



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation

Pays de la Loire

54, rue de la Baugerie – 44200 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

Utilisation en milieu hospitalier
de l'électrostimulation chez les
patients atteints de Broncho
Pneumopathie Chronique
Obstructive.

QUIROSA Ellina

Travail Écrit de Fin d'Études

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute.

Année scolaire 2013-2014

RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE

Résumé :

Introduction : La Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) est une maladie systémique dans laquelle la prise en charge de la dysfonction musculaire est un élément clef qui pourrait permettre de rompre le cercle vicieux de l'exacerbation et améliorer le pronostic vital des patients. L'électrostimulation (ES) semble être une alternative intéressante à la réhabilitation respiratoire pour les patients au décours d'une décompensation. Une enquête a été réalisée afin d'avoir un aperçu de l'utilisation de l'électrostimulation chez les patients atteints de BPCO en milieu hospitalier.

Matériel et méthode : Un questionnaire, comportant 27 questions et composé de 4 parties, a été adressé à des professionnels de santé exerçant dans des services de pneumologie de CHU et de CHG.

Résultats : 22 réponses ont été obtenues. 41% des professionnels de santé interrogés pratiquent l'électrostimulation chez les patients atteints de BPCO, et parmi eux, 67 % utilisent un programme d'ES automatique.

Discussion et conclusion : À l'heure actuelle, les paramètres optimaux de stimulation pour l'efficacité de l'ES dans la BPCO demeurent inconnus, tant dans la théorie que dans la pratique.

Mots clés :

-  BPCO
-  Dysfonctionnement musculaire
-  Enquête
-  Electrostimulation
-  Membres inférieurs

Summary :

Introduction : The Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a systemic disease in which support muscle dysfunction is a key element that could allow to break the vicious circle of exacerbation and improve the life-threatening of patient. The neuromuscular electrical stimulation (NMES) seems to be an attractive alternative to pulmonary rehabilitation for patients with the waning of a decompensation. A survey was conducted to get a glimpse of the use of NMES in patients with COPD in hospital domain.

Materials and methods : A questionnaire comprising 27 questions and composed of 4 parts, was addressed to healthcare professionals practicing in pulmonology services of CHU (Teaching hospitals) and CHG (General hospitals).

Results : 22 responses were sent. 41% of healthcare professionals surveyed practice electrical stimulation in patients suffering from COPD, and among them, 67% use an automatic NMES program.

Discussion and conclusion : Currently, the optimal stimulation parameters for the effectiveness of NMES in COPD remain unknown, as well in theory as in practice.

Key words :

-  COPD
-  Muscle dysfunction
-  Survey
-  Electrostimulation
-  Lower limb

Sommaire :

1	Introduction	1
1.1	Contexte.....	1
1.2	La Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive.....	2
1.2.1	Généralités	2
1.2.2	La dysfonction musculaire dans la BPCO	3
1.2.3	Les exacerbations et leurs conséquences	6
1.3	La réhabilitation respiratoire	8
1.3.1	L'activité physique et le renforcement musculaire.....	9
1.4	L'électrostimulation.....	9
2	Matériel et méthodes	11
2.1	Population et critères d'inclusion.....	11
2.2	Protocole.....	11
2.2.1	Rédaction du questionnaire	11
2.2.2	Diffusion du questionnaire	11
2.3	Méthodes d'analyse	12
3	Résultats.....	12
4	Discussion.....	19
4.1	Retour sur la méthode.....	19
4.2	Analyse des réponses	19
5	Conclusion.....	27

Références Bibliographiques

Annexes

1 Introduction

1.1 Contexte

En septembre 2013, j'ai été amenée à effectuer un stage dans le service de pneumologie du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes.

Durant les 6 semaines passées dans cette structure, il m'a été permis de participer à la prise en charge de patients présentant une Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive. (BPCO)

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la BPCO comme étant une affection pulmonaire caractérisée par un blocage persistant de l'écoulement des gaz inspirés au niveau des poumons. (1)

Cette obstruction est associée à une réponse inflammatoire pulmonaire anormale à des toxiques inhalés tels que le tabac ou la pollution.

Les patients souffrant de cette pathologie ne présentent pas seulement une symptomatologie respiratoire, mais également des manifestations extrapulmonaires telles qu'une ostéoporose, des troubles de l'humeur, des maladies cardiovasculaires ou une dysfonction musculaire. Ces différents aspects contribuent à l'altération de la qualité de vie, ainsi qu'à l'augmentation de la mortalité et des coûts de santé. (2)

Le défi de la prise en charge des patients atteints de BPCO réside dans le fait qu'il faut trouver de nouveaux moyens d'améliorer leur capacité fonctionnelle en dépit du caractère irréversible de l'altération de la fonction respiratoire.

La réhabilitation respiratoire (RR) est particulièrement indiquée chez les patients qui présentent, malgré une prise en charge de leur maladie : une dyspnée ou une intolérance à l'exercice, ou bien une réduction de leurs activités sociales en rapport avec l'altération de leur état de santé. (3)

Dans le cadre d'une RR, un réentraînement des membres inférieurs doit être réalisé chez le malade atteint de BPCO. Il doit être proposé des exercices d'endurance et de force des membres inférieurs. (2) (3) (4)

Néanmoins, cette réhabilitation est indiquée chez les patients en état stable. Or en milieu hospitalier, c'est généralement des patients en état d'exacerbation que l'on retrouve. Quel traitement alternatif peut-on alors proposer à ces patients ?

Le guide de pratique ERS/ATS, établi en 2006, suggère que l'électrostimulation (ES) puisse être un adjuvant bénéfique à l'entraînement chez les patients atteints de BPCO, surtout chez ceux ayant une faiblesse musculaire importante. (5)

Ces recommandations sont par ailleurs retrouvées dans la publication de la Société de Pneumologie de la Langue Française (SPLF) de 2010, qui propose l'électrostimulation des membres inférieurs chez les patients présentant une sévère intolérance à l'exercice, notamment après une exacerbation ou un séjour en réanimation. (3)

L'électrostimulation semble être une alternative simple et adaptée au réentraînement musculaire proposé aux patients atteints de BPCO pour pallier le déconditionnement musculaire. Néanmoins, les études cliniques sur l'ES sont généralement faibles en population et ont des méthodes différentes. Elles ne mentionnent pas de consensus concernant les paramètres optimaux.

On peut alors se demander, comment est mise en pratique l'électrostimulation chez des patients atteints de BPCO alors qu'ils sont hospitalisés pour décompensation respiratoire ?

Pour répondre à cette question, il nous a semblé intéressant de conduire une enquête afin d'avoir un aperçu des conditions de l'utilisation de l'électrostimulation chez ces patients en milieu hospitalier et des éventuelles variations de protocole.

1.2 La Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive

1.2.1 Généralités

L'OMS estime à 65 millions de personnes le nombre de personnes atteintes dans le monde. Actuellement, la BPCO représente la 5^{ème} cause de mortalité dans le monde, mais les estimations montrent qu'elle deviendra en 2030 la 3^{ème} cause de décès ainsi que la 5^{ème} cause de handicap dans le monde. (6)

La BPCO est une maladie à point de départ respiratoire. Les voies aériennes et les alvéoles sont inflammées, détruites, remaniées, conduisant à une obstruction. Le symptôme majeur de la pathologie apparaît : la dyspnée. Au début minime, elle s'installe dans le quotidien du patient, l'incitant à diminuer son activité physique journalière, vers la sédentarisation. (7)

S'ensuit une altération musculaire, caractérisée par une perte des fibres musculaires lentes de type I (oxydatives) au profit des fibres rapides de type IIb (glycolytiques).

La proportion de fibres de type I est réduite d'environ 50% chez les BPCO en comparaison aux sujets sains sédentaires. *Figure 1.* (8)

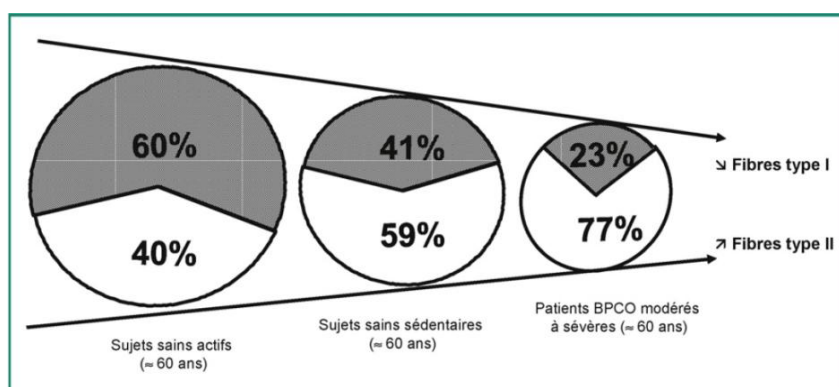
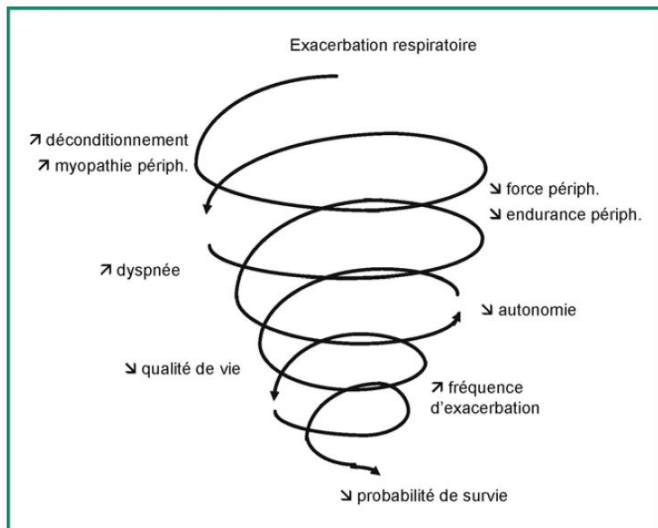


Figure 1 : Proportions de fibres de type I (en noir) et type II (en blanc) observées dans le vaste latéral du quadriceps de sujets sains actifs ou sédentaires, en comparaison à des patients atteints de BPCO modérée à sévère.

Chaque exercice sera fait préférentiellement sur un mode d'énergie glycolytique, induisant une production anormale d'acide lactique, entraînant une hyperventilation, forçant le plus souvent le patient à un arrêt anticipé de l'exercice. La dyspnée s'aggrave, le malade réduit désormais ses sorties, ses relations sociales, s'enferme dans sa maladie avec une tendance à la dépression. Après le retentissement fonctionnel, c'est le retentissement psycho-social.



Ce phénomène a été décrit par Young en 1983 comme *la spirale du déconditionnement*, correspondant aux conséquences physiques, psychiques et sociales que l'inactivité induit chez un patient affecté par une maladie chronique. *Figure 2.* C'est un processus perpétuel auto entretenu qui mène à une aggravation progressive de la maladie et de ces conséquences, dans lequel le patient se retrouve dans une situation de handicap important. (2) (8)

Figure 2 : Spirale du déconditionnement selon Young.

