, dans l'étude de Chou *et al.*, une diminution non significative ($> p = 0,05$) de cette durée a été trouvée à la suite de la réhabilitation.

Le **taux de mortalité en USI** est évoqué dans une seule étude (61). La différence entre le groupe contrôle et interventionnel est non significative et une quelconque diminution de ce taux n'a été abordée.

La **durée passée sous VM** est analysée spécifiquement par une seule étude (64) et met en évidence une diminution significative ($< p = 0,05$) de cette durée dans le groupe de réhabilitation. Akar *et al.* renseignent le jour d'extubation de la VM. Il n'y a pas de différence entre les trois groupes ($> p = 0,05$).

La **force musculaire** des membres supérieurs et inférieurs augmente de manière significative ($< p = 0,05$) dans les groupes « mobilisation seule » et « mobilisation et ESNM » dans l'étude de Zanotti *et al.* En revanche, dans l'étude de Akar *et al.*, l'augmentation de la force musculaire est différente entre les membres supérieurs et inférieurs en fonction de la technique mise en place. En effet, la force musculaire des membres inférieurs augmente de

manière significative ($p < 0,05$) dans les groupes « ESNM seule » et « mobilisation et ESNM ». Cependant, la force musculaire des membres supérieurs augmente de manière significative ($p < 0,05$) dans les trois groupes.

Tableau III : Tableau des résultats issus des études

Auteur, année	Résultats en fonction de nos critères de jugement
Nava, 1998	<p>Conclusion de l'étude : le programme de réhabilitation précoce peut être utile chez les patients atteints de BPCO admis dans une USIR suite à une IRA par rapport à un groupe témoin de patients recevant un traitement médical standard plus une ambulation progressive uniquement.</p> <p>Durée de séjour en USI : dans le groupe interventionnel : environ 38 jours et dans le groupe contrôle : environ 33 jours. Pas de différence significative entre les deux groupes.</p> <p>Durée de séjour hospitalier : augmentation (car patients transférés en service de pneumologie à la suite de l'USIR).</p> <p>Taux de mortalité en USI : 20% des patients dans le groupe interventionnel et de même dans le groupe contrôle (non significatif).</p> <p>Autres critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - État clinique (groupe interventionnel : six patients sous VM invasive, deux patients ont gardé un support ventilatoire à domicile et groupe contrôle : trois VM invasive retirées). - Faisabilité du programme de réhabilitation : la majorité des patients a retrouvé une marche autonome. - Fonction pulmonaire : différence significative concernant la PaCO₂ dans chaque groupe mais pas d'amélioration significative des volumes pulmonaires. - Tolérance à l'exercice : amélioration significative dans le groupe interventionnel. - Dyspnée : diminution dans les deux groupes. - Fonction des muscles inspiratoires : amélioration significative dans le groupe interventionnel.
Zanotti <i>et al.</i> 2003	<p>Conclusion de l'étude : amélioration de la force musculaire, diminution de la FR et transferts plus précoces par l'utilisation de la mobilisation active et de l'ESNM. L'ESNM semble sûre et faisable.</p> <p>Force musculaire : augmentation significative dans les groupes : mob seule (en début de protocole : 1.83 +/- 0.71 / fin du protocole : 3.08 +/- 0.51 / $p = 0,0006 < p = 0,05$) et mob + ESNM (en début de protocole : 1.66 +/- 0.77 / fin du protocole : 3.83 +/- 0.57 / $p = 0,0001 < p = 0,05$).</p> <p>Autres critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rythme cardiaque et saturation : pas de différence entre mob seule et ESNM + mob. - FR : amélioration dans le groupe mob + ESNM. - Transfert lit/chaise : plus long dans le groupe mob seule que dans le groupe mob + ESNM.
Akar <i>et al.</i> 2015	<p>Conclusion de l'étude : ESNM seule ou avec ajout de mobilisations des membres préviennent et renforcent la force musculaire. Pas d'effet sur la durée de sevrage de la VM et sur la sortie de l'USI. Diminution des cytokines inflammatoires avec l'ESNM.</p>

	<p>Durée passée sous VM : comparable dans les trois groupes (ESMN + mob : 2.00 (1.00-3.00) ; ESNM seule : 2.00 (2.00-9.00) ; mob seule : 4.00 (2.00-17.00) / $p = 0,781 > p = 0,05$).</p> <p>Force musculaire : pas de différence significative entre les trois groupes. Amélioration significative de la force musculaire des membres inférieurs dans les groupes ESNM seule (avant 4.00 (3.00–5.00) / après 5.00 (4.00–5.00) / $p = 0,046 < p = 0,05$) et ESNM + mob (avant : 3.00 (3.00–5.00) / après 5.00 (4.00–5.00) / $p = 0,014 < p = 0,05$) et amélioration significative de la force musculaire des membres supérieurs dans les 3 groupes (ESNM seul + mob : avant 4.00 (3.00–5.00) / après 5.00 (4.00–5.00) / $p = 0,038 < p = 0,05$; ESNM seul : avant 4.00 (3.00–5.00) / après 5.00 (3.00–5.00) / $p = 0,046 < p = 0,05$; mob seule : avant 4.00 (4.00–5.00) / après 5.00 (4.00–5.00) / $p = 0,034 < p = 0,05$).</p> <p>Autres critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transferts : similaires pour les trois groupes. - Nb de patients sortis de l'USI : similaire pour les trois groupes. - CRP : diminution significative dans le groupe ESNM seule. - Cytokine IL-6 : diminution significative dans le groupe ESNM + mob. - Cytokines IL-8 : diminution significative dans les groupes ESNM + mob et ESNM seule.
Chou <i>et al.</i> 2019	<p>Conclusion de l'étude : diminution de la durée sous VM grâce au groupe réhabilitation.</p> <p>Durée de séjour en USI : diminution non significative dans le groupe réhabilitation ($p = 0,994 > p = 0,05$).</p> <p>Durée de séjour hospitalier : diminution non significative dans le groupe réhabilitation ($p = 0,572 > p = 0,05$).</p> <p>Durée passée sous VM : diminution significative dans le groupe réhabilitation ($p = 0,037 < p = 0,05$)</p> <p>Autres critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frais médicaux : diminution non significative dans le groupe réhabilitation
<p>Abréviations utilisées : USIR : Unité de Soins Intensifs Respiratoires / FR : fréquence respiratoire / Mob : mobilisation / Nb : nombre / CRP : protéine C-réactive.</p>	

5. DISCUSSION

5.1. Interprétation des résultats

Globalement, les quatre études retenues dans notre revue de la littérature ne semblent pas observer d'effets délétères des différents protocoles de mobilisation précoce mis en place chez les patients atteints de BPCO en USI. Cependant, la variabilité des protocoles engendre une difficulté d'interprétation des résultats au regard de nos critères de jugement. De plus, aucun critère de jugement n'est commun à toutes les études. Les conclusions des auteurs sont donc

diverses et pour certaines études, ils mettent en évidence l'avantage d'une technique de mobilisation par rapport à une autre.

L'association progressive des techniques de mobilisation regroupant les mouvements passifs ou actifs, les exercices actifs des membres inférieurs sur vélo, escaliers ainsi que tapis roulant et la déambulation semblent plus utiles qu'une déambulation uniquement (61). La mobilisation active des membres et l'ESNM des muscles quadriceps et vastus glutei dans une même séance ont un effet plus important et bénéfique par rapport à la mobilisation active des membres réalisée seule (62). L'étude de Akar *et al.* montre quelques similitudes avec les résultats de Zanotti *et al.* En effet, l'ESNM des muscles deltoïdes et quadriceps seules dans une séance ou avec la mobilisation active des membres semblent plus efficaces qu'une séance de mobilisation active des membres seule. La mobilisation passive ou active des membres intégrée dans un programme de réhabilitation pulmonaire est plus bénéfique que sans réhabilitation (64).

L'analyse de la durée de séjour en USI est controversée car les deux études l'ayant évaluée, ne trouvent pas les mêmes résultats. L'équipe de Chou *et al.* montre une diminution non significative de cette durée dans le groupe réhabilitation contrairement à Nava qui ne constate pas de diminution sans donner pour autant d'explication. Au vu de ces résultats, nous ne pouvons pas affirmer sûrement qu'un protocole de mobilisation précoce diminue la durée de séjour en USI chez les patients atteints de BPCO.

Tout comme le critère précédent, la durée de séjour à l'hôpital est différente dans les deux études l'ayant évaluée. L'équipe de Chou *et al.* montre une diminution non significative de cette durée contrairement à Nava qui met en évidence l'augmentation de celle-ci en donnant pour explication le transfert des patients en secteur de pneumologie. Au regard de ces résultats, nous ne pouvons pas affirmer sûrement qu'un protocole de mobilisation précoce diminue la durée de séjour à l'hôpital chez les patients atteints de BPCO.

Concernant le taux de mortalité en USI, aucune étude ne démontre à ce jour une diminution chez les sujets BPCO.

Nous mettons en évidence une diminution significative de la durée passée sous VM par l'application d'un protocole de réhabilitation chez les patients atteints de BPCO en USI (64).

Les résultats concernant la force musculaire des membres montrent une augmentation significative de celle-ci (62, 63). L'équipe d'Akar *et al.* montre que l'amélioration significative de la force des membres supérieurs est bien assurée par les trois techniques de mobilisation que sont l'ESNM seule, la mobilisation des membres seule ou l'association de l'ESNM et la mobilisation des membres dans une même séance. Cependant, pour les membres inférieurs, seulement la mobilisation des membres seule ou l'association de l'ESNM et la mobilisation des membres dans une même séance assurent l'amélioration significative de celle-ci. La mobilisation des membres et l'ESNM dans une même séance se démarque des autres techniques pour concourir à l'amélioration de la force musculaire en USI chez les patients atteints de BPCO.

Concernant les protocoles de mobilisation mis en place, nous retrouvons certaines similitudes quant aux techniques utilisées. Cependant, l'hétérogénéité des protocoles est reflétée par des modalités et des paramètres de mobilisation très peu similaires et parfois non évoqués. En effet, nous ne connaissons pas le type de mouvements réalisés, la position du patient et le placement du thérapeute lors de la mobilisation que celle-ci soit passive, active ou active aidée.

Nava propose deux séances de 30 à 45 minutes par jour pour l'application de son protocole interventionnel. Chou W *et al.* appliquent leur protocole deux fois par jour, comme l'étude précédente, et de l'ordre de cinq fois par semaine. Akar *et al.* mentionnent seulement l'utilisation de l'ESNM cinq fois par semaine. Zanotti *et al.* proposent pour ces deux groupes une séance d'environ 30 minutes, cinq fois par semaine. Concernant l'ESNM, les électrodes sont placées uniquement au niveau des membres inférieurs, sur les quadriceps et les vastus glutei, sur des patients au lit dans l'étude de Zanotti *et al.*, tandis que Akar *et al.* placent les électrodes sur les membres supérieurs et inférieurs, au niveau des muscles deltoïdes et quadriceps. De plus, les paramètres comprenant la fréquence, l'intensité et la largeur d'impulsion sont différents. La seule similitude entre ces deux études (62, 63) est l'application des électrodes sur les muscles quadriceps.

Dans l'étude de Nava, l'entraînement musculaire des muscles respiratoires entre dans leur protocole mais il n'est pas spécifique à la mobilisation précoce. De plus, dans certaines études (61, 63, 64), les protocoles font partie d'une stratégie de réhabilitation pulmonaire ce qui peut discréditer nos résultats concernant spécifiquement la mobilisation précoce.

Concernant la sous-population de patients atteints de BPCO, une seule étude (63) a distingué l'état de sévérité de la pathologie pour chaque participant à l'aide de la classification GOLD. Les stades III et IV sont les plus représentés. Nous aurions apprécié que cette distinction soit faite dans les autres études également afin d'exposer les stades de la BPCO les plus rencontrés en USI et surtout de mettre en évidence l'effet de la mobilisation précoce en fonction du stade.

Enfin, nous retrouvons à deux reprises comme raison d'admission l'exacerbation aiguë. En effet, celle-ci est la principale cause d'admission en USI pour cette pathologie.