Les troubles extra-thoraciques observés dans la BPCO sont considérés comme des manifestations résultant de l'inflammation systémique, on parle alors de « maladie systémique ». On trouve parmi ces manifestations : l'anémie, l'ostéoporose, les troubles de l'humeur (asthénie psychique, dépression), les affections cardio-vasculaires et le dysfonctionnement musculaire périphérique. (2)

1.2.2 La dysfonction musculaire dans la BPCO

Les altérations de structure et de fonction musculaire sont des éléments majeurs de la physiopathologie de la maladie. Elles aggravent la sédentarité, l'intolérance à l'effort, la dyspnée, l'altération de la qualité de vie et le pronostic vital des patients. (4) (9) (10)

En effet, les coefficients de corrélation les plus élevés en rapport avec la qualité de vie sont ceux retrouvés avec la dyspnée et la tolérance à l'exercice, tandis que les coefficients les plus bas sont rapportés avec les données fonctionnelles respiratoires usuelles comme le VEMS ou la PaO₂. (2)

Le dysfonctionnement musculaire est caractérisé par une réduction de la force musculaire (définie comme la capacité du muscle à développer la force volontaire maximale) et/ou d'endurance (définie comme la capacité du muscle à maintenir une certaine force au cours du temps), qui sont tous deux déterminants de la performance. (8)

La désuétude musculaire est définie comme une réduction ou un arrêt de l'activité musculaire. Elle conduit à plusieurs changements adaptatifs, communément appelés «déconditionnement musculo-squelettiques ». Ensemble, ces modifications entraînent une réduction de l'endurance et la force musculaire. (8)

La distribution du dysfonctionnement des muscles périphériques n'est pas uniforme. Les changements sont plus marqués aux membres inférieurs. Cette disparité pourrait s'expliquer par les différences de degré d'activité des groupes musculaires. Par exemple, les muscles des membres supérieurs sont davantage sollicités dans les activités de la vie quotidienne, ce qui expliquerait la stabilisation de leur fonctionnement.

Concernant les muscles respiratoires, le diaphragme, sous la contrainte d'une augmentation du travail respiratoire, change son profil type en augmentant de 20 à 50% son nombre de fibres de type I. Fonctionnellement, la force des muscles respiratoires est préservée, comme la force abdominale, vraisemblablement en raison de l'augmentation d'activité des muscles expiratoires. (4) (11)

1.2.2.1 Altération des performances musculaires

L'atteinte musculaire de la BPCO s'exprime par :

- Une perte de masse et de force musculaire
- Une perte d'endurance
- Une plus grande susceptibilité à développer de la fatigue. (11)

La faiblesse du quadriceps est présente à tout stade de la maladie, elle existe en l'absence d'obstruction sévère ou d'essoufflement. (9) On note également que certains patients adoptent une attitude sédentaire avant même d'être arrivés au stade d'obstruction bronchique sévère. (12)

Les patients stables présentent une diminution moyenne de 30% de la force du quadriceps essentiellement liée à une diminution de masse musculaire. (10) (11) (13)

La présence d'une atrophie ou d'une faiblesse musculaire multiplie par deux les risques de mortalité.

En effet, le pronostic vital des patients à quatre ans est d'autant plus faible que la perte de force des membres inférieurs est élevée. *Figure 3.* (10)

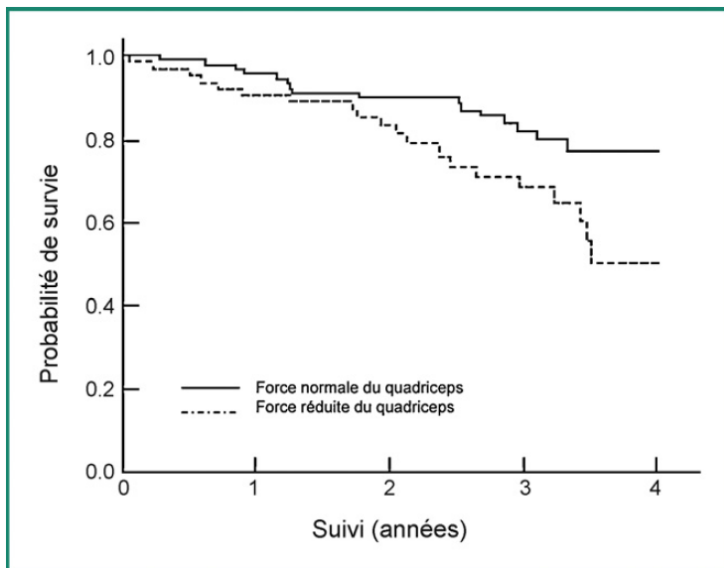


Figure 3 : Probabilité de survie des patients avec une force du quadriceps normale ou réduite.

1.2.2.2 Changements morphologiques et structuraux à l'origine de la dysfonction musculaire

Comme mentionné précédemment, un pourcentage plus faible de fibres lentes de type I par rapport à ceux de sujets sains, a été rapporté dans les muscles des membres des patients atteints de BPCO. (8)

On retrouve une corrélation positive entre la réduction de la surface transversale des fibres de types I et la réduction de la surface transversale à la mi-cuisse, permettant d'avancer que la perte de masse musculaire est due à une atrophie spécifique aux fibres lentes. (4)

Cette perte des fibres de type I entraîne une diminution de la capacité oxydative, d'où une réduction de l'endurance musculaire. (11)

Différentes études ont montrées que l'inflammation systémique peut déclencher un déséquilibre catabolique / anabolique se traduisant par une atrophie du muscle squelettique et une réduction de la force musculaire. (7) (8) (14)

Pour finir, on retrouve également dans les muscles des patients atteints de BPCO une réduction du nombre de mitochondries et de la surface qu'elles occupent dans une fibre musculaire. (15)

1.2.2.3 L'intolérance à l'effort dans la BPCO

Elle se traduit pour le patient par une pénibilité, un inconfort ou une dyspnée excessive ressentis pour un exercice qu'un sujet normal peut tolérer correctement. (2)

Sa diminution est la conséquence, cliniquement, d'une dyspnée et d'une fatigue des membres inférieurs.

L'amyotrophie, la faiblesse musculaire ainsi que l'altération du métabolisme musculaire durant un exercice, influent probablement sur la tolérance à l'effort en augmentant la perception de fatigue dans les jambes et les besoins ventilatoires, et en contribuant au développement de la fatigue contractile des muscles périphériques. (4) (11)

L'acidose métabolique et l'hypercapnie résultantes de l'effort sont toutes deux également susceptibles de contribuer directement la hausse de la charge ventilatoire imposée au cours de l'exercice ainsi qu'à la sensation de dyspnée chez ces patients. En outre, il existe une concurrence entre les muscles locomoteurs et respiratoires en regard d'un approvisionnement énergétique suffisant pour satisfaire les besoins des deux groupes musculaires. Une demande particulièrement exagérée des muscles respiratoires liée à l'augmentation du travail ventilatoire contribuerait à fragiliser cet équilibre au détriment des muscles locomoteurs en vue de préserver l'activité de la pompe respiratoire. Ce phénomène de redistribution sanguine au cours de l'effort pénalise les muscles locomoteurs aggravant davantage l'acidose et la fatigue du muscle déconditionné. (16)

En conclusion, la dysfonction musculaire de la BPCO est tributaire des anomalies tissulaires incluant :

- Une diminution de surface de section de ses fibres musculaires (10)
- Un changement de la typologie de ses fibres musculaires (au profit des fibres glycolytiques) (8)
- Une modification de son métabolisme énergétique (au détriment du métabolisme aérobie)
- Une diminution du nombre et de la qualité de ses mitochondries (15)

Le muscle est donc une structure plastique qui adapte ses propriétés contractiles et métaboliques en fonction des contraintes imposées par diverses situations telles que l'immobilisation ou l'inactivité, l'hypoxémie, le stress oxydatif, les traitements médicamenteux, ou l'inflammation systémique. (2) (7)

Ainsi, cette propriété de plasticité explique que ce tissu constitue une cible privilégiée de la prise en charge des patients atteints de BPCO.

1.2.3 Les exacerbations et leurs conséquences

La Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) définit les exacerbations comme des événements survenant dans l'histoire naturelle de la maladie, caractérisés par une augmentation de la dyspnée, de la toux et/ou de l'expectoration, bien supérieure aux variations naturelles de ces symptômes d'un jour à l'autre, de début brutal et nécessitant une modification du traitement habituel de la BPCO. (17)

Elles sont classées en peu sévères (prises en charge à domicile), modérément sévères (nécessitant une assistance médicale) et sévères (correspondant à un épisode d'insuffisance respiratoire aigu et nécessitant l'hospitalisation). La durée minimale requise d'aggravation des symptômes, nécessaire pour retenir le diagnostic d'exacerbation est de deux ou trois jours. Les étiologies des exacerbations sont nombreuses et hétérogènes, avec des causes infectieuses prédominantes (virales ou bactériennes).

Les exacerbations augmentent la mortalité, le risque de maladie cardio-vasculaire et la survenue de nouvelles exacerbations. Elles accélèrent le déclin du VEMS, et contribuent à une diminution de la masse musculaire. Elles handicapent le patient, dégradent sa qualité de vie en limitant ses activités physiques quotidiennes et favorisent ainsi l'anxiété et la dépression. (18) La vitesse de dégradation de la qualité de vie s'accroît avec le nombre d'exacerbations annuelles. (19)

De plus, les exacerbations sévères de BPCO ont un impact économique important, puisqu'elles seraient responsables en France de 100 000 hospitalisations par an d'une durée moyenne de huit jours, et concerneraient environ 60% des dépenses totales liées à la BPCO. (18)

Les principaux facteurs de risque d'une hospitalisation pour exacerbation sont le fait d'avoir été hospitalisé pour le même motif, d'avoir une activité physique réduite et de ne pas utiliser suffisamment son oxygénothérapie de longue durée. (20)

L'exacerbation n'est pas à considérer comme un événement survenant sur les quelques jours pendant lesquels les symptômes sont les plus marqués, mais bien comme un processus s'étalant sur plusieurs semaines, voire mois, comme en témoigne la lente récupération de force musculaire présentée Figure 4. (21)

En l'absence d'accompagnement musculaire spécifique, aucune réversibilité naturelle au déclin de la fonction musculaire n'est observée. En effet, trois mois après l'exacerbation, la force musculaire du quadriceps n'est améliorée que de 6%.

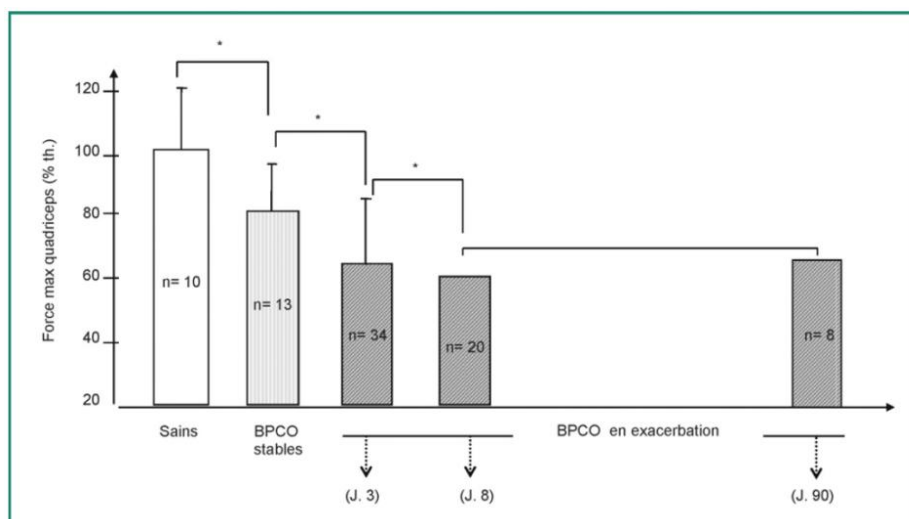


Figure 4 : Force de contraction maximale du quadriceps mesurée chez des sujets sains, des patients atteints de BPCO en état stable, et des patients au cours d'une décompensation respiratoire. Au troisième, huitième et 90^{ème} jour de leur hospitalisation.