Au terme de l'analyse de nos résultats, nous voulons mettre en exergue la ou les techniques qui s'avéreraient les plus indiquées dans le cadre de notre étude. Cependant, nous savons que la variété des protocoles de mobilisation et des conclusions ne facilite pas cette mise en évidence. Nous remarquons tout de même que l'utilisation de l'ESNM permet d'améliorer la force musculaire dans deux études (62, 63) et d'autant plus quand les membres sont mobilisés durant la séance. À l'aide de ces deux études, nous pouvons essayer de proposer un protocole mêlant l'ESNM et la mobilisation active ou passive des membres en fonction de l'état d'aptitude du patient, de son état de conscience et des contre-indications éventuelles. Le programme s'appliquerait une fois par jour et cinq fois par semaine pendant 45 minutes (30 minutes d'ESNM et 15 minutes de mobilisation active ou passive) jusqu'à la sortie de l'hôpital. Il pourrait être initié dans les 24 à 48h suivant l'admission en USI. Concernant l'ESNM, deux appareils portables pourraient être utilisés : un avec deux canaux pour les membres supérieurs et un avec quatre canaux pour les membres inférieurs. Nous utiliserions un courant excito-moteur rectangulaire bidirectionnel à moyenne nulle. Les électrodes seraient placées de façon bilatérale en regard des corps musculaires des deltoïdes, quadriceps et vastus glutei. Nous paramétrerions pendant cinq minutes la fréquence à 8 Hz puis pendant 25 minutes la fréquence entre 35 et 50 Hz. La largeur d'impulsion serait fixée entre 250 et 350 μ s et l'intensité

progresserait entre 20 et 25 mA. Concernant la mobilisation des membres, les mouvements seraient réalisés dix fois pour chaque articulation. Le patient serait allongé au lit durant toute la durée de la séance et le thérapeute se déplacerait de part et d'autre du lit du patient.

5.2. Apport supplémentaire d'autres références bibliographiques

Plusieurs revues systématiques ou méta-analyses (17, 23, 24, 26, 28) ont été réalisées afin de mettre en évidence les effets de la mobilisation précoce en USI sur une population hétérogène de patients gravement malades. Les équipes d'Adler *et al.*, Kayambu *et al.* et Tipping *et al.* ont montré une amélioration significative de la force musculaire grâce à une intervention précoce contrairement à Zhang *et al.* qui ne montrent pas de différence. Kayambu *et al.*, Tipping *et al.* et Zhang *et al.* ne présentent pas d'amélioration quant au taux de mortalité en USI. Concernant la durée passée sous VM, Kayambu *et al.* et Zhang *et al.* signalent une diminution de cette durée dans le groupe interventionnel contrairement à Tipping *et al.* qui ne remarquent pas de différence. La durée de séjour en USI et hospitalier était diminuée dans la revue de Kayambu *et al.* pour le groupe interventionnel mais sans différence pour Zhang *et al.* et Tipping *et al.* Dans une population plus spécifique comme les patients en post-chirurgie cardiaque, la durée de séjour hospitalier est diminuée selon la revue de Ramos dos Santos *et al.*

Nous avons participé au mois de mars 2020 à un congrès international. Nous souhaitons revenir sur une des conférences que nous avons suivies. Elle s'intitulait « "pour ou contre" la réhabilitation précoce en réanimation en 2020 ». Ce fut stimulant de pouvoir comparer notre travail actuel par rapport aux informations délivrées par les intervenants. La partie « pour » la réhabilitation précoce mettait en évidence le bénéfice de la technique sur un panel de critères que nous avons également mentionné dans notre revue ainsi que sa faisabilité et sa sûreté. La partie « contre » a mis en avant la difficulté d'application de la technique vis-à-vis de la sédation du patient et de son état hémodynamique instable. De plus, l'intervenant a montré que la mobilisation passive manuelle n'avait pas d'effet sur le maintien de la force musculaire du patient. A la fin de la conférence, nous pouvions poser des questions aux intervenants. Une des questions a été la suivante : « Qu'en est-il des populations plus spécifiques et à risque dans ces secteurs ? ». Les intervenants n'ont pas su donner une réponse claire et précise car les études

qu'ils avaient utilisées recensaient une population très hétérogène et non spécifique. Nous nous sommes rendu compte que notre revue de la littérature prenait encore plus son sens.

5.3. Biais et limites des études incluses

Nous avons choisi d'évaluer la qualité des études en s'intéressant aux risques de biais rencontrés dans celles-ci. Nous avons ainsi réalisé un tableau récapitulatif s'apparentant à la grille de la Cochrane Collaboration (**ANNEXE VIII**). Pour l'ensemble des études, sept types de biais ont systématiquement été recherchés puis notés soit « faible », « fort » ou « incertain ».

Les *biais de sélection* s'évaluent en deux parties selon la stratégie de randomisation et la répartition dissimulée. La randomisation a été réalisée dans les trois ECR mais sans expliquer l'outil utilisé dans deux études (62, 63). Nava passe par un programme informatique pour effectuer la randomisation. Cependant, il présente un risque de biais incertain car le comité d'éthique avait déjà attribué un nombre inégal de participants dans les deux groupes : 20 pour le groupe contrôle et 60 pour le groupe interventionnel. Le risque de biais est fort quant à l'assignation secrète car elle n'a pas été réalisée dans nos quatre études.

Le *biais de performance*, qui évalue le caractère « aveugle » des participants et des thérapeutes, est fort car aucune étude ne respecte cette condition. Il est de même pour le *biais de détection* qui évalue le caractère « aveugle » de l'évaluateur bien que seule l'étude d'Akar *et al.* respecte cette condition.

Le *biais d'attrition* évaluant l'intégralité des résultats pour chaque critère est plutôt faible. Les quatre études respectent et décrivent leurs résultats au regard des critères établis ; en revanche, les études d'Akar *et al.* et de Chou *et al.* ne mentionnent pas les pertes de données obtenues.

Les auteurs (62 – 64) rapportent clairement les biais rencontrés dans leurs études. En effet, Nava fait part de la limitation de son étude à cause du nombre inégal de participants dans les deux groupes. Zanotti *et al.* et Akar *et al.* mettent en évidence le petit échantillon de participants inclus à leurs études s'expliquant par leurs critères d'inclusion et d'exclusion

stricts. De plus, Akar *et al.* rajoutent le biais de mesure que peut susciter l'évaluation manuelle de la force musculaire. L'équipe de Chou *et al.* révèlent que l'utilisation d'un seul centre médical pour réaliser son étude pose un problème de généralisation. De plus, ils n'ont pas évalué la faisabilité d'une réhabilitation précoce et n'ont pas effectué de mesures de la fonction physique avant et après la réhabilitation précoce. Enfin, ils ont conscience que l'étude n'est pas randomisée et que le critère « aveugle » n'est pas respecté.

Concernant les autres biais, ils nous semblent forts pour chacune des études. L'étude menée par Akar *et al.* ne définit pas clairement un groupe contrôle vis-à-vis de leurs trois groupes. Nous trouvons difficile de pouvoir reproduire parfaitement les protocoles proposés par les auteurs en raison du manque d'explications des modalités et des paramètres d'applications de ceux-ci. En effet, les positions des patients et des thérapeutes ne sont jamais clairement décrites. Nous ne savons pas quel type de mouvements actifs ou passifs est précisément réalisé et ne connaissons pas non plus le nombre de répétitions de chaque mouvement. Deux études (62, 63) évaluent la force musculaire manuellement à l'aide d'une échelle notée sur 5 ce qui peut entraîner un biais de mesure. De plus, l'échelle utilisée n'est pas renseignée à la différence de notre critère de jugement qui prévoyait l'utilisation de l'échelle MRC pour cette évaluation. Concernant l'ESNM, nous ne comprenons pas clairement si le participant a besoin de contracter en même temps son muscle activement. Les thérapeutes recrutés pour l'application des protocoles ne sont pas tout le temps renseignés (61 – 63) ou alors semblent nombreux (64). L'étude menée par Chou *et al.* a tout comme Nava, un nombre de participants répartis inégalement car ils ont utilisé un ratio 1 : 2 (réhabilitation : pas de réhabilitation) pour diminuer le risque de biais.

5.4. Biais et limites de notre revue de la littérature

5.4.1. Concernant notre méthodologie

Nous avons tenté de respecter une méthodologie de recherche la plus rigoureuse possible. Cependant, des articles auraient pu être oubliés. Nous reconnaissons que seulement quatre bases de données ont pu réduire notre champ d'acquisition d'articles mais nous ne voulions utiliser

que les principales. De plus, nous sommes conscients que notre revue de la littérature est conçue par une seule et même personne alors qu'en réalité le rassemblement de plusieurs personnes est conseillé pour obtenir une bonne qualité méthodologique.

Dans nos équations de recherche, nous n'avons pas fait apparaître les termes « exacerbation de la maladie » ou « insuffisance respiratoire aiguë » car ils réduisaient le nombre de résultats sur la base de données PubMed et nous auraient fait perdre un article.

Concernant nos critères d'inclusion, nous savons que nous avons été stricts. La population ne concerne que les patients atteints de BPCO en USI. En effet, pour répondre à notre question de recherche, il était très important de ne cibler que cette population dans ce secteur. De plus, nous n'avons inclus que des études en français et en anglais ce qui a pu limiter le nombre de résultats obtenus.

Les critères de jugement ont été établis avant la recherche sur les bases de données. Cependant, certains critères de jugement ont été rajoutés ou retirés suite à la lecture intégrale des articles. En effet, nous avons supprimé comme « outcome » l'incapacité physique évaluée par l'index de Barthel car aucune des études retenues ne l'a analysée. En revanche, nous avons rajouté la durée passée sous VM car dans toutes les études la majorité des participants a été placée sous VM.

Pour l'évaluation de nos articles, nous avons utilisé l'échelle de PEDro et la grille de biais de la Cochrane Collaboration. Cependant, nous savons que ces grilles ne sont pas adaptées à tous les types d'études car elles ont été créées initialement pour évaluer des ECR mais nous les avons utilisées pour toutes nos études incluses.

Enfin, nous avons remarqué que différents termes pouvaient être employés pour parler de la mobilisation précoce à commencer par celui-ci et donc entraîner un biais de compréhension. L'équipe de Clarissa *et al.* (16) s'est fait la même réflexion et a mis en évidence que le terme le plus fréquemment utilisé est « early mobilisation », traduit par « mobilisation précoce ». Cependant, le terme « early rehabilitation », traduit par « réhabilitation précoce », est également employé. Cette étude fait aussi remarquer que le terme anglais « mobilisation » est plutôt utilisé

aux Etats-Unis tandis que le Royaume Uni et l'Europe utilisent le terme anglais « mobilization ». Les auteurs nous mettent en garde quant à la terminologie de ces termes qui font parfois référence à différents concepts et donc peuvent refléter des divergences selon les chercheurs. Dans notre revue de la littérature, nous avons donc décidé que ces deux termes définissent la reprise d'une mobilité le plus tôt possible.

5.4.2. Concernant l'inclusion des articles

Au début de nos recherches, une étude contrôlée randomisée prospective menée par Greening *et al.* (65) nous a interpellés car elle comparait la population de patients atteints de BPCO versus d'autres patients atteints de maladies respiratoires chroniques. Elle consistait à mettre en place une réhabilitation précoce post-admission à l'hôpital à la suite d'une exacerbation aiguë chez des patients atteints de maladies respiratoires chroniques. Pour ce faire, deux groupes ont été formés : un groupe recevant un traitement standard et un groupe recevant une réhabilitation précoce en plus du traitement standard. Le protocole de réhabilitation comprenait : la déambulation, le renforcement des membres et l'utilisation de l'ESNM sur le quadriceps. L'intervention se déroulait dans un service général de l'hôpital. La population se composait de patients atteints de BPCO, d'asthme chronique, de maladie pulmonaire interstitielle ou de bronchectasie. Sur les 389 patients inclus, 320 étaient atteints de BPCO. Globalement, les auteurs n'ont pas mis en évidence de différence entre les deux groupes. La mortalité à douze mois avait même augmenté dans le groupe interventionnel. Concernant la sous-population de BPCO, il n'y avait pas de différence vis-à-vis du reste de la population. Cela peut s'expliquer par le déséquilibre entre le nombre de patients atteints de BPCO et le reste de la population qui biaise la comparaison. Au vu du manque d'impact de l'intervention notamment sur la fonction physique, la réadmission à l'hôpital et la mortalité à douze mois, les auteurs invitent à être prudent lors de la mise en œuvre de tels protocoles. Il était d'autant plus intéressant pour nous de mettre en évidence les effets de cette technique sur ce type de population.

De plus, nous avons trouvé une étude (66) concernant la réhabilitation précoce des patients atteints de BPCO en USI. Malheureusement, elle a été stoppée et non terminée sans en

connaître les raisons. Son objectif principal était de comparer deux types de réhabilitation (ESNM de la cuisse et/ou entraînement sur cycloergomètre) à la mobilisation passive classique de la jambe. Elle nous semblait intéressante car certains critères de jugement rejoignaient ceux définis dans notre revue tels que la durée de séjour en USI et à l'hôpital, le taux de mortalité en USI et la force musculaire.