La fréquence des exacerbations joue un rôle majeur dans la survie : les patients présentant une à deux exacerbations par an ont une probabilité de survie à 5 ans inférieure à celle des patients ne présentant pas d'exacerbations. *Figure 5.* (19)

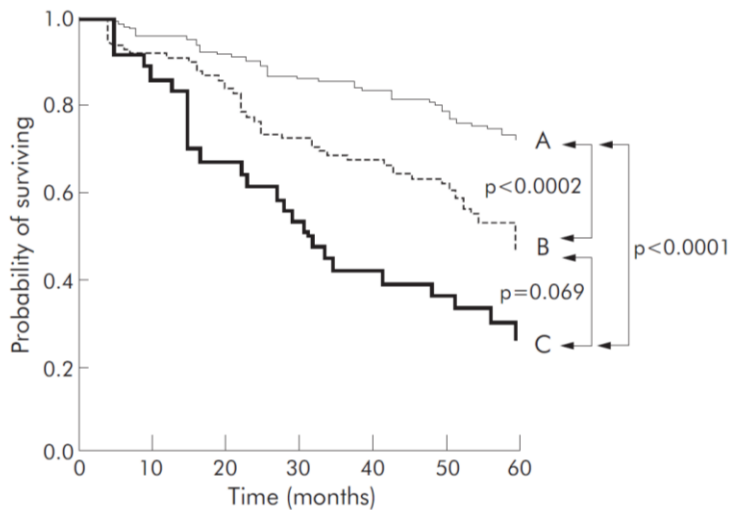


Figure 5 : Courbes de survie selon la fréquence des exacerbations chez les patients atteints de BPCO :

- Groupe A : patients sans exacerbations.
- Groupe B : patients avec 1-2 exacerbations aiguës requérant une hospitalisation.
- Groupe C : patients avec 3 ou plus exacerbations.

1.3 La réhabilitation respiratoire

La réhabilitation est d'un point de vue générique un ensemble de soins personnalisés dispensés par une équipe multidisciplinaire. Elle a pour but de renforcer les aptitudes physiques, mentales et sociales des patients afin de les autonomiser et d'améliorer leur qualité de vie. (22)

Elle comporte deux axes principaux : le premier, symptomatique, est basé sur le réentraînement à l'effort tandis que le second porte sur l'éducation thérapeutique.

La RR réduit significativement les risques de ré-hospitalisations et la mortalité, améliore significativement la qualité de vie, la tolérance à l'exercice et engendre un effet bénéfique sur l'état psychologique des patients. (23) (24) (25)

On note également qu'agir au plus tôt permet de rompre le cercle vicieux. En effet, le réentraînement précoce pourrait diminuer de 76% les risques de ré hospitalisation et de 55% les risques de mortalité dans l'année suivant l'exacerbation. (25)

1.3.1 L'activité physique et le renforcement musculaire

L'activité physique est définie comme tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques entraînant une dépense énergétique supérieure à la dépense énergétique de repos. (26)

Elle représente la pierre angulaire de la RR. Elle induit des effets complémentaires sur la masse musculaire, la force, l'endurance, un meilleur métabolisme musculaire, avec au final une meilleure tolérance à l'exercice physique, une réduction importante de la dyspnée et de multiples répercussions psychosociales dont la qualité de vie et l'estime de soi.

En 2009, Watz et al montrent des limitations significatives concernant l'activité physique, présentent chez les patients atteints de BPCO dès le stade II de GOLD et le score 1 de BODE, soient chez des patients aux maladies de stade modéré. (26)

La proportion de patients très inactifs augmente cependant nettement chez les patients aux stades III et IV de GOLD, les patients au score de BODE de 2 ou plus, et chez ceux dont la dyspnée est cotée sur l'échelle MRC de 2 ou plus.

Un niveau d'activité physique équivalent à 2h ou plus/semaine de marche et/ou de vélo est associé à une réduction de 30-40% des risques d'admission hospitalière et de mortalité. (20) (27)

De plus, les muscles entraînés seraient plus à même de tolérer une exacerbation que les muscles non entraînés (l'entraînement en endurance permettant de réduire la libération d'acide lactique et au contraire d'améliorer la capacité oxydative des muscles). (20)

Le renforcement musculaire semble être une stratégie intéressante pour les patients atteints de BPCO, étant donné que cette forme d'entraînement présente de meilleures chances d'améliorer la force et la masse musculaires que l'entraînement aérobie. (4)

Néanmoins, quelle serait l'alternative à cette technique chez les patients trop faibles pour s'y soumettre ?

L'électrostimulation pourrait être proposée comme une alternative au réentraînement classique pour les BPCO en perte d'autonomie ou au décours d'une décompensation. (3) (28)

1.4 L'électrostimulation

La possibilité de permettre une activité contractile en appliquant un courant électrique pour le système neuromusculaire est connue depuis au moins le 18^{ème} siècle.

Lorsqu'il est utilisé sur des muscles affaiblis mais normalement innervés, l'application d'un courant électrique est souvent désignée en tant que Stimulation Neuro-Musculaire Electrique. (NMES en anglais) (29)

La stimulation électrique neuromusculaire implique l'application d'une série de stimuli intermittents aux muscles squelettiques superficiels, avec pour objectif principal de

déclencher des contractions musculaires visibles dues à l'activation de la voie intramusculaire des branches nerveuses. (30)

Les stimuli électriques sont généralement administrés via une ou plusieurs électrodes positionnées à proximité des points moteurs des muscles.

Grâce à un recrutement synchrone, l'électrostimulation permet une contraction des fibres rapides comme des lentes, sans sélection. (31)

L'électrostimulation, telle une forme alternative d'exercice, agit comme un stimulus anabolique sur le muscle, contribuant à inverser les effets cataboliques de la maladie et de l'immobilisation. (32)

En effet, il est déjà établi que l'entraînement physique réduit le taux de cytokines pro-inflammatoires, permettant une diminution du processus pathologique. (33) D'après une étude de Routsis et al, réalisée en 2010, le même bénéfice pourrait être vrai grâce à la mise en œuvre d'ES, affectant le renouvellement des protéines musculaires. (32)

Plusieurs éléments permettent de justifier de l'utilisation de l'électrostimulation chez les patients atteints de BPCO, notamment à un stade avancé.

Tout d'abord, un coût énergétique inférieur à la contraction active, qui met en jeu au moins un muscle agoniste et son muscle antagoniste, alors que la contraction électro-induite ne met en jeu que le muscle agoniste. Ainsi, seule une fatigue musculaire locale est générée, et non une fatigue de la commande nerveuse centrale au muscle effecteur comme lors d'une contraction volontaire. (34)

Sur ce principe, les avis divergent. Une étude de Maffiuletti faite en 2010 rapporte que l'électrostimulation impose une demande métabolique élevée, et accélère donc l'apparition de la fatigue musculaire, principalement en raison de l'activité contractile répétée au sein des mêmes fibres musculaires. (30)

L'électrostimulation semble avoir un rendement supérieur à la contraction volontaire. En effet, la force développée par un muscle est liée au nombre d'unités motrices recrutées sur une même unité de temps, qui dépend de l'intensité du courant utilisée en électrostimulation, alors qu'il dépend du niveau de travail demandé pour le travail actif. (34)

Son impact sur la ventilation semble être minime, donc permettant aux patients atteints d'insuffisance respiratoire grave de tolérer ce type de réentraînement. Cette déclaration est basée sur les observations faites chez les sujets sains dans lesquels l'augmentation des contractions ventilatoires était modeste au cours de l'électrostimulation. (35)

2 Matériel et méthodes

2.1 Population et critères d'inclusion

L'enquête est adressée à tout professionnel de santé travaillant en milieu hospitalier et prenant ou ayant pris en charge des patients atteints de BPCO dans le cadre de sa pratique professionnelle.

2.2 Protocole

2.2.1 Rédaction du questionnaire

Pour élaborer ce questionnaire, une revue de littérature du périodique Cochrane, parue en 2013, a servi de point de départ (36). Elle regroupe les huit études portant sur l'électrostimulation chez les patients atteints de BPCO validées et publiées à ce jour, permettant d'avoir un aperçu des différents paramètres utilisés dans un protocole d'électrostimulation.

Après son élaboration, le questionnaire a été pré-testé par une personne répondant aux critères d'inclusion de l'enquête.

2.2.2 Diffusion du questionnaire

194 questionnaires accompagnés d'un texte introductif expliquant le cadre de réalisation de l'enquête ont été envoyés par courrier électronique (avec le lien menant au questionnaire rédigé sur Google doc) aux services de pneumologie adultes entre le 4 février et le 11 mars 2014.

Tout d'abord aux CHU de France (30 envois), relancés le 18/02 puis le 26/02.

Puis ensuite aux CHG (164 envois) le 19/02 relancés le 27/02 puis le 11/03.

Dans sa version finale, le questionnaire comporte 27 questions dont 19 fermées. *Annexe 1.*

Pour 15 de ces questions, un commentaire est réalisable.

Quatre parties le composent : la première partie est une introduction, invitant la personne répondant à indiquer sa profession et sa ville d'exercice.

La seconde s'intéresse aux caractéristiques des patients bénéficiant de l'électrostimulation, que ce soit en termes de sévérité de la pathologie ou de conditions de prise en charge.

La troisième partie s'articule autour du protocole d'électrostimulation mis en place, et de ses conditions de réalisation.

La dernière partie porte sur les divers outils d'évaluation choisis pour le suivi du patient.

2.3 Méthodes d'analyse

Une analyse descriptive des résultats a été réalisée. Le tableur Excel® a été utilisé pour traiter les données.

3 Résultats

22 questionnaires ont été retournés.

- Question 1 :

Concernant la profession exercée par les personnes répondantes. *Figure 6*

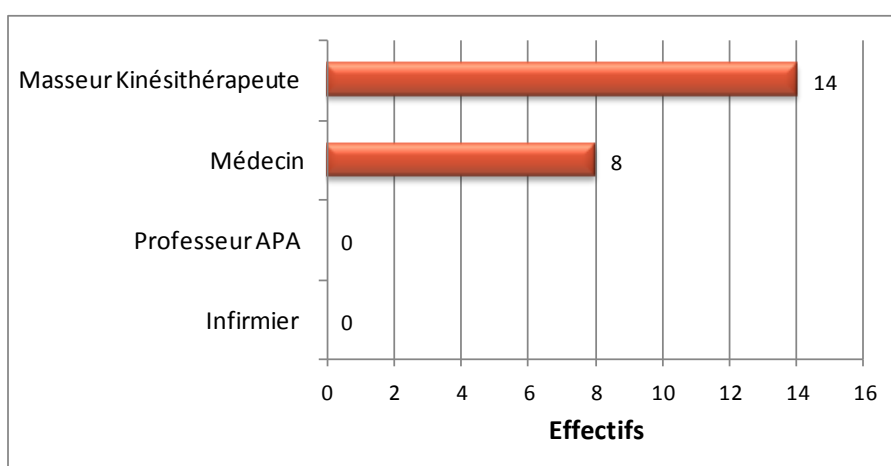


Figure 6 : Profession des personnes ayant répondu.

- Questions 3-4 :

A la question : « Utilisez –vous l'électrostimulation chez les patients hospitalisés atteints de BPCO ? », 9 des professionnels de santé ayant répondu ont une réponse positive, soit 41%.