Au cours de notre travail, nous avons décidé d'exclure les études menées par Yohannes *et al.* (67) et Yang *et al.* (68). En effet, elles engendraient un biais important car le secteur de prise en charge des patients n'était pas précisé. Elles avaient été initialement incluses car nous avions quelques critères de jugement communs. Les auteurs ont voulu mettre en évidence l'implication d'un protocole de mobilisation précoce à l'hôpital à la suite d'une exacerbation aiguë de la maladie chez des patients atteints de BPCO. L'étude mise en place par l'équipe de Yohannes *et al.* souhaitait montrer qu'une déambulation précoce avec un cadre de marche pourrait produire des améliorations de la capacité d'exercice et donc une sortie plus précoce de l'hôpital par rapport à l'utilisation d'un déambulateur. À cela, ils ajoutaient un apport en O₂ ou en air. Pour ce faire, quatre groupes avaient été établis (avec cadre de marche ou déambulateur et avec O₂ ou air). Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes concernant la durée de séjour hospitalier. Pour l'ensemble, la durée moyenne de séjour était d'environ dix jours. L'étude menée par Yang *et al.* voulait démontrer la sécurité, la faisabilité et l'efficacité de la mise en œuvre d'un programme qui comprenait à la fois des exercices de résistance et aérobiques et déterminer l'application optimale de celui-ci. Trois groupes ont été mis en place : un groupe contrôle, un groupe avec exercices de faible intensité et un groupe avec exercices d'intensités modérées à intenses. La durée de séjour à l'hôpital n'était pas différente entre ces groupes. Concernant la force musculaire, l'équipe a fait remarquer un petit effet positif des trois groupes sur celle-ci.

Nous avons donc inclus quatre articles et sommes bien conscients que cela peut paraître très faible pour la conception d'une revue de la littérature. Cependant, cela met en évidence le manque considérable d'études sur le sujet. En effet, la mobilisation précoce en USI sur une population générale est beaucoup étudiée mais très rarement sur une population spécifique telle que les patients BPCO.

Les quatre études incluses dans notre revue de la littérature possèdent un score PEDro relativement faible. Le score le plus élevé dans notre revue est 5/10 correspondant à l'étude d'Akar *et al.* Nous sommes donc conscients que nos études manquent de précision méthodologique.

Nous relevons que l'étude de Nava intègre dans son protocole de réhabilitation l'entraînement des muscles respiratoires non spécifique à la mobilisation précoce et nous savons que cela entraîne un biais considérable vis-à-vis des résultats.

Enfin, notre population de patients atteints de BPCO est hétérogène car les raisons d'admission ne sont pas exactement les mêmes, les stades de la BPCO varient et tous les patients ne sont pas sous le même type de VM.

5.5. Perspectives d'approfondissement et ouverture

Actuellement, nous savons que les preuves concernant la mobilisation précoce en USI sont plus ou moins élevées et recommandées en fonction de l'utilisation des techniques de mobilisation. Cependant, aucun consensus n'a été établi quant aux techniques utilisées. Dans les prochaines études, il semble primordial que les modalités et les paramètres de la technique utilisée soient détaillés. De plus, afin d'apprécier spécifiquement l'effet de la mobilisation précoce, il serait intéressant de mettre en place une étude multicentrique avec un groupe contrôle ne recevant pas cette technique et un groupe interventionnel recevant cette technique. Cependant, nous savons au regard des recommandations actuelles et de l'approbation des comités d'éthiques ou de protection des patients que cette étude serait aujourd'hui difficilement réalisable.

Il n'existe pas de données quant au retour à domicile, le niveau d'autonomie (échelle ou score), la survie à douze mois sinon plus. En effet, notre étude n'a pas démontré significativement une baisse du taux de mortalité en USI mais qu'en est-il plusieurs mois après le séjour par exemple ?

Nous n'avons pas mis en avant la dyspnée, souvent présente chez les patients BPCO en USI. Il serait intéressant de recueillir cette donnée à l'aide de l'échelle visuelle analogique par exemple et de démontrer l'effet bénéfique d'une mobilisation précoce sur la diminution de la dyspnée au repos et à l'effort améliorant par conséquent la qualité de vie.

Nous n'avons pas trouvé de revues de la littérature ou d'études scientifiques comparant la population de patients atteints de BPCO versus une population lambda suite à la mise en place d'un protocole de mobilisation précoce. Il aurait été intéressant de savoir si cette intervention était plus avantageuse ou non selon la population.

Dans notre revue spécifique à la population de patients atteints de BPCO, seulement quatre études ont été incluses. Il est donc essentiel que de nouvelles études soient réalisées afin de démontrer davantage les effets bénéfiques des techniques de mobilisation sur cette population.

6. CONCLUSION

Les différents protocoles de mobilisation précoce proposés en USI ne semblent pas être délétères pour le patient atteint de BPCO. Nous avons relevé son efficacité quant à l'amélioration de la force musculaire et la durée passée sous VM. L'utilisation de l'ESNM et de la mobilisation des membres dans une même séance démontre un effet bénéfique majoré vis-à-vis des autres techniques de mobilisation rencontrées dans notre revue de la littérature. Cependant, la mobilisation précoce chez le patient BPCO en USI ne semble pas avoir d'effets positifs concernant la durée de séjour en USI, à l'hôpital ainsi que sur le taux de mortalité en USI.

Grâce à l'analyse des résultats, nous avons pu proposer un protocole de mobilisation précoce mêlant la mobilisation des membres et l'ESNM. Il serait intéressant de pouvoir le mettre en application dans une prochaine étude qui pourrait corroborer ou non son efficacité sur une population de patients atteints de BPCO en USI.

Actuellement, les protocoles de mobilisation sont variables et non standardisés ce qui ne permet pas une analyse optimale des résultats. En effet, chaque USI ne dispose pas des mêmes moyens techniques et humains. À l'avenir, des études de plus forte puissance, multicentriques avec une méthodologie plus rigoureuse sont à mener pour établir de meilleures recommandations.

BIBLIOGRAPHIE

1. HAS. Guide du parcours de soins : bronchopneumopathie chronique obstructive. Juin 2014. [Consultée le 05 février 2020]. Disponible : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide_parcours_de_soins_bpcos_finale.pdf
2. OMS. Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) [en ligne]. 01 décembre 2017 [consultée le 05 février 2020]. Disponible : [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
3. Inserm. Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) [en ligne]. 01 mai 2015 [consultée le 05 février 2020]. Disponible : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/bronchopneumopathie-chronique-obstructive-bpcos>
4. Fuhrman C, Delmas M-C. Épidémiologie descriptive de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) en France. *Rev Mal Respir*, 2010 ; 27(2) : 160-8.
5. Jouneau S, Dres M, Guerder A, Bele N, Bellocq A, Bernady A, et al. Management of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Guidelines from the Société de pneumologie de langue française (summary). *Rev Mal Respir*. 2017 ; 34(4) : 282-322.
6. Martin C. Mieux vivre la réanimation. *AFAR*. 2010 ; 29(4) : 321-30.
7. Goñi-Viguria R, Yoldi-Arzo E, Casajús-Sola L, Aquerreta-Larraya T, Fernández-Sangil P, Guzmán-Unamuno E, et al. Respiratory physiotherapy in intensive care unit : Bibliographic review. *Enfermería Intensiva (English ed)*. 2018 ; 29(4) : 168-81.
8. Lefebvre A, Amar Y, Lorut C, Rabbat A. Complications respiratoires après une chirurgie pulmonaire. *La Lettre du pneumologue*. 2014 ; 17(3) : 86-94.

9. Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth.* 2017 ; 118(3) : 317-34.
10. Gupta H, Ramanan B, Gupta PK, Fang X, Polich A, Modrykamien A, et al. Impact of COPD on Postoperative Outcomes. *Chest.* 2013 ; 143(6) : 1599-606.
11. Réhabilitation du patient atteint de BPCO. *Rev Mal Respir.* 2010 ; 27 : S36-69.
12. Villiot-Danger E, Dupuis J, Girard F. Le muscle du patient atteint de bronchopneumopathie chronique obstructive en réanimation : un enjeu pour le kinésithérapeute. *Réanimation.* 2013 ; 22(1) : 109-18.
13. ERAS®Society. History [en ligne]. [Consultée le 05 février 2020]. Disponible : <https://erassociety.org/about/history/>
14. HAS. Programme de récupération après chirurgie (RAAC) : états des lieux et perspectives Juin 2016 [consulté le 14 octobre 2019]. Disponible : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/forcedownload/2016-09/rapport_orientation_raac.pdf
15. Hodgson CL, Berney S, Harrold M, Saxena M, Bellomo R. Clinical review : Early patient mobilization in the ICU. *Crit Care.* 2013 ; 17 (1) : 207.
16. Clarissa C, Salisbury L, Rodgers S, Kean S. Early mobilisation in mechanically ventilated patients : a systematic integrative review of definitions and activities. *J intensive care.* 2019 ; 7 (1) : 3.
17. Adler J, Malone D. Early mobilization in the intensive care unit : a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012 ; 23(1) : 5-13.
18. Doiron KA, Hoffmann TC, Beller EM. Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. 27 mars 2018. [Consulté le 05 février 2020] < <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010754.pub2> >.

19. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, Baldwin CE, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014 ; 18(6) : 658.
20. Freynet A, Gobaille G, Dewilde C, Truchi T, Sarreau P, Grandet P. Rôle du kinésithérapeute dans le succès de l'extubation : une revue de la littérature. *Réanimation*. 2015 ; 24(4) : 452-64.
21. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness : recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med*. 2008 ; 34(7) : 1188-99.
22. Roeseler J, Sottiaux T, Lemiale V, Lesny M, Beduneau G, Bialais E, et al. Prise en charge de la mobilisation précoce en réanimation, chez l'adulte et l'enfant (électrostimulation incluse). *Réanimation*. 2013 ; 22(2) : 207-18.
23. Tipping CJ, Harrold M, Holland A, Romero L, Nisbet T, Hodgson CL. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function : a systematic review. *Intensive Care Med*. 2017 ; 43(2) : 171-83.
24. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU : a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2013 ; 41(6) : 1543-54.
25. Sosnowski K, Lin F, Mitchell ML, White H. Early rehabilitation in the intensive care unit : An integrative literature review. *Aust Crit Care*. 2015 ; 28(4) : 216-25.
26. Zhang L, Hu W, Cai Z, Liu J, Wu J, Deng Y, et al. Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit : A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2019 ; 14(10) : e0223185.

27. Castro-Avila AC, Serón P, Fan E, Gaete M, Mickan S. Effect of Early Rehabilitation during Intensive Care Unit Stay on Functional Status : Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS ONE. 2015 ; 10(7) : e0130722.
28. Ramos Dos Santos PM, Aquaroni Ricci N, Aparecida Bordignon Suster É, de Moraes Paisani D, Dias Chiavegato L. Effects of early mobilisation in patients after cardiac surgery : a systematic review. Physiotherapy. 2017 ; 103(1) : 1-12.
29. Vachon F. Histoire de la réanimation médicale française : 1954–1975. Réanimation. 2011 ; 20(1) : 72-8.
30. Ministère des solidarités et de la santé. Circulaire DHOS/SDO n° 2003-413 du 27 août 2003 relative aux établissements de santé publics et privés pratiquant la réanimation, les soins intensifs et la surveillance continue [en ligne]. [Consultée le 01 mars 2020]. Disponible : <https://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2003/03-45/a0453485.htm>
31. Marshall JC, Bosco L, Adhikari NK, Connolly B, Diaz JV, Dorman T, et al. What is an intensive care unit ? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. J Crit Care. 2017 ; 37 : 270-6.
32. Code de la Santé Publique. Décret n° 2000-577 du 27 juin 2000 modifiant le décret n° 96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute [en ligne]. [Consultée le 01 mars 2020]. Disponible : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005629569>
33. Société de kinésithérapie de réanimation (SKR). Référentiel de compétences et d'aptitudes du masseur kinésithérapeute de réanimation (MKREA) en secteur adulte. Réanimation. 2011 ; 20(S3) : 725-36.
34. Roeseler J, Michotte J, Devroey M, Vignaux L, Reychler G. Kinésithérapie respiratoire aux soins intensifs. Réanimation. 2007 ; 16(1) : 33-41.

35. Freynet A, Gobaille G, Dewilde C, Truchi T, Sarreau P, Grandet P. Rôle du kinésithérapeute dans le succès de l'extubation : une revue de la littérature. *Réanimation*. 2015 ; 24(4) : 452-64.
36. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness : recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med*. 2008 ; 34(7) : 1188-99.
37. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Jewkes J, Bezdjian L, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients*. *Crit Care Med*. 2007 ; 35(1) : 139-45.
38. GOLD. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2019 Report. 2019. [Consultée le 21 mars 2020]. Disponible : <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-v1.7-FINAL-14Nov2018-WMS.pdf>
39. Gayan-Ramirez G, Janssens W, Decramer M. Physiopathologie de la bronchopneumopathie chronique obstructive. *EMC - Pneumologie*. 2012 ; 9(1) : 1-12.
40. Maltais F, Leblanc P, Jobin J, Casaburi R. Dysfonction musculaire périphérique dans la bronchopneumopathie chronique obstructive. *EMC*. 2002 ; 19(4) ; 444-453.
41. Caron M-A, Debigaré R, Dekhuijzen PNR, Maltais F. L'atteinte du diaphragme et du quadriceps dans la BPCO : une manifestation systémique de cette maladie ? *Rev Mal Respir*. 2011 ; 28(10) : 1250-64.
42. Clini E, Ambrosino N. Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. *Respir Med*. 2005 ; 99(9) : 1096-104.
43. Définitions, classification, facteurs pronostiques. *Rev Mal Respir*. 2010 ; 27(S1) : 11-8.