Pour les personnes ayant répondu non, (*figure 7*) les raisons mentionnées sont :

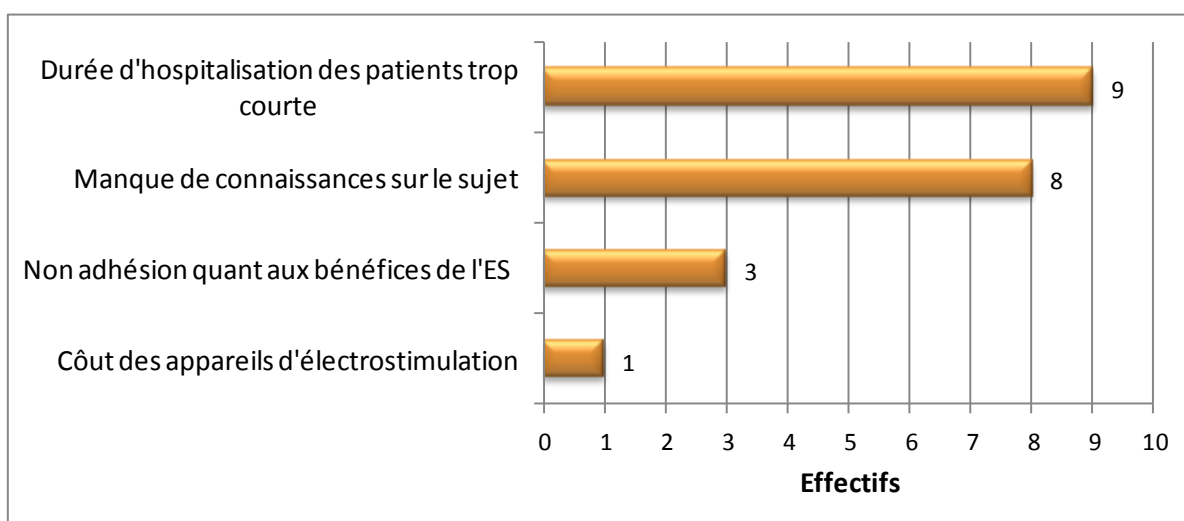


Figure 7 : Motifs de non utilisation de l'électrostimulation.

- Questions 5 à 7 : Caractéristiques des patients

La *figure 8* reprend les stades de gravité des patients pris en charge.

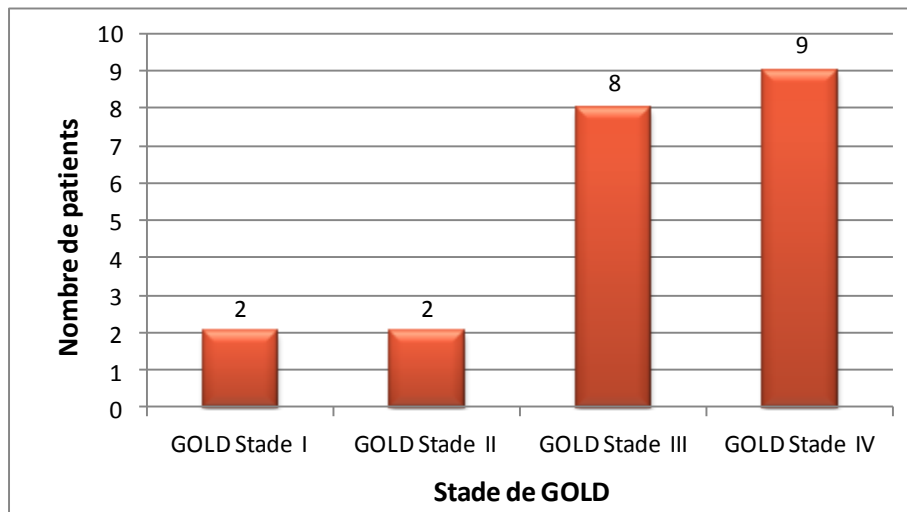


Figure 8 : Stade de gravité des patients pris en charge par électrostimulation selon la classification de GOLD.

Les patients bénéficiant d'un protocole d'ES sont pris en charge dans 39% des cas au cours d'une exacerbation (7 réponses), 33% au cours d'une hospitalisation (6 réponses) et dans 28% au cours d'un programme de RR (5 réponses). Plusieurs réponses étaient possibles pour cette question.

Pour la question concernant les caractéristiques physiques des patients, plusieurs réponses étaient également possibles. 8 professionnels de santé mettent en place un protocole d'ES chez les patients présentant une atrophie des membres inférieurs. Ils sont 7 à utiliser l'ES lors d'une diminution de force musculaire des membres inférieurs. 8 l'utilisent chez des patients alités, et 6 chez des patients non alités. Une personne a également mentionné utiliser l'ES chez les patients étant dans l'incapacité de réaliser une séance sur cycloergomètre.

- Questions 8 à 21 : Protocole d'électrostimulation

Lors d'une séance d'électrostimulation, 8 des 9 répondants disent demander une contraction volontaire associée.

Concernant la supervision du patient pendant la séance d'ES.

La catégorie « autre » regroupe les professionnels ayant répondu superviser le patient dans les premières séances mais plus par la suite du protocole. *Figure 9*

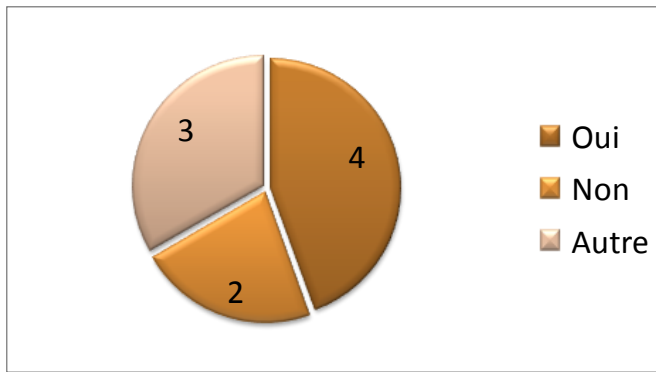


Figure 9 : Supervision du sujet pendant la séance.

A la question : « Quels muscles ciblez-vous ? », la totalité des professionnels de santé a répondu « les quadriceps ».

Concernant le choix de l'appareil d'ES, 6 professionnels de santé utilisent un appareil d'ES de chez CefarCompex[®]. Parmi eux, 2 ont un modèle Rehab2 et un est de type Physio4. L'autre marque d'appareil utilisée est Schwa Medico[®], modèle EMP4 Pro, utilisé par une personne.

3 des 9 personnes répondantes règlent les paramètres de l'appareil d'ES à partir de leurs connaissances sur le sujet. Quant aux 6 autres, elles le font automatiquement à l'aide d'un programme prédéfini.

Concernant l'intensité de stimulation (*figure 10*) :

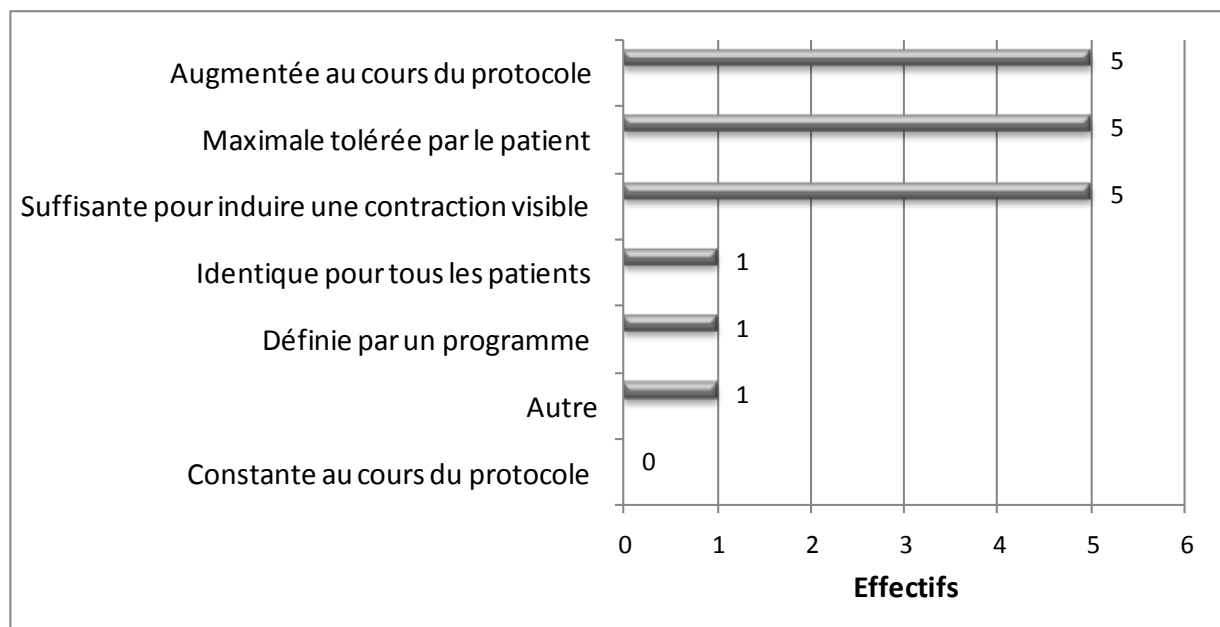


Figure 10 : Réglages de l'intensité de stimulation.

Dans un esprit de synthèse, les réponses à propos des réglages de la fréquence de stimulation, de la durée d'impulsion, du temps de travail et du temps de repos ont été précisées sous la forme d'un tableau (Tableau I). Pour chacun des paramètres, l'item « défini par un programme » était proposé. Lorsque les propositions ne concernaient pas le paramètre évalué, les cases de réponses ont été grisées.

	Fréquence	Durée d'impulsion	Temps de travail	Temps de repos
Paramètre défini par un programme d'électrostimulation	5	6	5	5
Fr > 50 Hz	0			
Fr < 50Hz	3			
100- 200 µs		0		
200-300 µs		0		
>300 µs		3		
< 5 sec			0	
5- 10 sec			3	
>10 sec			0	
= temps de travail				2
Double au temps de travail				1
Triple au temps de travail				0
Autre	50 Hz			1

Tableau I : Réglages de la fréquence de stimulation, de la durée d'impulsion, du temps de travail et du temps de repos choisis par les praticiens.

Durée d'une séance (figure 11) :

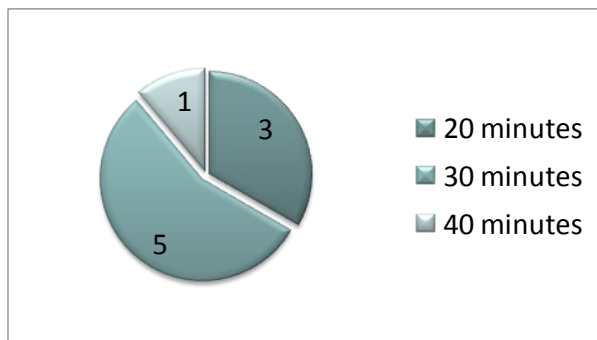


Figure 11 : Durée moyenne d'une séance d'électrostimulation.

Concernant la fréquence des séances, 5 professionnels en font 5 par semaine, les 4 autres en font 3.

Durée moyenne du protocole (figure 12) :

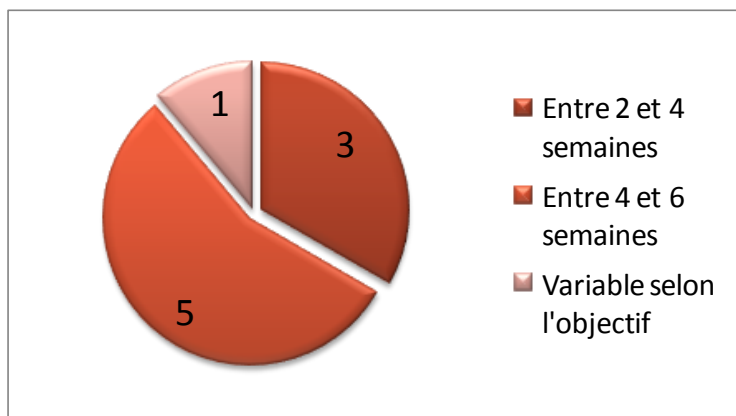


Figure 12 : Durée moyenne du protocole d'électrostimulation.

- Questions 22 à 27 : Évaluation

La figure 13 renseigne sur les paramètres d'évaluation choisis par les professionnels de santé pour évaluer les éventuels bénéfices liés au protocole d'ES, l'item autre étant une réponse libre d'un des praticiens, à savoir le scanner du quadriceps.

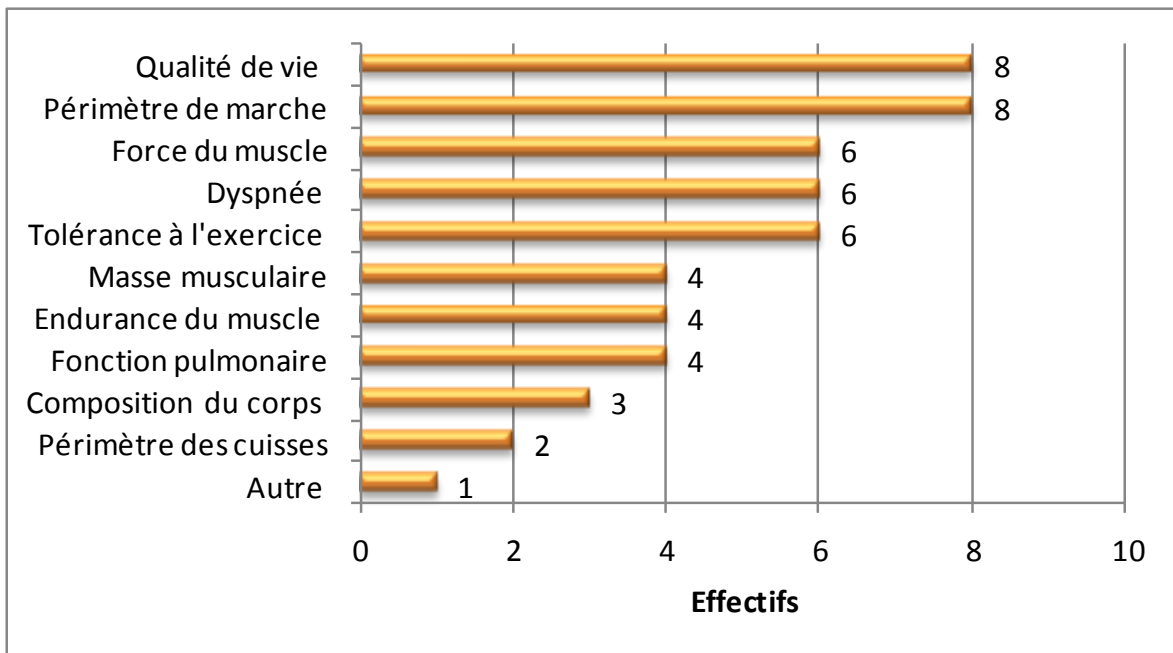


Figure 13 : Paramètres d'évaluation.

Outils d'évaluation utilisés par les professionnels de santé (figure 14) :

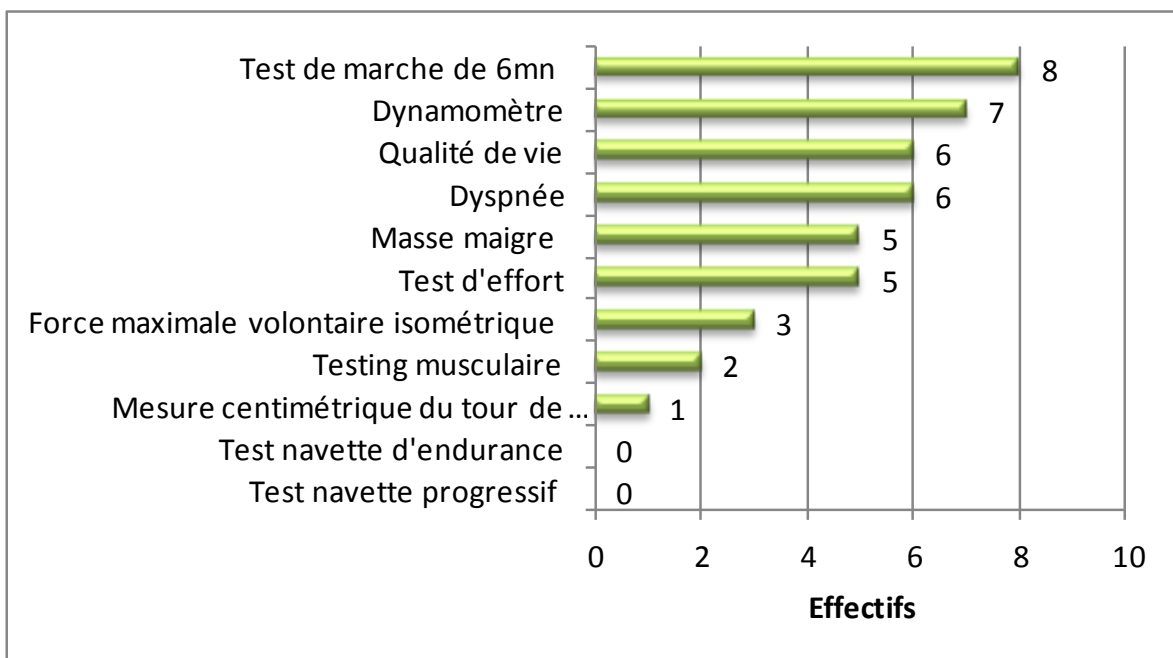


Figure 14 : Outils d'évaluation.

2 questions à réponse ouverte complétaient ces choix d'outils d'évaluation, concernant les échelles utilisées pour quantifier la dyspnée ainsi que la qualité de vie. Figures 14 et 15.

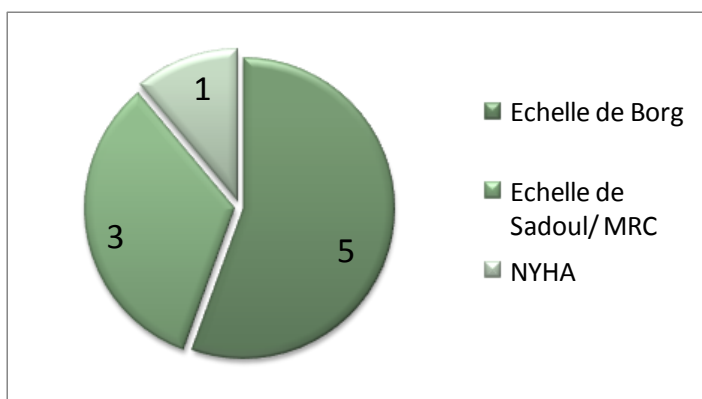


Figure 14 : Echelle de dyspnée utilisée.

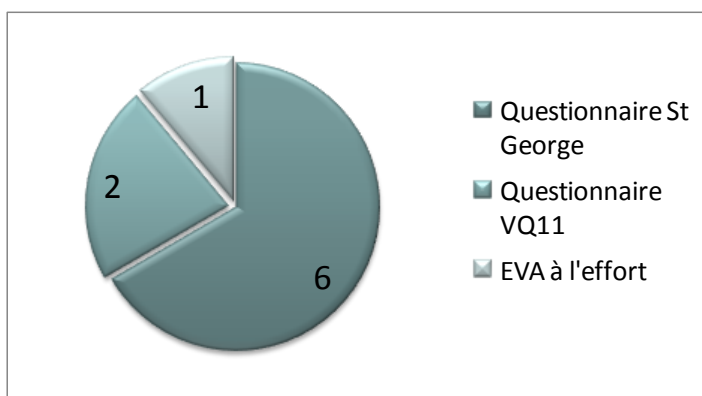


Figure 15 : Echelle de qualité de vie utilisée.

Concernant le suivi des patients, 8 des 9 répondants en proposent.

Il est conduit sous la forme de consultations, dont la fréquence est présentée dans la *figure 16*. (Plusieurs réponses étaient possibles à cette question).

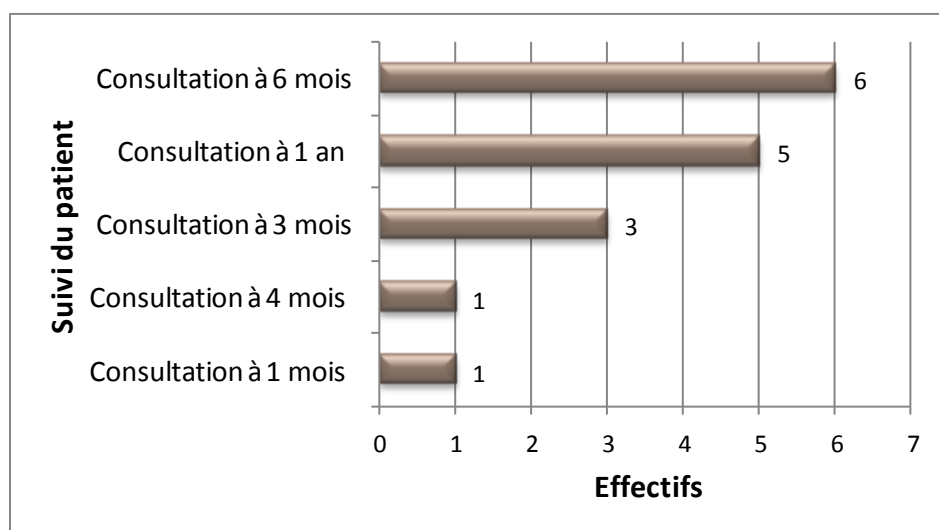


Figure 106 : Suivi du patient.

4 Discussion

4.1 Retour sur la méthode

Passer par l'analyse quantitative permet de rendre compte de l'ampleur d'un phénomène, à savoir l'utilisation d'électrostimulation dans la prise en charge hospitalière des patients atteints de BPCO.

Par sa simplicité, sa facilité de diffusion et de réponse, ainsi que son caractère anonyme, le questionnaire diffusé par courriel semblait être l'outil le plus adapté.

Ce questionnaire présente des biais relatifs au faible nombre de réponses à l'enquête, ne permettant pas de généraliser l'effet à la population BPCO de France. En effet, sur 194 questionnaires envoyés, seuls 22 ont été retournés (11,3%). Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce faible taux de retour.

Tout d'abord, concernant la population cible du questionnaire. Médecins et autres professionnels de santé, surtout en période de rédaction de mémoire des étudiants en fin de parcours scolaire, doivent subir une abondance de demandes concernant des enquêtes. Leur priorité n'est sans doute pas à y répondre.

Cela peut aussi venir du sujet de l'étude qui peut freiner les professionnels pour diverses raisons. Peut être que l'enquête cible une pratique non utilisée, ou non connue. Ou bien tout simplement que le professionnel n'adhère pas à cette technique.

De plus, même si 22 réponses ont été renvoyées, cela ne signifie pas qu'elles sont toutes analysables concernant l'ensemble des questions de l'étude. En effet, seuls 9 professionnels parmi les répondants pratiquent l'électrostimulation, ce qui implique que l'analyse du protocole d'ES mis en place n'a pu être réalisée que sur les réponses de ces seuls praticiens.

4.2 Analyse des réponses

4.2.1 Introduction du questionnaire

Concernant la profession des personnes répondantes, seules deux professions sont retrouvées, les médecins et les masseurs kinésithérapeutes avec une majorité de ces derniers (64%). Il n'est fait mention d'aucune autre profession, que ce soit professeur APA, infirmier ou autre. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le questionnaire n'ait pas été jusqu'à leur connaissance, ou bien que la pratique d'électrostimulation ne fasse pas partie de leur pratique professionnelle.