44. Beverly A, Brovman EY, Malapero RJ, Lekowski RW, Urman RD. Unplanned Reintubation Following Cardiac Surgery : Incidence, Timing, Risk Factors, and Outcomes. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016 ; 30(6) : 1523-9.
45. Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M, Conolly B, Ratnayak G, Chan P. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA.* 2013 ; 310(15) : 1591-600.
46. Perrin N. Intérêt de l'échographie quadricipitale pour le masseur-kinésithérapeute dans la prise en charge des patients opérés cardiaques sous noradrénaline. 2019. 45 p. Mémoire : Nancy, ILFMK.
47. Medrinal C, Combret Y, Prieur G, Robledo Quesada A, Bonnevie T, Gravier FE, et al. Comparison of exercise intensity during four early rehabilitation techniques in sedated and ventilated patients in ICU : a randomised cross-over trial. *Crit Care.* 2018 ; 22(1) : 110.
48. Griffiths R, Palmer A, Helliwell T, MacLennan P, MacMillan R. Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. *Nutrition.* 1996 ; 12(4) : 297-9.
49. De Prato C, Bastin M-H, Preiser J-C. Sarcopénie en réanimation. *Réanimation.* 2009 ; 18(6) : 486-92.
50. Martin UJ, Hincapie L, Nimchuk M, Gaughan J, Criner GJ. Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2005 ; 33(10) : 2259-65.
51. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery*. *Crit Care Med.* 2009 ; 37(9) : 2499-505.
52. Abdellaoui A, Prefaut C, Gouzi F, Couillard A, Coisy-Quivy M, Hugon G, et al. Skeletal muscle effects of electrostimulation after COPD exacerbation : a pilot study. *Eur Respir J.* 2011 ; 38(4) : 781-8.

53. Sommers J, Engelbert RH, Dettling-Ihnenfeldt D, Gosselink R, Spronk PE, Nollet F, et al. Physiotherapy in the intensive care unit : an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin Rehabil.* 2015 ; 29(11) : 1051-63.
54. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure*. *Crit Care Med.* 2008 ; 36(8) : 2238-43.
55. Inserm. Le MeSH bilingue [en ligne]. [Consultée le 14 septembre 2019]. Disponible : <http://mesh.inserm.fr/FrenchMesh/>
56. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinesither Rev.* 2015 ; 15(157) : 39-44.
57. Gedda M. Traduction française des lignes directrices CONSORT pour l'écriture et la lecture des essais contrôlés randomisés. *Kinésither Rev.* 2015 ; 15(157) : 28-33.
58. Gedda M. Traduction française des lignes directrices STROBE pour l'écriture et la lecture des études observationnelles. *Kinésither Rev.* 2015 ; 15(157) : 34-8.
59. PEDro. Echelle PEDro [en ligne]. 2010 [consultée le 23 février 2020]. Disponible : <https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>
60. The Cochrane Collaboration. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias [en ligne]. 2011 [consultée le 23 février 2020]. Disponible : https://handbook-5-1.cochrane.org/chapter_8/table_8_5_a_the_cochrane_collaborations_tool_for_assessing.htm
61. Nava S. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998 ; 79(7) : 849-54.

62. Zanotti E, Felicetti G, Maini M, Fracchia C. Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation : effect of electrical stimulation. *Chest*. 2003 ; 124(1) : 292-6.
63. Akar O, Günay E, Sarinc Ulasli S, Ulasli AM, Kacar E, Sariaydin M, et al. Efficacy of neuromuscular electrical stimulation in patients with COPD followed in intensive care unit : Rehabilitation in intensive care unit. *Clin Respir J*. 2015 ; 11(6) : 743-50.
64. Chou W, Lai C-C, Cheng K-C, Yuan K-S, Chen C-M, Cheng A-C. Effectiveness of early rehabilitation on patients with chronic obstructive lung disease and acute respiratory failure in intensive care units : A case-control study. *Chron Respir Dis*. 2019 ; 16 : 1479973118820310.
65. Greening NJ, Williams JEA, Hussain SF, Harvey-Dunstan TC, Bankart MJ, Chaplin EJ, et al. An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease : randomised controlled trial. *BMJ*. 2014 ; 349 : g4315.
66. Castelain V. Early Rehabilitation of COPD Patients in ICU. 27 mars 2015. [Consulté le 02 janvier 2020] < <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT00628992> >.
67. Yohannes AM, Connolly MJ. Early mobilization with walking aids following hospital admission with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Rehabil*. 2003 ; 17(5) : 465-71.
68. Tang CY, Blackstock FC, Clarence M, Taylor NF. Early rehabilitation exercise program for inpatients during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2012 ; 32(3) : 163-9.

ANNEXES

ANNEXE I : Critères de sécurité respiratoires, cardio-vasculaires, neurologiques, médicaux, chirurgicaux et d'autres selon Hodgson *et al.*

ANNEXE II : Les différentes techniques et outils de mobilisation en USI

ANNEXE III : Protocole de mobilisation précoce établi par l'équipe de Sommers *et al.*

ANNEXE IV : Protocole de mobilisation précoce établi par l'équipe de Morris *et al.*

ANNEXE V : Équations de recherche et filtres appliqués en fonction de la base de données utilisée

ANNEXE VI : Les quatre fiches de lecture détaillées incluses dans notre revue

ANNEXE VII : Grille de lecture récapitulative des quatre études

ANNEXE VIII : Tableau de risques des biais rencontrés dans les études

ANNEXE I :

Critères de sécurité respiratoires, cardio-vasculaires, neurologiques, médicaux, chirurgicaux et d'autres selon Hodgson *et al.*

	Low risk of an adverse event. Proceed as usual according to each ICU's protocols and procedures.
	Potential risk and consequences of an adverse event are higher than green, but may be outweighed by the potential benefits of mobilization. The precautions or contraindications should be clarified prior to any mobilization episode. If mobilized, consideration should be given to doing so gradually and cautiously.
	Significant potential risk or consequences of an adverse event. Active mobilization should not occur unless specifically authorized by the treating intensive care specialist in consultation with the senior physical therapist and senior nursing staff.

RESPIRATORY CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Intubation		
Endotracheal tube ^a		
Tracheostomy tube		
Respiratory parameters		
Fraction of inspired oxygen		
≤ 0.6		
> 0.6		
Percutaneous oxygen saturation		
≥ 90%		
< 90% ^b		
Respiratory rate		
≤ 30 bpm		
> 30 bpm		
Ventilation		
Mode HFOV		
PEEP		
≤ 10 cmH ₂ O		
> 10 cmH ₂ O		
Ventilator dysynchrony ^c		
Rescue therapies		
Nitric oxide		
Prostacyclin		
Prone positioning ^d		

a

CARDIOVASCULAR CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Blood pressure		
Intravenous antihypertensive therapy for hypertensive emergency ^a	Red Octagon	Red Octagon
MAP ^b :		
Below target range and causing symptoms	Yellow Triangle	Red Octagon
Below target range despite support (vasoactive and/or mechanical)	Yellow Triangle	Red Octagon
Greater than lower limit of target range while receiving no support or low level support	Green Circle	Green Circle
Greater than lower limit of target range while receiving moderate level support	Yellow Triangle	Yellow Triangle
Greater than lower limit of target range on high level support	Yellow Triangle	Red Octagon
Known or suspected severe pulmonary hypertension	Yellow Triangle	Yellow Triangle
Cardiac arrhythmias		
Bradycardia:		
Requiring pharmacological treatment (e.g., isoprenaline) or awaiting emergency pacemaker insertion	Red Octagon	Red Octagon
Not requiring pharmacological treatment and not awaiting emergency pacemaker insertion	Yellow Triangle	Yellow Triangle
Transvenous or epicardial pacemaker:		
Dependent rhythm	Yellow Triangle	Red Octagon
Stable underlying rhythm	Green Circle	Green Circle

b

Any stable tachyarrhythmia:		
Ventricular rate >150 bpm	Yellow Triangle	Red Octagon
Ventricular rate 120 to 150 bpm	Yellow Triangle	Yellow Triangle
Any tachyarrhythmia with ventricular rate < 120 bpm	Green Circle	Green Circle
Devices		
Femoral IABP ^c	Green Circle	Red Octagon
ECMO:		
Femoral ^c or subclavian (not single bicaval dual lumen cannulae)	Green Circle	Red Octagon
Single bicaval dual lumen cannulae inserted into a central vein	Green Circle	Yellow Triangle
Ventricular assist device	Green Circle	Green Circle
Pulmonary artery catheter or other continuous cardiac output monitoring device	Green Circle	Yellow Triangle
Other cardiovascular considerations		
Shock of any cause with lactate >4mmol/L	Yellow Triangle	Yellow Triangle
Known or suspected acute DVT/PE	Yellow Triangle	Yellow Triangle
Known or suspected severe aortic stenosis	Green Circle	Yellow Triangle
Cardiac ischemia (defined as ongoing chest pain and/or dynamic EKG changes)	Yellow Triangle	Red Octagon

IABP = intra-aortic balloon pump; ECMO = extracorporeal membrane oxygenation; bpm = beats per minute; MAP = mean arterial pressure; DVT = deep vein thrombosis; PE = pulmonary embolism.
^a This may be a yellow (pause) for in-bed activities if the blood pressure is within target range as documented by the medical team.
^b Experienced ICU practitioners were considered to have good judgment about the impact of cardiovascular instability and low, medium or high levels of hemodynamic support, on the ability to exercise. However, in the case of uncertainty or lack of experience, it is recommended that the decision to mobilize a patient is discussed with appropriate experienced ICU staff. The target mean arterial pressure is determined by the treating ICU team.
^c Cycling and hip flexion may be contraindicated in the leg where the IABP/ECMO is inserted. If so, in-bed exercises may need to be modified to limit hip flexion.

NEUROLOGICAL CONSIDERATIONS	IN-BED	OUT-OF-BED
	EXERCISES	EXERCISES
Level of consciousness		
Patient drowsy, calm or restless (e.g., RASS -1 to +1)		
Patient lightly sedated or agitated (e.g., RASS -2 or +2)		
Patient unrousable or deeply sedated (e.g., RASS <-2)		
Patient very agitated or combative (e.g., RASS >+2)		
Delirium		
Delirium tool (e.g., CAM-ICU) –ve		
Delirium tool +ve and able to follow simple commands		
Delirium tool +ve and not able to follow commands		
Intracranial pressure		
Active management of intracranial hypertension, with ICP not in desired range		
Intracranial pressure monitoring without active management of intracranial hypertension		
Other neurological considerations		
Craniectomy		
Open lumbar drain (not clamped)		
Subgaleal drain		
Spinal precautions (pre-clearance or fixation)		
Acute spinal cord injury		
Subarachnoid haemorrhage with unclipped aneurysm		
Vasospasm post-aneurysmal clipping		
Uncontrolled seizures		

OTHER CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Surgical		
Unstable/unstabilized major fracture Pelvic Spinal Lower limb long bone		
Large open surgical wound Chest/sternum ^a Abdomen ^a		
Medical		
Known uncontrolled active bleeding		
Suspicion of active bleeding or increased bleeding risk ^b		
Patient is febrile with a temperature exceeding an acceptable maximum despite active physical or pharmacological cooling management		
Active hypothermia management		
Other considerations		
ICU-acquired weakness		
Continuous renal replacement therapy (including femoral dialysis catheters)		
Venous and arterial femoral catheters		
Femoral sheaths		
All other drains and attachments, e.g., Nasogastric tube Central venous catheter Pleural drain Wound drain Intercostal catheter Urinary catheter		

ANNEXE II :

Les différentes techniques et outils de mobilisation en USI



Photographie d'un patient installé au lit mobilisé par l'intermédiaire d'un cycloergomètre



Photographie d'un patient installé au fauteuil travaillant sur cycloergomètre



Photographie de la verticalisation d'un patient à l'aide d'un standing up



Photographie de la déambulation d'une patiente à l'aide d'un walker



Photographie de la déambulation d'un patient à l'aide d'un chariot de marche



Photographie de l'ESNM d'un patient installé au lit

Adam P, ALLARY J. Electrostimulation neuromusculaire : intérêt chez les patients de réanimation. *Kinésithér Scient*, 2016 ; 573 : 5 – 11.