Parmi les personnes ayant répondu au questionnaire, 41% utilisent l'électrostimulation chez les patients atteints de BPCO.

La non pratique de l'ES est principalement due au fait que la durée d'hospitalisation des patients soit trop courte, ce qui est compréhensible du fait que parmi les principales études retrouvées, le protocole dure en moyenne de 4 à 8 semaines consécutives. (36)

En effet, il serait peut être vain d'instaurer un programme d'ES dans une faible durée de temps, ce qui ne permettrait pas d'avoir de réels bénéfices. Une alternative serait de commencer un programme à l'hôpital, que le patient pourrait continuer à son retour chez lui. Néanmoins, cela pourrait encourager le patient à utiliser préférentiellement une technique passive et non fatigante de musculation, quand bien même il aurait retrouvé les capacités physiques lui permettant de réaliser une activité physique active.

La deuxième raison de non utilisation de l'ES est un manque de connaissance sur le sujet. Plusieurs interprétations sont possibles concernant cet item. D'une part, cela peut être un manque de connaissances sur la pratique d'utilisation d'ES chez les patients BPCO, car bien qu'elle soit mentionnée par certains organismes tels que la SPLF (3) et des revues telle que la Cochrane (36), elle est absente des recommandations de GOLD concernant la prise en charge des patients atteintes de BPCO, parues en 2013 (37).

Ou bien cela peut être une non maîtrise de la part des praticiens de l'électrostimulation et de ses principes d'utilisation. Ce point se reflète dans le fait que 67% des personnes répondantes utilisent des réglages automatiques de l'appareil d'ES, peut être dans un souci de simplicité ou bien de peur de se méprendre.

Les deux dernières raisons de non utilisation de l'ES sont une non adhésion aux effets de l'ES, et le coût des appareils d'ES.

4.2.2 Caractéristiques des patients

D'après les réponses au questionnaire, les patients bénéficiant majoritairement d'un protocole de renforcement des membres inférieurs par électrostimulation sont atteints de BPCO de stade GOLD 4 dans 43% des cas, et de stade GOLD 3 dans 39%, ce qui coïncide avec 6 des 8 études retrouvées dans la revue Cochrane de 2013 (36).

Néanmoins, certaines personnes ont également recourt à l'utilisation d'électrostimulation chez des patients atteints de BPCO de stade GOLD 1 et 2, non alités ou au cours d'un programme de RR.

Ce point pourrait être expliqué par le fait que, d'après certains auteurs, l'efficacité d'un programme par électrostimulation ne se fait pas seulement grâce à des paramètres optimaux. Certaines propriétés fonctionnelles et anatomiques intrinsèques sont des éléments pouvant conditionner la variation de réponse entre les individus.

En ce sens, les sujets avec une meilleure préservation de la masse musculaire et de la force sont considérés comme meilleurs répondants. (30) (38)

En effet, les patients atteints modérément auraient une adaptation neurale plus rapide, un couple excitation/contraction intact, une plus haute tolérance aux intensités de stimulation, ainsi qu'un seuil d'activation des unités motrices plus faible.

Cela suggère que l'entraînement précoce avec des stimulations électriques avant que la perte de masse musculaire ne débute serait utile pour augmenter la tolérance à l'exercice chez les patients BPCO non sévèrement atteints. (39)

Mais cela pourrait entraîner les patients autonomes à diminuer leur activité physique, comme mentionné précédemment.

4.2.3 Protocole d'électrostimulation

Lors d'une séance d'électrostimulation, 8 des 9 répondants disent demander une contraction volontaire associée.

Dans la revue de littérature « Electrical stimulation and peripheral muscle function in COPD: a systematic review » de M.Roig et M.Reid parue en 2009, l'étude qui démontre le meilleur gain de force musculaire applique l'électrostimulation pendant que le patient produit une mobilisation activée aidée des membres inférieurs. (40)

La contraction volontaire permet un recrutement des unités motrices petites vers les grandes, en relation avec l'intensité de stimulation. Dans le cadre de l'électrostimulation, les unités motrices larges sont recrutées avant les petites, indépendamment de l'intensité du courant, mais préférentiellement grâce à leur localisation par rapport aux électrodes, les unités motrices les plus superficielles étant les larges. Lorsque les deux techniques sont surimposées, une accumulation des effets physiologiques attribués à chacune peut être théoriquement envisagée. (41)

La contraction volontaire associée permet également d'obtenir un angle de mobilisation ayant une meilleure relation avec des mouvements fonctionnels que celle retrouvée avec un angle de contraction fixe. En ce sens, il aurait également pu être intéressant de demander si une mobilisation passive ou active aidée était exécutée parallèlement à la stimulation électrique, et non pas juste une contraction active. (30)

Concernant l'intensité des stimulations, l'approche actuelle consiste à l'augmenter jusqu'à un niveau maximal tolérable. (35)

Il est également proposé qu'une augmentation progressive de l'intensité du courant au cours du protocole, permettrait une dépolarisation de nouvelles fibres situées à plus grande distance de l'électrode (et donc, plus profondes), tandis que celles superficielles maintiendraient leur activité contractile. (30)

Ces paramètres de réglages de l'intensité de stimulation sont ceux majoritairement retrouvés dans les réponses du questionnaire, à savoir une intensité de stimulation élevée jusqu'à un maximum tolérable et une augmentation de l'intensité au cours du protocole.

Pour les professionnels de santé qui règlent la fréquence de stimulation selon leurs connaissances, elle est choisie inférieure ou égale à 50 Hz.

Chez l'homme, les fréquences de stimulation généralement utilisées pour l'entraînement par électrostimulation sont situées entre 1 et 120 Hz. (35)

Les stimulations à hautes fréquences, supérieures à 50 Hz semblent agir sur les fibres de type II, et améliorer préférentiellement le métabolisme glycolytique.

Inversement, les stimulations à basses fréquences semblent mieux adaptées pour les fibres de type I et une amélioration du métabolisme oxydatif, ce qui est le but recherché dans le cadre des patients atteints de BPCO (présentant une perte des fibres de type I et une diminution de la capacité oxydative). (42)

La durée d'impulsion varie selon la taille du muscle stimulé. Une large durée d'impulsion (de 300 à 400 μ s) est recommandée pour les muscles larges, tels le quadriceps et les muscles des mollets. (35) (42)

Les personnes interrogées ayant répondu à cette question ont toutes mentionnées utiliser une largeur d'impulsion supérieur à 300 μ s dans le cadre d'une stimulation des quadriceps.

Parmi les répondants qui ne définissent pas le temps de repos grâce à un programme, certains utilisent un temps de repos égal au temps de travail, d'autres le double, ou bien des paramètres de réglage personnalisé. Dans la littérature, il n'est pas retrouvé de consensus concernant les valeurs optimales du temps de travail ou du temps de repos. On retrouve néanmoins la notion de « duty cycle », pouvant être traduite comme le cycle de fonctionnement optimal (rapport du temps de contraction / temps total) permettant un travail musculaire suffisant pendant les séances sans parvenir à une fatigue musculaire excessive. La valeur exacte de ce « duty cycle » est inconnue, avec une gamme proposée variant entre 10 % et 50%. Cela signifie que le temps de repos devrait être au moins double au temps de travail. Il s'agit d'une importante considération car l'apparition de la fatigue musculaire lors de l'entraînement peut empêcher la progression dans l'intensité ou le nombre de sessions, donc compromettre l'efficacité du programme. (35)

D'après les résultats au questionnaire, la fréquence des séances d'électrostimulation varie d'un professionnel à un autre.

La durée moyenne d'une séance d'ES est majoritairement de 30 minutes, et varie de 20 à 40mn. Chaque semaine, le nombre de séances est de 3 ou 5 et le protocole est majoritairement maintenu entre 4 et 6 semaines.

Cela coïncide avec les données de la revue Cochrane de 2013, dans laquelle, en moyenne parmi les huit études présentées, la durée d'une séance d'électrostimulation variait entre 30 et 60 minutes, répétée 3 à 5 fois de façon hebdomadaire et ce durant 4 à 8 semaines consécutives. (36)

4.2.4 Evaluation

Parmi les huit études retrouvées dans diverses revues de littérature, la plus récente étant une revue de la Cochrane parue en 2013, les paramètres et outils d'évaluation sont variés. (36) (40) (42) (28)

- La force musculaire est évaluée dans les 8 études, à l'aide d'un dynamomètre dans 7 d'entre elles, la 8^{ème} (Zanotti 2003) utilisant le testing musculaire.
- L'endurance du muscle est évaluée dans 2 études, l'une avec à un test de charge constante (= test navette d'endurance) (Neder 2002), l'autre avec un test navette progressif (Vivodtzev 2012).
- La composition du corps (équivalente à la masse musculaire) est évaluée dans 5 études, soit grâce à l'impédancemétrie (calcul du pourcentage de masse maigre), l'absorptiométrie, la tomodensitométrie ou l'anthropométrie.
- 4 études évaluent la tolérance à l'exercice (= capacité d'exercice sous-maximale), et ce à l'aide d'un test de marche des 6 minutes.
- 4 études évaluent la capacité maximale d'exercice, avec ergomètre pour deux d'entre elles (Neder 2002 et Napolis 2011), et les deux autres (Vivodtzev 2012 et Bourjeily-Habr 2002) grâce au test navette progressif.
- Une étude (Zanotti 2003) n'évalue aucune de ces deux capacités à l'exercice, mais évalue un paramètre plus fonctionnel, à savoir le nombre de jours nécessaires à réaliser un transfert lit-fauteuil.
- La fonction pulmonaire est évaluée dans 3 études, grâce à des tests spirométriques.
- La qualité de vie est évaluée dans 2 études, à l'aide du Chronic Respiratory Questionnaire (Neder 2002) ou du Magerit Foundation (Vivodtzev 2006).
- Dans une étude (Bourjeily-Habr 2002), l'échelle de Borg est utilisée pour quantifier la dyspnée.

Les principaux paramètres d'évaluation retrouvés en réponses au questionnaire sont la qualité de vie, le périmètre de marche, la force musculaire, la dyspnée et la tolérance à l'exercice et dans une moindre mesure la masse et l'endurance musculaires ainsi que la fonction pulmonaire. Peu de professionnels évaluent la composition du corps et le périmètre des cuisses.

Les principaux outils d'évaluation utilisés sont le test de marche des 6 minutes (TDM6M), le dynamomètre, les échelles de qualité de vie et de dyspnée, le pourcentage de masse maigre et le test d'effort. Les praticiens utilisent plus rarement la mesure de la force maximale isométrique, le testing musculaire et la mesure centimétrique du tour de cuisse, et aucun n'utilisent les tests navettes progressif ou d'endurance.

Evaluation musculaire :

Compte tenu des effets limitant de la sollicitation cardiorespiratoire au cours des efforts généraux chez les patients BPCO on privilégie l'exercice local, dans lequel l'arrêt de l'effort est pleinement attribuable à l'altération du système musculo-squelettique. (43)

Deux catégories d'évaluation se distinguent, la mesure de la force musculaire et celle de l'endurance musculaire.

1. Evaluation de la force musculaire périphérique.

Elle peut se faire de façon statique, à l'aide de la mesure de la force maximale volontaire isométrique (FMV), qui est « la force qui peut être maintenue intentionnellement au cours d'une contraction musculaire isométrique brève ». (43)

La technique la plus courante consiste en un système dynamométrique. L'avantage de ce type d'appareillage est qu'il permet une bonne stabilisation du sujet pendant le test et une excellente reproductibilité, cependant, il est onéreux.

L'évaluation de la force musculaire peut également être faite de manière dynamique, grâce à la 1-RM, « la répétition maximale correspondant au poids maximum qui peut être soulevé une fois sur toute l'amplitude de mouvement d'une articulation sans mouvement compensatoire ». Dans le cas de la BPCO, la mesure de la 1RM est généralement utilisée pour la détermination de la charge initiale de l'entraînement musculaire segmentaire des patients, ce qui n'est pas l'objet de l'étude ici.

Il est également possible de calculer la force maximale en mode isocinétique. Elle correspond dans ce cas à « la force musculaire maximale développée sur l'amplitude totale d'une articulation à vitesse de contraction constante ».

Les appareils d'isocinétisme sont des dispositifs coûteux et complexes dont l'utilisation est difficile chez les patients présentant un déficit de force musculaire marqué. En effet, un niveau de force minimal est nécessaire pour mobiliser son articulation et le poids du dispositif, et pour maintenir le niveau de sollicitation tout au long du mouvement. Son utilisation chez les patients BPCO atteints de faiblesse musculaire marquée est donc limitée.

L'évaluation de la force musculaire la plus adaptée dans le cas de patients atteints de BPCO présentant une diminution de leurs capacités physiques serait donc la mesure de la force maximale volontaire, testée à l'aide d'un dynamomètre, qui est un outil d'évaluation mentionné par 67% des répondants au questionnaire.

2. Evaluation de l'endurance musculaire périphérique.

Elle fournit des informations supplémentaires par rapport à la FMV car l'effort demandé au cours de son évaluation repose sur la capacité de maintien d'une activité à une certaine intensité sous-maximale, renseignant ainsi sur l'adaptation de la fonction musculaire à la vie quotidienne des patients.

En pratique, l'évaluation de la FMV du sujet est toujours réalisée préalablement au test d'endurance compte tenu du fait qu'elle constitue sa référence propre. L'endurance peut alors être évaluée en mode statique ou dynamique.

Tolérance à l'exercice :

Concernant les tests de terrain, les recommandations principales se portent sur l'utilisation du test de marche des 6 minutes (TDM6M) pour évaluer la tolérance à l'effort suite à un programme de RR ainsi que sur les tests navettes : progressif et d'endurance (= test à charge constante). (2)

Le TDM6M est une évaluation globale de la capacité fonctionnelle à l'exercice. Il évalue la tolérance à l'exercice, notamment les qualités d'endurance sous la forme d'une réponse intégrée des systèmes cardio-vasculaire, respiratoire et musculaire. Il ne peut donc se substituer à l'épreuve d'effort qui permet de distinguer l'adaptation des 3 systèmes en précisant la nature des limitations à l'exercice, mais est parfois plus facile à mettre en place et à interpréter.

Un TDM6M réduit est le meilleur marqueur de substitution de l'inactivité dans la vie quotidienne chez les patients atteints de BPCO. (44)

Il apparaît que dans la pratique courante, ce soit le test le plus utilisé par les répondants, qui le mentionnent à 89%.

Les tests navettes permettent d'évaluer l'effet d'un programme de réentraînement sur l'aptitude endurante à l'effort. (2)

Ils présentent néanmoins plusieurs limites. Tout d'abord, ils nécessitent une prescription médicale ; les paramètres évalués sont la distance parcourue, la fréquence cardiaque et la saturation en oxygène (SPO2), ce qui peut limiter leur utilisation dans une pratique régulière. Ils imposent un rythme de vitesse, obligeant le patient à suivre différents niveaux de progression. Dans le cas de patients hospitalisés pour décompensation respiratoire, ou présentant un déconditionnement des membres inférieurs, ils semblent être moins adaptés que le TDM6M. Ils sont néanmoins utilisés dans certaines études citées plus haut. Cela pourrait s'expliquer par le fait que pour l'évaluation d'une pratique dans une étude, des mesures adaptées grâce à des tests fiables et précis sont nécessaires ; mais que dans la pratique quotidienne, les praticiens utilisent préférentiellement des outils simples et fonctionnels aux yeux des patients.

L'épreuve d'effort (= exploration fonctionnelle à l'exercice), quant à elle, fournit dans une même évaluation de nombreuses informations cliniquement utiles : mesure objective de la capacité d'exercice, identification des facteurs qui limitent la tolérance à l'exercice, obtention d'indices pronostiques de la pathologie, paramètres de surveillance évolutive et/ou de réponse à une intervention thérapeutique. (45)

Cet examen direct ou « test de laboratoire » nécessite néanmoins un appareillage coûteux et la complexité de l'examen et de son interprétation peuvent être un frein à son utilisation.

De plus, elle ne permet pas au patient d'avoir une représentation rapide et pratique de ses progrès. (2)

Il apparaît que dans la pratique courante, suite aux résultats du questionnaire, l'épreuve d'effort est moins utilisée que le TDM6M.

Parmi les items proposés au questionnaire, on pourrait donc rapprocher la tolérance à l'exercice et le périmètre de marche, le second permettant de refléter le premier.

Masse musculaire :

Même si un indice de masse corporelle abaissé est associé à un risque de mortalité élevé, la masse maigre paraît comme être le facteur prédictif de survie le plus puissant. (46)

La mesure de la composition corporelle constitue donc une étape essentielle de l'évaluation clinique, et l'impédancemétrie (mesure du pourcentage de masse maigre) apparaît comme être la méthode de choix pour cette mesure, du fait de sa simplicité, son moindre coût et sa reproductibilité. (47)

Dyspnée :

L'évaluation de la dyspnée permet de faire le diagnostic de l'affection mais également d'évaluer des thérapeutiques.

Le questionnaire le plus utilisé est le Medical Research Council (MRC), dont l'analogue en langue française est le questionnaire de Sadoul. (2)

Une évaluation de la dyspnée par le patient au cours d'un test d'exercice est également envisageable, cela grâce à l'échelle catégorielle de Borg et à l'échelle visuelle analogique (EVA).

Parmi les réponses du questionnaire, 5 professionnels mentionnent utiliser l'échelle de Borg, 3 utilisent l'échelle de Sadoul/ MRC et un utilise l'échelle NYHA, associée d'ordinaire aux pathologies cardiaques.

Qualité de vie :

Au sein des outils utilisés pour quantifier la qualité de vie, deux grands types sont identifiés : les mesures dites génériques (ne s'adressant pas à une maladie particulière) et les mesures spécifiques d'un certain type d'atteinte (permettant d'apprécier un grade de sévérité et de mettre en évidence une amélioration thérapeutique). (2)

Le questionnaire générique le plus couramment utilisé est le questionnaire SF-36 (medical outcome scale short form).

Au niveau des questionnaires spécifiques, les français utilisent préférentiellement le Questionnaire de Saint-George tandis que les anglophones utilisent le Chronic Respiratory Disease questionnaire.

En pratique, de nombreux essais utilisent en parallèle les deux types de questionnaires de façon à appréhender aussi globalement que possible les effets obtenus.

Majoritairement, parmi les réponses retrouvées, le questionnaire de Saint George est celui le plus couramment utilisé (6 répondants sur 9). Le questionnaire VQ11 est utilisé par 2 usagers, et un professionnel utilise également l'EVA à l'effort.

Suivi :

Il est recommandé que le suivi soit effectué à une fréquence adaptée au statut du patient, avec réalisation au moins une fois par an d'un TDM6M. Parmi les répondants à cette question, 89% proposent un suivi au patient. (45)

5 Conclusion

L'exacerbation est un événement ponctuel dont les répercussions sont néfastes et durables dans le temps. Les patients atteints de BPCO que l'on retrouve en milieu hospitalier présentent généralement un dysfonctionnement musculaire périphérique, qui se retrouve aggravé par leur exacerbation.

L'électrostimulation (ES) pourrait être un point de départ au processus permettant de mettre un terme au cercle vicieux dans lequel se trouvent les patients.

Elle pourrait être un moyen mis en place chez des patients n'ayant jamais eu de réhabilitation respiratoire (RR) ou bien chez des patients inclus dans un programme de RR mais subissant une décompensation ne leur permettant pas de le poursuivre. Ainsi l'ES pourrait être associée aux mobilisations passives ou actives aidées exercées par les Masseurs-Kinésithérapeutes et permettre une optimisation de la récupération fonctionnelle des patients.

Elle permettrait donc de ne pas perdre les acquis, et de reprendre au plus tôt le programme classique de réentraînement ou bien d'acquérir une force musculaire des membres inférieurs suffisante pour en entamer un.

Reste la question de savoir quand le programme d'ES doit être arrêté pour laisser place au réentraînement classique. Faut-il envisager une combinaison des deux techniques ? Ou n'utiliser l'ES que comme une phase de transition ? Les bénéfices potentiels de cette complémentarité seraient à développer ultérieurement.

A travers les réponses au questionnaire envoyé aux CHU et CHG, il ressort qu'un des principaux motifs de non utilisation de l'ES est un manque de connaissances de la part des professionnels de santé sur le sujet.

On remarque également que parmi le peu d'études parues sur le sujet, le nombre de patients est toujours faible. Une récente méta-analyse de janvier 2014, est en désaccord avec les précédentes revues et indique que les éléments de preuve en faveur de l'ES seraient limités pour prouver son efficacité. Cela est à pondérer considérant le faible échantillonnage des études et l'hétérogénéité des données de celles-ci. (48)

La question de la durée d'hospitalisation trop courte soulève également un problème concernant le maintien des acquis à la sortie de l'hôpital. Car si un protocole d'ES était installé dès la prise en charge du patient hospitalisé, il serait intéressant de le continuer à la sortie de l'hôpital, chez un kinésithérapeute en libéral par exemple.

Cela permettrait de continuer le protocole jusqu'à l'obtention de résultats permettant des activités plus fonctionnelles, et de ne pas perdre les bénéfices obtenus jusque là. Ainsi cette pratique pourrait être réalisée chez tout les patients hospitalisés, sans tenir compte du temps d'hospitalisation envisagé et peut être même permettrait-elle de réduire le temps d'hospitalisation.

A l'heure actuelle, les paramètres optimaux de stimulation pour l'efficacité de l'ES dans la BPCO demeurent inconnus. Il apparait suite au questionnaire que 67 % des praticiens utilisent un programme d'ES automatique, ce qui peut être fait par souci de simplicité ou bien par manque de connaissances. D'autres études devraient se concentrer sur la clarification concernant un protocole d'ES optimal. Que ce soit des paramètres de réglage, ou des critères cliniques des patients. Les connaissances qui en découleraient apporteraient des informations clés pour un processus d'uniformisation à venir.

Bibliographie

1. Affections respiratoires chroniques . *Organisation mondiale de la santé* . [En ligne] 15 10 2013. http://www.who.int/topics/chronic_obstructive_pulmonary_disease/fr/.
2. **Préfaut C, Ninot G.** *La réhabilitation du malade respiratoire chronique*. s.l. : Elsevier Masson, 2009.
3. **Société de Pneumologie de la Langue Française.** Recommandations pour la pratique clinique, prise en charge de la BPCO. *Revue des maladies respiratoires*. 2010, 27, pp. 522-548.
4. **Maltais F, Leblanc P, Jobin J, Casaburi R.** Dysfonction musculaire périphérique dans la bronchopneumopathie chronique obstructive. *Rev Mal Respir*. 2002, 19, pp. 444-453.
5. **Nici L, et al.** American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006, 173, pp. 1390-1413.
6. Chronic respiratory diseases. *World Health Organisation* . [En ligne] [Citation : 10 12 2013.] http://www.who.int/respiratory/copd/World_Health_Statistics_2008/en/.
7. **Gosker HR, et al.** Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease and chronic heart failure: underlying mechanisms and therapy perspectives. *Am J Clin Nutr*. May 2000, 71(5), pp. 1033-47.
8. **Couillard A, Préfaut C.** From muscle disuse to myopathie in COPD : potential contribution of oxydative stress. *Eur Respi J*. 2005, 26, pp. 703-719.
9. **Seymour JM, Spruit MA, Hopkinson NS, Natanek SA.** The prevalence of quadriceps weakness in COPD and the relationship with disease severity. *Eur Respi J*. 2010, 36, pp. 81-88.
10. **Swallow E.B, Reyes D, Hopkinson N.S, Man W, et al.** Quadriceps strength predicts mortality in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2007, 62, pp.115-120.
11. **Donaldson AV, et al.** Muscle function in COPD: a complex interplay. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2012, 7, pp. 523-35.