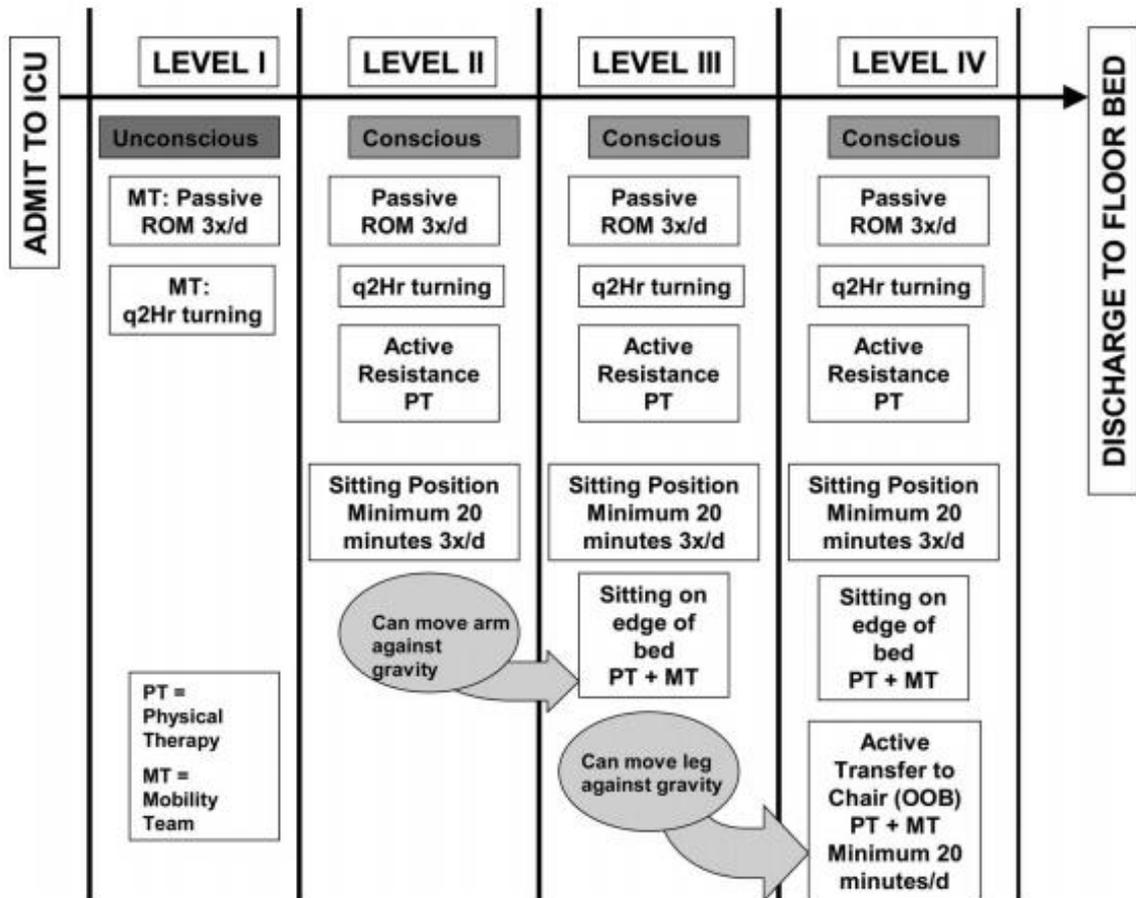
ANNEXE III :

Protocole de mobilisation précoce établi par l'équipe de Sommers *et al.*

<p>Non-responsive and non-cooperative patient</p> <ul style="list-style-type: none">• RASS Score < -2 (level 2)• S5Q < 3 (level 4)	<p>Responsive and adequate patient</p> <ul style="list-style-type: none">• RASS Score \geq -2 (level 2)• S5Q \geq 3 (level 4)
<p>Passive (Note 3)</p> <ul style="list-style-type: none">• Passive Exercise (level 2)<ul style="list-style-type: none">○ Repetitions: 5 times/joint○ Sets: 1○ Frequency: Once daily• Stretching (level 2)<ul style="list-style-type: none">○ Duration: 20 minutes• Passive cycling (level 2)<ul style="list-style-type: none">○ Duration: 20 minutes• EMS (level 1 and 2)<ul style="list-style-type: none">○ Duration: 60 minutes○ Intensity: 45 Hz○ Frequency: Daily• CPM (level 2)<ul style="list-style-type: none">○ 3 x 3 hours daily• Splinting (level 4)<ul style="list-style-type: none">○ Duration: 2 hours on and 2 hours off	<p>Active (Note 3)</p> <ul style="list-style-type: none">• Exercise Therapy (level 4)<ul style="list-style-type: none">○ Intensity: (level 4)<ul style="list-style-type: none">▪ BORG 11 – 13○ Duration: (level 4)<ul style="list-style-type: none">▪ Repetitions: 8-10○ Sets: 3 (level 4)○ Frequency: 1-2 times daily (level 4)○ Build up: (level 4)<ul style="list-style-type: none">▪ Step 1: Increase duration<ul style="list-style-type: none">○ Increase repetitions to 10▪ Step 2: Increase number of sets<ul style="list-style-type: none">○ From 1 set to 3 sets▪ Step 3: Increase intensity<ul style="list-style-type: none">○ From Borg score 11 to 13▪ Step 4: Increase frequency<ul style="list-style-type: none">○ From once daily to twice daily• ADL training: Balance, standing, walking (level 3)• Out of bed mobilization (level 2)• Cycling (level 2)<ul style="list-style-type: none">○ Duration: 20 minutes○ Build up: Build up interval training towards 20 minutes

ANNEXE IV :

Protocole de mobilisation précoce établi par l'équipe de Morris *et al.*



ANNEXE V :

Équations de recherche et filtres appliqués en fonction de la base de données utilisée

Base de données	Consulté le	Equations de recherche	Nb d'articles obtenus	Nb d'articles retenus
<p>PUBMED</p> <p><u>Filtres</u> : recherche avancée, opérateurs booléens « AND » et « OR », mots MeSH, tout le texte, trier par article le plus récent</p>	02/01/2020	<p>((((((((pulmonary disease, chronic obstructive[MeSH Terms]) OR COPD) OR Chronic Obstructive Pulmonary Disease) OR chronic obstructive airway disease) OR chronic obstructive lung disease) OR COAD)) AND (((((((((early ambulation[MeSH Terms]) OR Early mobilization) OR early rehabilitation) OR early exercises) OR Electric Stimulation Therapy) OR accelerated ambulation) OR ambulation, accelerated) OR ambulation, early) OR cycle ergometers)) AND (((((((((intensive care units[MeSH Terms]) OR care unit, intensive) OR care units, intensive) OR intensive care unit) OR unit, intensive care) OR units, intensive care) OR critical care unit)) OR postoperative) OR after surgery)</p>	162	1
<p>SCIENDIRECT</p> <p><u>Filtres</u> : keywords, opérateurs booléens « AND » et « OR », trier par article le plus récent</p>	02/01/2020	<p>((("Chronic Obstructive Pulmonary Disease" OR "COPD") AND ("intensive care units" OR "critical care unit") AND ("early mobilization" OR "early ambulation" OR "early rehabilitation" OR "early exercises" OR "Electric Stimulation Therapy"))</p>	595	0

COCHRANE LIBRARY Filtres : recherche avancée, tout le texte, opérateurs booléens « AND » et « OR », trier par article le plus récent	04/01/2020	"Chronic Obstructive Pulmonary Disease" OR "COPD" OR "pulmonary disease, chronic obstructive" OR "chronic obstructive airway disease" OR "chronic obstructive lung disease" OR "COAD" in All Text AND "early mobilization" OR "early ambulation" OR "early rehabilitation" OR "early exercises" OR "Electric Stimulation Therapy" OR "accelerated ambulation" OR "ambulation, accelerated" OR "ambulation, early" OR "cycle ergometers" in All Text	238	1
		"Chronic Obstructive Pulmonary Disease" OR "COPD" OR "pulmonary disease, chronic obstructive" OR "chronic obstructive airway disease" OR "chronic obstructive lung disease" OR "COAD" in All Text AND "early mobilization" OR "early ambulation" OR "early rehabilitation" OR "early exercises" OR "Electric Stimulation Therapy" OR "accelerated ambulation" OR "ambulation, accelerated" OR "ambulation, early" OR "cycle ergometers" in All Text AND "intensive care units" OR "care unit, intensive" OR "care units, intensive" OR "intensive care unit" OR "unit, intensive care" OR "units, intensive care" OR "postoperative" OR "critical care unit" OR "after surgery" in All Text	31	0
PEDRO Filtres : recherche simple, opérateur booléen « AND »	30/12/2019	Chronic Obstructive Pulmonary Disease AND intensive care unit	28	2
		Chronic Obstructive Pulmonary Disease AND critical care unit	11	0
		Chronic Obstructive Pulmonary Disease AND early mobilization	2	0
		Chronic Obstructive Pulmonary Disease AND early ambulation	2	0
		Chronic Obstructive Pulmonary Disease AND early rehabilitation	22	0
		Chronic Obstructive Pulmonary Disease AND cycle ergometers	3	0
TOTAL			1094	4

ANNEXE VI :

Les quatre fiches de lecture détaillées incluses dans notre revue

Fiche de lecture : essai contrôlé randomisé (selon les lignes directrices CONSORT)		
	Titre de l'article	Rehabilitation of Patients Admitted to a respiratory intensive care unit
	Référence bibliographique	Nava S. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. Arch Phys Med Rehabil. 1998 ; 79(7) : 849-54.
	Résumé	Le résumé détaille : les objectifs, le type d'étude, les critères de jugement, le type d'intervention, les résultats et la conclusion.
		<i>Description</i>
<i>Introduction</i>	Contexte / Objectifs	<p><u>Contexte :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en évidence dans la littérature du bénéfice d'un programme de réhabilitation chez les patients hospitalisés et/ou en ambulatoire avec BPCO ou autres pathologies pulmonaires. Cependant, ce programme est soit mis en place tardivement après IRA, soit appliqué uniquement sur des patients cliniquement stables. - Constat : aucune étude contrôlée existe sur un programme de réhabilitation pour des patients en insuffisance respiratoire aiguë atteints de BPCO nécessitant souvent une VM en Unité de Soins Intensifs Respiratoires (USIR). - De plus, selon les données d'une étude non contrôlée de Foster <i>et al.</i>, il serait intéressant d'effectuer un programme de réhabilitation précocement suite à une exacerbation aiguë. <p><u>Objectif :</u></p> <p>Comparer les effets d'une réhabilitation globale complète ajoutée à une thérapie standard par rapport aux effets d'une thérapie standard et d'une ambulation progressive sur la tolérance à l'exercice et la dyspnée chez des patients atteints de BPCO souffrant d'une insuffisance respiratoire.</p>
		<i>Biais et Commentaires</i>
		Objectif clairement défini. Pas d'hypothèses énoncées.

<i>Matériel et Méthode</i>	Type d'étude	Etude contrôlée randomisée prospective	Semble être approprié pour répondre aux objectifs. Pas mentionné dans le titre.
	Participants	<p>80 patients atteints de BPCO suite à un épisode d'IRA admis dans un centre de réhabilitation d'une USIR entre juin 1995 et juin 1997.</p> <p><u>Critères d'inclusion :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Patients atteints de BPCO inclus suite à une insuffisance respiratoire aiguë, - Patients cliniquement stables. <p><u>Critères d'exclusion :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pathologies neurologiques, - Problèmes orthopédiques sévères, - Instabilité cardiovasculaire, - Arythmie sévère. <p>A l'admission :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans le groupe A : 47 patients ventilés (29 invasifs et 18 non invasifs) - Dans le groupe B : 14 patients ventilés (9 invasifs et 5 non invasifs) 	
	Interventions	<p>Étude approuvée par le comité d'éthique local qui propose de répartir les participants dans l'étude de 2/3 (soit 60) dans le groupe interventionnel (groupe A) et 1/3 (soit 20) dans le groupe contrôle (groupe B).</p> <p><u>Le groupe contrôle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Traitement médical, - Soutien nutritionnel, - Programme de déambulation progressive (similaire à l'étape I et II du groupe interventionnel). 	<p>Le nombre de sujets n'est pas similaire dans les deux groupes.</p> <p>Les interventions pour chaque groupe sont bien détaillées mais nous relevons certains détails.</p> <p>Nous ne savons pas spécifiquement la durée totale du programme de réhabilitation.</p>

		<p><u>Le groupe interventionnel :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Deux séances de 30 à 45 minutes par jour. - Même traitement standard que le groupe contrôle. - Quatre étapes différentes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Etape I (débutée généralement 24h après admission en USIR) : maintien de la position posturale optimale, mobilisation passive ou active des membres inférieurs. Déambulation avec un rollator. Si les patients étaient déjà capables de marcher, ils passaient directement à l'étape II. Si besoin, drainage bronchique et éducation à la toux étaient effectués. ○ Etape II : continuer progressivement la déambulation seule ou avec l'assistance du thérapeute. Supplément en O2 si besoin pour maintenir une SaO2 > 88%. Utilisation d'un respirateur portatif pour les patients sous VM. ○ Etape III : entraînement musculaire respiratoire spécifique (utilisation du threshold) pendant dix minutes deux fois par jour à une pression de 50% de la pression inspiratoire maximale. Entraînement spécifique des membres inférieurs (matin : 20 minutes de pédalage à 15 W à une vitesse permettant de ne pas provoquer de dyspnée sévère < 6 et l'après-midi : montée de 25 marches au moins cinq fois). ○ Etape IV : si autonomie complète du patient et étape III possible sans désaturation sévère < 88%. Rééducation complète des membres inférieurs pendant trois semaines de deux séances par jour de 30 minutes de tapis roulant à 70% de charge atteinte sur le test de pré-exercice incrémental réalisé à l'inclusion dans l'étude. 	<p>De plus, nous ne savons pas si ce programme s'effectue avec le patient à l'hôpital tout le long de son séjour ou si le patient rentre à domicile à partir de la dernière étape par exemple.</p> <p>Pour la mobilisation des membres inférieurs : pas de type de mobilisation (semble varier en fonction des sujets).</p> <p>Pour la déambulation : pas de distance limite à parcourir précisée.</p> <p>Pas de mention du type de threshold utilisé (IMT ? PEP ?)</p> <p>Pas de connaissance sur les thérapeutes qui ont appliqué l'intervention.</p>
	Critères de jugement	<ul style="list-style-type: none"> - Gaz du sang artériel évalué à l'aide d'un analyseur de gaz sanguin. - Fonction pulmonaire : à l'aide du spiromètre de Wright. 	

		<ul style="list-style-type: none"> - Dyspnée évaluée à l'aide de l'Echelle Visuelle Analogique (EVA) dès que le patient pouvait marcher seul au repos et après effort léger. - Performance de l'exercice évaluée par le test de 6 minutes. - Pression inspiratoire maximale (PMI) évaluée à l'aide d'un transducteur de pression différentielle. 	
	Taille de l'échantillon		<p>Petit nombre de participants.</p> <p>La détermination du nombre de sujets inclus à l'étude n'est pas expliquée.</p>
Randomisation	Mécanisme d'assignation secrète	Utilisation d'un programme informatique pour effectuer la randomisation.	
	Aveugle		Pas « d'aveugle » utilisé.
	Méthodes statistiques	Utilisation du test de Student pour analyser la différence entre les deux groupes. Analyse de variance unidirectionnelle pour les comparaisons au sein d'un groupe.	
Résultats	Général	Les résultats sont détaillés, tableaux explicatifs, écart type, graphiques.	Pas de diagramme de flux.
	Flux des participants	<p>60 participants dans le groupe A (interventionnel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Douze décès - Sept abandons <p>20 participants dans le groupe B (contrôle).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quatre décès - Deux abandons <p>31 des 38 patients ventilés de façon invasive ont été trachéotomisés.</p>	Détails de suivi des participants.

		La cause de décès s'explique suite à la survenue de complications respiratoires, cardiaques, infectieuses et causes inconnues.	
	Critères de jugement et estimations	<ul style="list-style-type: none"> - Durée de séjour en USI : diminution non significative dans le groupe interventionnel (environ 38 jours) par rapport au groupe contrôle (environ 33 jours). - Durée de séjour hospitalier : augmentation (car patients transférés en service de pneumologie à la suite de l'USIR). - Taux de mortalité en USI : 20% des patients dans le groupe interventionnel et de même dans le groupe contrôle (non significatif). - État clinique : groupe interventionnel : six patients sous VM invasive, deux patients ont gardé un support ventilatoire à domicile et groupe contrôle : trois VM invasives retirées. - Faisabilité du programme de réhabilitation : la majorité des patients a retrouvé une marche autonome. - Fonction pulmonaire : différence significative concernant la PaCO2 dans chaque groupe mais pas d'amélioration significative des volumes pulmonaires. - Tolérance à l'exercice : amélioration significative dans le groupe interventionnel. - Dyspnée : diminution dans les deux groupes. - Fonction des muscles inspiratoires : amélioration significative dans le groupe interventionnel. 	
	Risques	Pas d'effets secondaires à l'application du programme de réhabilitation.	
<i>Discussion</i>	Discussion des résultats (biais / imprécisions)	<p>C'est la première étude randomisée prospective concernant l'efficacité d'un programme de réhabilitation sur des patients atteints de BPCO suite à un épisode grave d'IRA, admis dans une USIR.</p> <p>Groupe interventionnel (réhabilitation) : meilleure amélioration du test de marche de 6 minutes ainsi qu'au score de dyspnée par rapport au groupe contrôle. Augmentation</p>	<p>Les résultats semblent répondre à l'objectif prédéfini.</p> <p>Les auteurs ont comparé leurs résultats avec d'autres études de la littérature.</p>

	<p>significative de la fonction musculaire inspiratoire à la sortie contre aucun changement dans le groupe contrôle.</p> <p>Absence d'amélioration concernant les fonctions respiratoires et la survie.</p> <p>L'état clinique du patient, son déconditionnement, l'alitement ainsi que la survenue de complications peuvent influencer celui-ci à la réalisation des techniques de réhabilitation.</p> <p>L'auteur considère que la déambulation progressive fait partie intégrante de la thérapie standard de base. Le programme de réhabilitation complet comprend des tâches plus spécifiques.</p> <p>Comparaison des résultats avec d'autres études : Make <i>et al.</i>, Foster <i>et al.</i>, Crockett <i>et al.</i>, Reardon <i>et al.</i>, Goldstein <i>et al.</i>, Casaburi <i>et al.</i>, Maltais <i>et al.</i> et ZuWallack <i>et al.</i></p> <p><u>Limitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différence du nombre de patients dans les groupes en raison du comité d'éthique. 	
Score PEDro	4/10	

Détails du score PEDro :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui

- 1 Critères d'éligibilité : Oui,
- 2 Répartition aléatoire : Oui (« *for the purposes of this randomized study, however, a proposal was made to the Ethics Committee that only 1 of 3 patients* »),

- 3 Allocation cachée : Non,
- 4 Comparabilité de référence : Oui (groupes comparables : mesures effectuées avant et après le protocole),
- 5 Sujets aveugles : Non,
- 6 Thérapeutes aveugles : Non,
- 7 Évaluateurs aveugles : Non,
- 8 Suivi adéquat : Non,
- 9 Analyse en intention de traiter : Non,
- 10 Comparaisons entre groupes : Oui (les résultats statistiques des comparaisons inter-groupes sont indiqués pour chaque critère de jugement),
- 11 Estimations ponctuelles et variabilité : Oui (moyennes, écart-types et statistiques donnés).

Détails des biais selon la Cochrane Collaboration :

Sélection	Randomisation	● Randomisation faite à l'aide d'un programme informatique mais le nombre de participants dans les deux groupes était déjà attribué par le comité d'éthique. Déséquilibre entre les deux groupes (1/3 des patients dans le groupe B et 2/3 dans le groupe A)
	Répartition	● Non réalisée.
Performance	● Pas « d'aveugle ».	
Détection	● Les thérapeutes correspondent aux évaluateurs.	
Attrition	● Analyse des résultats pour chaque critère, mention des pertes de patients.	
Rapportés par les auteurs	● L'auteur rapporte les biais rencontrés.	
Autres biais	● Techniques de mobilisations utilisées variables, pas de connaissance pour ce qui est du nombre et du statut professionnel sur les thérapeutes qui ont délivré le traitement.	

● Faible ; ● Fort ; ● Incertain

Fiche de lecture : essai contrôlé randomisé (selon les lignes directrices CONSORT)

Titre de l'article		Peripheral Muscle Strength Training in Bed-Bound Patients With COPD Receiving Mechanical Ventilation : effect of Electrical Stimulation	
Référence bibliographique		Zanotti E, Felicetti G, Maini M, Fracchia C. Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation : effect of electrical stimulation. Chest. 2003 ; 124(1) : 292-6.	
Résumé		Détails : objectifs de l'étude, type d'étude, lieu de l (intervention, population, méthode, résultats et conclusions.	
		<i>Description</i>	<i>Biais et Commentaires</i>
<i>Introduction</i>	Contexte / Objectifs	<p><u>Contexte</u> : Les patients atteints de BPCO présentent souvent un dysfonctionnement des muscles périphériques et ont une moins bonne tolérance à l'exercice. Selon une étude menée par Hamilton <i>et al.</i>, 70% des patients atteints BPCO avaient un quadriceps moins fort que des sujets normaux de même âge. L'ESNM permet d'améliorer la force musculaire.</p> <p><u>Objectif principal</u> : comparer les effets de deux traitements différents sur la force musculaire des muscles périphériques.</p> <p><u>Objectifs secondaires</u> : examiner si l'ESNM pourrait renforcer efficacement les muscles périphériques sans influencer la fonction cardiovasculaire et influencer positivement la capacité fonctionnelle.</p>	<p>Objectifs clairs mais paraissant incomplets. Nous ne connaissons pas la population visée. Beaucoup de paramètres semblent être étudiés.</p> <p>Pas d'hypothèses énoncées.</p>
<i>Matériel et Méthode</i>	Type d'étude	Essai contrôlé randomisé	
	Participants	<p>24 participants référés en USIR et alités durant au moins 30 jours.</p> <p><u>Critères d'inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance respiratoire hypercapnique due à une BPCO, - Sous VM invasive via trachéotomie, - Etat cliniquement stable, - Patients sous stéroïdes inhalés. 	<p>Semble être approprié pour cette étude. Il n'est pas mentionné dans le titre.</p>

		<p><u>Critères d'exclusion :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Patients traités par corticostéroïdes systémiques et bêtabloquants pendant cinq jours. - Antécédents de maladies (autres que la BPCO), - Nécessité d'un traitement stéroïdien systémique pendant la période de réhabilitation. 	
	Interventions	<p>Étude approuvée par les comités d'éthiques institutionnels.</p> <p>Le programme de réhabilitation s'étendait sur 28 jours et a été effectué au lit du patient.</p> <p>Deux groupes (douze patients par groupe) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un groupe recevant un protocole standard de réhabilitation physique avec mobilisation active des membres. - Un groupe recevant une mobilisation active des membres en plus d'une ESNM. <p>Réalisé cinq jours par semaine pendant quatre semaines commençant avec une durée de séance tolérée puis progressivement augmentée jusqu'à 30 minutes.</p> <p>La mobilisation active des membres supérieurs et inférieurs a été effectuée dès que possible.</p> <p>L'ESNM : utilisation d'un stimulateur à deux canaux. Ondes rectangulaires bipolaires, biphasiques et asymétriques. Les électrodes étaient posées bilatéralement sur le quadriceps et le vastus glutei. Cinq minutes avec une fréquence de 8 Hz et une largeur d'impulsion de 250 µs puis 25 minutes avec une fréquence de 35 Hz et une largeur d'impulsion de 350 µs.</p>	<p>Description détaillée du protocole.</p> <p>Pas de précision concernant la mobilisation active des membres (quel type de mobilisation effectué, fréquence, intensité, durée...).</p> <p>Mobilisation des membres supérieurs et inférieurs mais ESNM que des membres inférieurs.</p> <p>Pas de précision sur le commencement de l'intervention.</p> <p>Pas de précision sur le thérapeute qui a appliqué le protocole.</p>
	Critères de jugement	<p><u>Critère de jugement primaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Force musculaire évaluée manuellement à l'aide d'une échelle notée sur 5. 	<p>L'évaluation manuelle de la force musculaire peut entraîner un biais de mesure.</p>

		<u>Critères de jugement secondaires :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Fonction cardiorespiratoire évaluée par fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, saturation grâce à un système de surveillance, - Nombre de jours nécessaires pour passer du lit au fauteuil. 	
	Taille de l'échantillon		Pas d'explication sur la détermination d'un nombre optimal de participants.
<i>Randomisation</i>	Mécanisme d'assignation secrète	Randomisation faite.	Pas de détails sur la méthode employée pour la randomisation. Pas d'allocation cachée.
	Aveugle		Pas « d'aveugle » utilisé.
	Méthodes statistiques	Utilisation du test t de Student apparié.	
<i>Résultats</i>	Général	Les résultats sont détaillés et tableaux récapitulatifs.	Pas de diagramme de flux.
	Flux des participants	24 patients dans l'étude. Tous les patients ont toléré le protocole proposé. Pas de décès. Onze patients ont été sevrés de la VM et de la trachéotomie, sept patients ont été sevrés de la VM mais sont sortis avec la trachéotomie et six patients sont sortis mais recevant toujours une VM.	Détails sur le suivi des participants.
	Critères de jugement et estimations	<p>Concernant la force musculaire et la fonction cardiopulmonaire : pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes.</p> <p>Augmentation de la force musculaire dans les deux groupes. Amélioration de la saturation dans les deux groupes.</p>	

		Concernant le nombre de jours nécessaires pour passer du lit au fauteuil : différence significative entre les deux groupes (avantage pour le groupe mobilisation active et ESNM).	
	Risques	Pas d'évènements indésirables rencontrés.	
<i>Discussion</i>	Discussion des résultats (biais / imprécisions)	<p>Augmentation significative de la force musculaire dans l'ensemble de la population. Une augmentation plus élevée de la force musculaire était constatée suite à l'application d'ESNM en plus de la mobilisation active ainsi un nombre de jours réduits pour passer du lit au fauteuil.</p> <p>Pas de comparaisons de leurs résultats avec la littérature existante.</p> <p><u>Limitation</u> : petit échantillon (critères stricts).</p>	Les résultats semblent répondre à aux objectifs prédéfinis.
Score PEDro		4/10	

Détails du score de PEDro :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui

- 1 Critères d'éligibilité : Oui,
- 2 Répartition aléatoire : Oui (« *the patients were randomly assigned to receive the standard physical rehabilitation protocol of active limb mobilization (ALM) or ALM plus ES (ALM/ES)* »),
- 3 Allocation cachée : Non,
- 4 Comparabilité de référence : Oui (les mesures ont été réalisées avant et après le protocole pour chaque groupe),
- 5 Sujets aveugles : Non,
- 6 Thérapeutes aveugles : Non,
- 7 Évaluateurs aveugles : Non,

- 8 Suivi adéquat : Non,
- 9 Analyse en intention de traiter : Non,
- 10 Comparaisons entre groupes : Oui (les résultats statistiques des comparaisons inter-groupes sont indiqués pour chaque critère de jugement),
- 11 Estimations ponctuelles et variabilité : Oui (moyennes, écart-types et statistiques donnés).

Détails des biais selon la Cochrane Collaboration :

Sélection	Randomisation	● Randomisation faite.
	Répartition	● Non réalisée.
Performance	● Pas « d’aveugle ».	
Détection	● Pas « d’aveugle ».	
Attrition	● Analyse des résultats pour chaque critère et mention des pertes ou non de patients.	
Rapportés par les auteurs	● Les auteurs rapportent les limitations rencontrées dans leur étude.	
Autres biais	● Evaluation de la force musculaire manuellement, pas de connaissances pour ce qui est du nombre et du statut professionnel sur les thérapeutes qui ont délivré le traitement.	

● Faible ; ● Fort ; ● Incertain

Fiche de lecture : essai contrôlé randomisé (selon les lignes directrices CONSORT)

Titre de l'article		Efficacy of neuromuscular electrical stimulation in patients with COPD followed in intensive care unit	
Référence bibliographique		Akar O, Günay E, Sarinc Ulasli S, Ulasli AM, Kacar E, Sariaydin M, et al. Efficacy of neuromuscular electrical stimulation in patients with COPD followed in intensive care unit : Rehabilitation in intensive care unit. Clin Respir J. 2015 ; 11(6) : 743-50.	
Résumé		Annonce du plan : introduction méthode, résultats et conclusion.	
		<i>Description</i>	<i>Biais et Commentaires</i>
<i>Introduction</i>	Contexte / Objectifs	<p><u>Contexte</u> : Le patient atteint de BPCO en raison d'une exacerbation aiguë peut souffrir d'une insuffisance respiratoire et ainsi être placé sous VM invasive. Cette situation peut générer une perte de force musculaire générale et un déficit fonctionnel. Le risque est de voir augmenter le temps passé sous VM ainsi que la morbidité et la mortalité du patient souffrant de BPCO. Pour lutter contre ces conséquences, des études ont prouvé le bénéfice d'une réhabilitation pulmonaire. L'ESNM a également été étudiée en service de réanimation mais pas sur des patients atteints de BPCO.</p> <p><u>Objectif</u> : comparer l'efficacité de la mobilisation active seule des membres, de la mobilisation active combinée à l'ESNM et l'ESNM seule des patients BPCO sous VM en raison d'une insuffisance respiratoire suite à une exacerbation aiguë en service de réanimation sur la fonction musculaire, le processus de sevrage de la ventilation et la réponse inflammatoire.</p>	Objectifs clairs. Pas d'hypothèses énoncées.
<i>Matériel et Méthode</i>	Type d'étude	Essai (contrôlé) randomisé	Semble être approprié pour répondre aux objectifs. Le type d'étude n'apparaît pas dans le titre.
	Participants	<p>30 patients conscients atteints de BPCO souffrant d'insuffisance respiratoire sous VM invasive entre 2012 et 2014 pendant la période d'intubation précoce.</p> <p>Le suivi des patients s'est effectué dès leur intubation.</p>	

		<p><u>Critères d'inclusion :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Patients atteints de BPCO (stade C ou D) intubés (pendant au moins 24h sous VM), - Patients ayant acceptés de participer à l'étude, - Patients sans thrombose veineuse profonde (TVP), - Patients sans comorbidités (insuffisance rénale, insuffisance cardiaque congestive, maladies cérébrovasculaires, maladies neuromusculaires, diabète sucré...). <p><u>Critères d'exclusion :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Patients sous ventilation mécanique pour moins de 24 heures et sortant de l'unité de soins intensifs dans les 48 heures, - Les patients infectés durant l'étude, - Patients inconscients, - Patients atteints de TVP ou embolie pulmonaire, - Patients atteints de comorbidités, - Patients hémodynamiquement instables. 	
	Interventions	<p>Trois groupes d'interventions ont été mis en place avec chacun dix patients (à la suite de l'hospitalisation pendant la période d'intubation précoce) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Groupe 1 : exercices des membres et ESNM. - Groupe 2 : ESNM seul. - Groupe 3 : exercices actifs des membres seuls. <p>Pour l'ESNM : dispensée cinq jours par semaine pour un total de 20 séances. Utilisation par voie transcutanée sur les muscles deltoïdes et les muscles quadriceps en bilatéral. Appareil portable avec quatre canaux. Amplitude entre 20 mA et 25 mA. Fréquence 50 Hz. Onde biphasique carrée symétrique : six secondes de contraction (phase d'augmentation de 1,5 s et phase de relâchement de 0,75 s).</p> <p>Pour les exercices actifs : mobilisation active des membres supérieurs et inférieurs si possible sinon active aidée ou passive.</p>	<p>Le protocole est bien détaillé.</p> <p>Un groupe contrôle n'est pas clairement défini.</p> <p>Pas de description des mouvements réalisés pour l'intervention comprenant les exercices actifs. Pas de paramètres de durée, d'intensité ni de fréquence renseignés.</p> <p>La position du patient n'est pas détaillée pendant l'ESNM.</p>

		Indépendamment de ces interventions, les patients ont reçu les autres composantes de la réhabilitation pulmonaire : positionnement, drainage bronchique, aspiration trachéale (si besoin), soutien nutritionnel et psychologique.	L'ESNM semble passive sans mouvement associé du membre. Pas de connaissance sur le thérapeute qui a appliqué le protocole.
	Critères de jugement	<ul style="list-style-type: none"> - Force musculaire des membres supérieurs et inférieurs avant et après la réhabilitation pulmonaire à l'aide d'une échelle notée sur 5, - Capacité du patient à réaliser : assise au lit, assise au chevet, se lever, passer du lit au fauteuil avec ou sans assistance, - Nombre total de jours hospitalisé en soins intensifs, - Présence ou non de la VM post-réhabilitation. - Protéine C-réactive (CRP) et marqueurs de l'inflammation par analyse sanguine avant et après la réhabilitation pulmonaire. 	L'évaluation de la force musculaire manuellement peut engendrer un biais.
	Taille de l'échantillon		Petit nombre de participants. La détermination du nombre de sujets inclus à l'étude n'est pas expliquée.
Randomisation	Mécanisme d'assignation secrète	Randomisation faite sans explication du mécanisme d'assignation. Répartition en trois groupes de dix participants.	
	Aveugle	Les participants et l'évaluateur (médecin seul) sont en « aveugles ».	

	Méthodes statistiques	<p>Pour évaluer la distribution des variables continues, le test de Shapiro-Wilk a été utilisé. Pour évaluer les données catégorielles, le test de chi-square ou de Fisher ont été utilisés. Pour les comparaisons des trois groupes, l'analyse de variance unidirectionnelle a été utilisée quand les variables étaient continues et normales et Kruskal-Wallis a été utilisé quand les variables étaient continues et non normales.</p> <p>Le test de Wilcoxon a été utilisé pour comparer les échantillons appariés.</p>	
<i>Résultats</i>	Général	Les résultats sont détaillés, tableaux explicatifs, écart type, graphiques.	Pas de diagramme de flux réalisé.
	Flux des participants	Les groupes étaient comparables pour ce qui est de l'âge moyen, du sexe et de la durée d'hospitalisation en USI.	La perte ou l'abandon de participants n'ont pas été mentionnés.
	Critères de jugement et estimations	<ul style="list-style-type: none"> - La force musculaire : <ul style="list-style-type: none"> • Groupes 1 et 2 : amélioration significative de la force des muscles des membres inférieurs après le programme. La force musculaire des membres supérieurs est améliorée de manière significative dans les trois groupes. - Sevrage de la VM : comparables. - Les différentes capacités du patient étaient similaires pour tous les groupes. - Le nombre de patients sortis des USI étaient similaires pour tous les groupes. - CRP : diminution significative dans le groupe 2 après le programme. - Interleukine 6 (IL-6) : diminution significative dans le groupe 1 après le programme. - Interleukine 8 (IL-8) : diminution significative dans les groupes 1 et 2 après le programme. 	
	Risques		Aucun risque n'a été mentionné.

<i>Discussion</i>	Discussion des résultats (biais / imprécisions)	<p>Première étude sur les effets de la réhabilitation pulmonaire sur le processus inflammatoire chez les patients atteints de BPCO intubés.</p> <p>Présente l'intérêt de la réhabilitation pulmonaire en soins intensifs impliquant le positionnement, les voies respiratoires, le drainage bronchique, la mobilisation, l'exercice, l'ESNM, l'entraînement musculaire respiratoire, la VM non invasive et le retrait de la ventilation.</p> <p>Présente l'intérêt de l'ESNM même dans des conditions sévères : préserve la masse musculaire, ne nécessite pas la coopération du patient et peut être une alternative à l'exercice.</p> <p>Amélioration de la force musculaire des membres supérieurs dans tous les groupes et dans les groupes 1 et 2 pour les membres inférieurs.</p> <p>Pas de différence significative concernant le nombre de jours intubés, la durée de séjour en USI et les différentes capacités du patient.</p> <p>IL-6 significativement réduite dans le groupe 1, IL-8 diminuée dans les groupes 1 et 2.</p> <p>Comparaison des résultats avec d'autres études : Bourjeily <i>et al.</i>, Gerovasili <i>et al.</i>, Zanotti <i>et al.</i>, Koçan Kurtoğlu <i>et al.</i>, Walsh <i>et al.</i>, Rabinovich <i>et al.</i>, Canavan <i>et al.</i>, Vieira <i>et al.</i></p> <p><u>Limitations</u> : petit échantillon car critères d'inclusion et d'exclusion stricts, évaluation de la force musculaire manuellement.</p>	<p>Les résultats semblent répondre à l'objectif prédéfini.</p> <p>Les auteurs ont comparé leurs résultats avec d'autres études de la littérature.</p> <p>Les limitations de l'étude sont évoquées par les auteurs.</p>
Score PEDro	5/10		

Détails du score de PEDro :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Oui

- 1 Critères d'éligibilité : Oui,
- 2 Répartition aléatoire : Oui (« ...were randomized during the early intubation period... »),
- 3 Allocation cachée : Non,
- 4 Comparabilité de référence : Oui (les mesures ont été réalisées avant et après le protocole pour chaque groupe),
- 5 Sujets aveugles : Non,
- 6 Thérapeutes aveugles : Non,
- 7 Évaluateurs aveugles : Oui (« ...experienced physician blinded... »),
- 8 Suivi adéquat : Non,
- 9 Analyse en intention de traiter : Non,
- 10 Comparaisons entre groupes : Oui (les résultats statistiques des comparaisons inter-groupes et intra-groupes sont indiqués pour chaque critère de jugement)
- 11 Estimations ponctuelles et variabilité : Oui (moyennes, écart-types statistiques donnés).

Détails des biais selon la Cochrane Collaboration :

Sélection	Randomisation	● Randomisation faite
	Répartition	● Non réalisée.
Performance	● Pas « d'aveugle ».	
Détection	● L'évaluateur est en « aveugle ».	
Attrition	● Analyse des résultats pour chaque critère mais la perte de patients n'est pas mentionnée.	
Rapportés par les auteurs	● Les auteurs rapportent clairement les limitations rencontrées dans leur étude.	
Autres biais	● Techniques de mobilisations utilisées variables, pas de connaissance du nombre et du statut professionnel des thérapeutes qui ont délivré le traitement.	

● Faible ; ● Fort ; ● Incertain

Fiche de lecture : étude cas-témoins (selon les lignes directrices STROBE)

Titre de l'article		Effectiveness of early rehabilitation on patients with chronic obstructive lung disease and acute respiratory failure in intensive care units: A case-control study	
Référence bibliographique		Chou W, Lai C-C, Cheng K-C, Yuan K-S, Chen C-M, Cheng A-C. Effectiveness of early rehabilitation on patients with chronic obstructive lung disease and acute respiratory failure in intensive care units: A case-control study. Chron Respir Dis. 2019 ; 16 : 1479973118820310.	
Résumé		Détails : objectifs, type d'étude, méthode, résultats, conclusion.	
		<i>Description</i>	<i>Biais et Commentaires</i>
<i>Introduction</i>	Contexte / Objectifs	<p><u>Contexte</u> : Une exacerbation aiguë est une complication courante chez le patient atteint de BPCO et doit parfois nécessiter d'une VM en soins intensifs. Plusieurs études ont démontré les bienfaits d'une réhabilitation pulmonaire mais rarement chez des patients atteints de BPCO nécessitant une VM suite à une exacerbation aiguë.</p> <p><u>Objectif</u> : évaluer les effets de la réhabilitation précoce sur des patients atteints de BPCO admis suite à une IRA ayant recours à une VM en USI.</p>	<p>Objectif clair. Pas d'hypothèses énoncées.</p>
	Type d'étude	Etude cas-témoin, rétrospective, observationnelle	Mentionné dans le titre.
<i>Matériel et Méthode</i>	Conception de l'étude	<p>Examiner rétrospectivement les dossiers des patients atteints de BPCO sous VM invasive par une sonde endotrachéale pendant 48h et qui avaient été préparés à une extubation.</p> <p>Une infirmière en soins intensifs, une infirmière assistante, un thérapeute respiratoire et un physiothérapeute ont commencé le programme de réhabilitation chez les patients dans les 72h sous VM. Les patients étaient stables hémodynamiquement.</p> <p>La réhabilitation pulmonaire comportait : soulagement de la dyspnée, entraînements musculaires des membres supérieurs et inférieurs ainsi que des muscles inspiratoires, et un drainage bronchique.</p>	<p>L'explication concernant le protocole n'est pas claire.</p> <p>Plusieurs professionnels pour l'application du protocole (peut biaiser l'étude).</p> <p>Pas de précision concernant le type de mouvements effectué pendant la mobilisation. Pas de notion de fréquence et d'intensité. Nous ne connaissons pas la durée totale du protocole.</p>

	<p>Le protocole de réhabilitation comprenait deux parties (deux fois par jour, cinq fois par semaine) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partie I : mobilisation passive des membres pour les patients inconscients. - Partie II : mobilisation active des membres pour les patients conscients. 	
Contexte	<p><u>Lieu</u> : dans un centre médical en USI.</p> <p><u>Période</u> : entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2011.</p>	
Population	<p>Patients atteints de BPCO avec une insuffisance respiratoire.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Témoins : patients ne recevant pas de thérapie de réhabilitation. - Cas : patients recevant une thérapie de réhabilitation. 	Pas de critères prédéfinis énoncés.
Variables	<p><u>Critères évalués</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durée de la ventilation mécanique, - Durée de séjour en unité de soins intensifs, - Durée de séjour totale à l'hôpital, - Frais médicaux. 	
Biais	Pour diminuer le biais de sélection, ils ont fait correspondre les caractéristiques des patients entre eux.	
Taille de l'étude		Le nombre de sujets à inclure n'a pas été déterminé.
Analyses statistiques	<p>189 patients ont été initialement étudiés (76 avec réhabilitation et 113 sans réhabilitation). Puis un ratio de 1 : 2 a été établi soit 35 avec réhabilitation et 70 sans réhabilitation.</p> <p>Pour les variables continues : utilisation de statistiques descriptives et inférentielles. Pour les variables catégorielles : utilisation de la fréquence.</p>	<p>Réalisation d'un diagramme de flux.</p> <p>Inégalité du nombre de participants entre les deux groupes.</p>

		<p>Les différences entre les deux groupes ont été analysées à l'aide d'échantillons indépendants du t test.</p> <p>Les associations entre les variables et les caractéristiques des patients ont été analysées à l'aide du test du χ^2 ou du test exact de Fisher.</p> <p>L'association entre la réhabilitation et les résultats cliniques a été analysée à l'aide d'une analyse de régression.</p>	
Résultats	Population	La population a été appariée en fonction de l'âge, le sexe, l'admission médicale, l'IMS, l'APACHE II, TISS et score GOLD, causes de l'intubation et système d'insuffisance respiratoire.	<p>Diagramme de flux réalisé dans matériel et méthode.</p> <p>La perte ou l'abandon de participants n'ont pas été mentionnés.</p>
	Données obtenues	<p>Le groupe avec réhabilitation précoce :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De façon significative : diminution de la durée sous VM, - De façon non significative : diminution de la durée de séjour en USI, à l'hôpital et des frais médicaux. 	
Discussion	Discussion des résultats	<p>La durée sous VM était significativement plus courte chez les patients traités par réhabilitation précoce que chez les témoins appariés qui ne l'étaient pas.</p> <p>Constat que la réhabilitation précoce a été bénéfique et donc ce type d'intervention peut entraîner de meilleurs résultats pour des patients atteints de BPCO en USI.</p> <p>Comparaison des résultats avec d'autres études : Eaton <i>et al.</i>, Puhan <i>et al.</i>, Burtin <i>et al.</i>, Greening <i>et al.</i></p>	Les résultats semblent répondre à l'objectif prédéfini.
	Limitations	<p>Un seul centre médical ce qui peut poser un problème de généralisation.</p> <p>Pas d'évaluation de la faisabilité d'une réhabilitation précoce.</p>	

		Pas de mesures de la fonction physique avant et après la réhabilitation précoce. Pas de randomisation et « d’aveugle ».	
Score PEDro		2/10	

Détails du score de PEDro :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Oui	Non	Oui	Oui							

- 1 Critères d'éligibilité : Oui,
- 2 Répartition aléatoire : Non (« *Fourth, this study was retrospective and could neither be randomized nor blindly evaluated* »),
- 3 Allocation cachée : Non,
- 4 Comparabilité de référence : Non,
- 5 Sujets aveugles : Non,
- 6 Thérapeutes aveugles : Non,
- 7 Évaluateurs aveugles : Non,
- 8 Suivi adéquat : Non,
- 9 Analyse en intention de traiter : Non,
- 10 Comparaisons entre groupes : Oui (les résultats statistiques des comparaisons inter-groupes et intra-groupes pour le groupe avec réhabilitation sont indiqués pour chaque critère de jugement)
- 11 Estimations ponctuelles et variabilité : Oui (moyennes, écarts types et statistiques données).

Détails des biais selon la Cochrane Collaboration :

Sélection	Randomisation	● Pas de randomisation effectuée.
	Répartition	● Non réalisée.
Performance	● Pas en aveugle.	
Détection	● Pas en aveugle.	
Attrition	● Analyse des résultats pour chaque critère mais pas mention des pertes de patients.	
Rapportés par les auteurs	● Les auteurs rapportent clairement les limitations rencontrées dans leur étude.	
Autres biais	● Différence du nombre de participants entre les deux groupes, pas de précisions sur le type de mobilisation.	

● Faible ; ● Fort ; ● Incertain

ANNEXE VII :

Grille de lecture récapitulative des quatre études

Auteur	Titre	Date	Type d'étude	Objectifs de l'étude	Score PEDro	Risque de biais
Nava	Rehabilitation of Patients Admitted to a respiratory intensive care unit	1998	Essai contrôlé randomisé prospectif	Comparer les effets d'une réhabilitation globale complète ajoutée à une thérapie standard par rapport aux effets d'une thérapie standard et d'une ambulation progressive sur la tolérance à l'exercice et la dyspnée chez des patients atteints de BPCO souffrant d'une insuffisance respiratoire.	4/10	Fort
Zanotti <i>et al.</i>	Peripheral Muscle Strength Training in Bed-Bound Patients With COPD Receiving Mechanical Ventilation : effect of Electrical Stimulation	2003	Essai contrôlé randomisé	1/ Comparer les effets de deux traitements différents sur la force musculaire des muscles périphériques. 2/ Examiner si l'ESNM pourrait renforcer efficacement les muscles périphériques sans influencer la fonction cardiovasculaire et influencer positivement la capacité fonctionnelle.	4/10	Fort
Akar <i>et al.</i>	Efficacy of neuromuscular electrical stimulation in	2015	Essai contrôlé randomisé	Comparer l'efficacité de la mobilisation active seule des membres, de la mobilisation active combinée à l'ESNM	5/10	Fort

	patients with COPD followed in intensive care unit			et l'ESNM seule des patients BPCO ventilés mécaniquement en raison d'une insuffisance respiratoire suite à une exacerbation aiguë en service de réanimation sur la fonction musculaire, le processus de sevrage de la ventilation et la réponse inflammatoire.		
Chou <i>et al.</i>	Effectiveness of early rehabilitation on patients with chronic obstructive lung disease and acute respiratory failure in intensive care units : A case-control study	2019	Etude de cas-témoin	Evaluer les effets de la réhabilitation précoce sur des patients atteints de BPCO admis suite à une IRA ayant recours à une VM en USI.	2/10	Fort

ANNEXE VIII :

Tableau de risques des biais rencontrés dans les études

Biais								
Articles	Biais de sélection : stratégie de randomisation	Biais de sélection : répartition dissimulée	Biais de performance	Biais de détection	Biais d' attribution	Biais rapporté par les auteurs	Autres biais	Intensité globale des risques de biais
Nava, 1998								Fort
<i>Zanotti et al.</i> , 2003								Fort
<i>Akar et al.</i> , 2015								Fort
<i>Chou et al.</i> , 2019								Fort

	Faible
	Fort
	Incertain

RÉSUMÉ / ABSTRACT

Effets des différents protocoles de mobilisation précoce chez le patient atteint de bronchopneumopathie chronique obstructive en unité de soins intensifs.

Introduction : Les patients atteints de BronchoPneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) sont souvent rencontrés en Unité de Soins Intensifs (USI) et sont considérés comme une population à risque de développer des complications dans ce service. Afin de lutter contre de potentielles complications, le masseur-kinésithérapeute dispose de différentes stratégies de rééducation. Ainsi, il propose la mobilisation précoce dès que possible. Beaucoup de revues ont prouvé son efficacité et sa sûreté mais sur une population de patients hétérogènes. C'est pourquoi, nous nous intéressons ici aux effets des différentes techniques de mobilisation des patients atteints de BPCO en USI sur la durée de séjour en USI et hospitalier, le taux de mortalité en USI, la durée passée sous Ventilation Mécanique (VM) et la force musculaire.

Matériel et méthode : La recherche a débuté en septembre 2019 et s'est terminée le 4 janvier 2020. Nous avons utilisé les quatre bases de données suivantes : PEDro, PubMed, la Cochrane Library et Science Direct. Plusieurs équations de recherche ont été testées grâce aux mots de recherche prédéfinis. Les critères d'inclusion, d'exclusion et de jugement ont été établis au préalable. Nous avons inclus quatre articles sur un total de 1094.

Résultats : les quatre études retenues ne semblent pas observer d'effets délétères des différents protocoles de mobilisation précoce mis en place chez les patients atteints de BPCO en USI. Les seuls résultats significatifs concernent la diminution de la durée passée sous VM et l'amélioration de la force musculaire notamment grâce à l'association de l'électrostimulation neuromusculaire et de la mobilisation des membres dans une même séance.

Discussion : Il existe une grande variabilité entre les protocoles de mobilisation mis en place entraînant une difficulté d'analyse des résultats. A ce jour, il existe très peu d'études concernant la BPCO et la mobilisation précoce en USI. Il est donc nécessaire de réaliser d'autres études afin de renforcer nos hypothèses.

Mots clés : Bronchopneumopathie chronique obstructive, mobilisation précoce, unité de soins intensifs.

Effects of different early mobilization protocols on the patient with chronic obstructive pulmonary disease in intensive care unit.

Background : Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) are often seen in Intensive Care Unit (ICU) and are considered to be a population at risk of developing complications in this service. In order to fight against potential complications, the physiotherapist has different rehabilitation strategies. Thus, he suggests early mobilization as soon as possible. Many reviews have proven its effectiveness but only on a heterogeneous patients population. Therefore, we are interested here in the effects of different early mobilization techniques on patients with COPD in ICU on the length of stay in ICU and hospital, the mortality rate in ICU, the time spent under Mechanical Ventilation (MV) and muscle strength.

Methods : The research started in September 2019 and ended on January 4, 2020. We are used the following four databases : PEDro, PubMed, Cochrane Library and Science Direct. Several search equations were tested using the predefined search words. The inclusion and exclusion criteria and outcomes were established beforehand. We included four articles out of a total of 1094.

Results : The four selected studies do not seem to observe any deleterious effects of the various early mobilization protocols implemented on patients with COPD in the ICU. The only significant results relate to the reduction in the time spent on VM and the improvement of muscle strength, in particular through the association of neuromuscular electrostimulation and the mobilization of the limbs in the same session.

Discussion : There is great variability between the mobilization protocols implemented, leading to a difficulty in results analysis. To date, there have been very few studies of COPD and early mobilization in the ICU. Thus, it is necessary to carry out other studies in order to strengthen our hypotheses.

Keys words : Chronic obstructive pulmonary disease, early mobilization, intensive care unit.