12. **Pitta F, et al.** Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest*. 2006, 129(3), pp. 536-44.
13. **Gosselink R, Troosters T, Decramer M.** Distribution of muscle weakness in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 2000, 20, pp. 353-360.
14. **Maltais F, Leblanc P.** Oxydative enzyme activities of the vastus lateralis muscle and the functional status in patients with COPD. *Thorax*. 2000.
15. **Gosker HR, et al.** Reduced mitochondrial density in the vastus lateralis muscle of patients with COPD. *Eur Respir J*. 2007, 30, pp. 73-9.
16. **Romer LM, et al.** Effects of inspiratory muscle work on peripheral fatigue of locomotor muscles in healthy humans. 2006, 571, pp. 425-39.
17. **Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.** Pocket guide to COPD diagnosis, management, and prevention. July 2005.
18. **Roche N, et al.** Prevention of COPD exacerbation: a fundamental challenge. *Rev Mal Respir*. 2012, 29 (6), pp. 756-774.
19. **Soler-Cataluna JJ, et al.** Severe acute exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. Nov 2005, 60(11), pp. 925-31.
20. **Garcia-Aymerich J, et al.** Risks factors of readmission to hospital for a COPD exacerbation: a prospective study. *Thorax*. 2003, 58, pp. 100-105.
21. **Spruit MA, et al.** Muscle force during an acute exacerbation in hospitalised patients with COPD and its relationship with CXCL8 and IGF-I. *Thorax*. 2003, 58, pp. 752-756.
22. **Bart F, Grosbois JM, Chabrol J.** Réhabilitation respiratoire . *Kinésit Med Phys Réadapt*. EMC, 2007, 26-503-A-10.
23. **Seymour JM, et al.** . Outpatient pulmonary rehabilitation following acute exacerbations of COPD. *Thorax*. 2010, 65, pp. 423-428.
24. **Puhan MA, et al.** Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (Review). *The Cochrane Collaboration* . 2011.
25. **Puhan MA, et al.** Respiratory rehabilitation after acute exacerbation of COPD may reduce risk for readmission and mortality – a systematic review. *Respiratory Research*. 2005, 6 (54).
26. **Watz H, et al.** Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2009, 33, pp. 262-72.

27. **Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M.** Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax*. 2006, 61, pp. 772-8.
28. **Couillard A, Prefaut C.** Electrostimulation in the rehabilitation of patients with severe COPD: pertinent or not ? *Rev Mal Respir*. 2010, 27 (2), pp. 113-124.
29. **Vanderthommen M, Duchateau J.** Electrical stimulation as a modality to improve performance of the neuromuscular system. *Exerc Sport Sci Rev*. 2007, 35 (4), pp. 180-185.
30. **Maffiuletti Na.** Physiological and methodological considerations for the use of neuromuscular electrical stimulation. *Eur J Appl Physiol*. 2010, 110, pp. 223-34.
31. **Dehail P, Duclos C, Barat M.** Electrical stimulation and muscle strengthening. *Annales de réadaptation et de médecine physique*. 2008, 51, pp. 441-451.
32. **Routsi C, et al.** Electrical muscle stimulation prevents critical illness polyneuromyopathy: a randomized parallel intervention trial. *Crit Care*. 2010, 14.
33. **Lonsdorfer-Wolf E.** Sport et insuffisance respiratoire chronique. *Sciences et sports*. 2010, 25, pp. 158-164.
34. **Hoomans N, Gouilly P.** Role of electric stimulation therapy for respiratory rehabilitation in patients with COPD. *Kinesither Rev*. 2011, 117, pp. 29-31.
35. **Vivodtzev I, Lacasse Y, Maltais F.** Neuromuscular electrical stimulation of the lower limbs in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2008, 28, pp. 79-91.
36. **Maddocks M, Gao W, Higginson IJ, Wilcock A.** Neuromuscular electrical stimulation for muscle weakness in adults with advanced disease (Review). *The Cochrane Collaboration*. 2013.
37. **Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.** Global strategy for the diagnostic, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2013.
38. **Napolis L.M, Dal Corso S, Neder J.A, al.** Neuromuscular electrical stimulation improves exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease patients with better preserves fat-free mass. *Clinics*. 2011, 66(3), pp. 401-406.
39. **Bax L, Staes F, Verhagen A.** Does neuromuscular electrical stimulation strengthen the quadriceps femoris ? A systematic review of randomised controlled trials. *Sports Med*. 2005, 35, pp 191-212.

40. **Roig M, Reid M.** Electrical stimulation and peripheral muscle function in COPD : a systematic review. *Respir Med.* 2009, 103(4), pp 489-95.
41. **Paillard T, Noe F, Passelergue P, Dupui P.** Electrical stimulation surimposed into voluntary muscular contraction. *Sports Med.* 2005, 35, pp 951-966.
42. **Sillen M.J, Speksnijder C.M, Eterman R.M, et al.** Effects of neuromuscular electrical stimulation of muscles of ambulation in patients with chronic heart failure or COPD: a systematic review of the English-language literature. *Chest.* 2009, 136(1), pp.44-61.
43. **Troosters T, et al.** Aerobic exercise modalities in COPD. *Med Clin Exp.* 2005, 28 (2).
44. **Pitta F, Troosters T, Spruit M.A, et al.** Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respir and Crit Care Med.* 2005, 171 (9), pp.972-977.
45. Réhabilitation du patient atteint de BPCO. *Revue des maladies respiratoires* . 2010, 27, S36-S39.
46. **Marquis K, Debigaré R, Lacasse Y, Leblanc P, Jobin J.** Midthigh muscle cross-sectional area is a better predictor of mortality than body mass index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Care Med.* 2002, 166, pp. 809-13.
47. **Thibault R, Veale D, Chailleux E et al.** Nutritional assesment in chronic obstructiv pulmonary disease. *Nutrition clinique et métabolisme* . ScienceDirect, 2006, 20, pp.190-195.
48. **Pan L, Guo Y, Liu X, Yan J.** Lack of efficacy of neuromuscular electrical stimulation of the lower limbs in chronic obstructive pulmonary disease patients: A meta-analysis. *Respirology.* 2014, 19, pp 22-29.

Annexe 1 : Questionnaire

Utilisation de l'électrostimulation chez les patients BPCO en milieu hospitalier.

Ce questionnaire est proposé dans le cadre d'un travail écrit de fin d'études à l'IFMK de Nantes.

Il a pour objectif d'évaluer l'utilisation d'électrostimulation chez les patients atteints de Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive en milieu hospitalier. En vous remerciant du temps que vous accorderez pour y répondre.

Introduction

1. Dans quelle ville exercez-vous ?

2. Quelle est votre profession ? *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Médecin
- ☐ Masseur-kinésithérapeute
- ☐ Professeur APA
- ☐ Infirmier
- ☐ Autre :

3. Utilisez-vous l'électrostimulation chez les patients hospitalisés atteints de Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) ? *Une seule réponse possible.*

- ☐ Non *Passez à la question 4.*
- ☐ Oui *Passez à la question 5.*

4. Si non, pourquoi ? *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Coût des appareils d'électrostimulation
- ☐ Manque de connaissances sur le sujet
- ☐ Non adhésion quant aux bénéfices de l'électrostimulation
- ☐ Durée d'hospitalisation des patients trop courte
- ☐ Autre :

Caractéristiques des patients bénéficiant d'électrostimulation :

5. Stade de gravité : *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ GOLD stade I
- ☐ GOLD stade II
- ☐ GOLD stade III
- ☐ GOLD stade IV
- ☐ Autre :

6. Patients : *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Alités
- ☐ Non alités
- ☐ Présentant une atrophie des membres inférieurs
- ☐ Présentant une diminution de force musculaire au niveau des membres inférieurs
- ☐ Autre :

7. Patients pris en charge : *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Au cours d'un programme de réhabilitation respiratoire
- ☐ Au cours d'une hospitalisation
- ☐ Au cours d'une exacerbation
- ☐ Autre :

Protocole d'électrostimulation

8. Lors d'une séance d'électrostimulation, demandez-vous une contraction volontaire associée ? *Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui
- ☐ Non

9. Supervisez-vous le patient pendant l'électrostimulation ? *Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Autre :

10. Quels muscles ciblez-vous ? *Une seule réponse possible.*

- ☐ Les quadriceps *Passez à la question 11.*
- ☐ Les quadriceps et d'autres groupes musculaires *Passez à la question 12.*
- ☐ Autre : *Passez à la question 11.*

11. Quels autres muscles stimulez-vous ?

12. Quel appareil d'électrostimulation (modèle) utilisez-vous ?

13. Comment réglez-vous les paramètres de l'appareil ? *Une seule réponse possible.*

- ☐ A partir de vos connaissances sur le sujet
- ☐ Automatiquement grâce à un programme prédéfini

14. Intensité de stimulation : *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Identique pour tous les patients
- ☐ Intensité suffisante pour induire une contraction visible
- ☐ Intensité maximale tolérée par le patient
- ☐ Intensité constante au cours du protocole
- ☐ Intensité augmentée au cours du protocole
- ☐ Intensité définie par un programme
- ☐ Autre :

15. Fréquence de stimulation : *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Fréquence < 50Hz
- ☐ Fréquence > 50 Hz
- ☐ Fréquence définie par un programme
- ☐ Autre :

16. Durée d'impulsion située entre : *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ 100 - 200 μ s
- ☐ 200 - 300 μ s
- ☐ > 300 μ s
- ☐ Durée d'impulsion définie par un programme
- ☐ Autre :

17. Temps de travail (= temps de contraction) *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ < 5 sec
- ☐ Comprise entre 5 et 10 sec
- ☐ > 10 sec
- ☐ Temps de contraction défini par un programme
- ☐ Autre :

18. Temps de repos *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Égal au temps de travail
- ☐ Double au temps de travail
- ☐ Triple au temps de travail
- ☐ Temps de repos défini par un programme
- ☐ Autre :

19. Durée d'une séance :

20. Nombre de séances hebdomadaires :

21. Durée moyenne du protocole :

Evaluation

22. Quel(s) paramètre(s) évaluez-vous ? *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Force du muscle
- ☐ Endurance du muscle
- ☐ Périmètre de marche
- ☐ Masse musculaire
- ☐ Périmètre des cuisses
- ☐ Composition du corps
- ☐ Fonction pulmonaire
- ☐ Tolérance à l'exercice
- ☐ Dyspnée
- ☐ Qualité de vie

- ☐ Aucun
- ☐ Autre :

23. Outil(s) d'évaluation : *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Dynamomètre
- ☐ Testing musculaire
- ☐ Test de charge progressive
- ☐ Force maximale volontaire isométrique
- ☐ Mesure centimétrique du tour de cuisse
- ☐ Masse maigre
- ☐ Test d'effort
- ☐ Test de marche des 6 minutes
- ☐ Test navette progressif
- ☐ Test navette d'endurance
- ☐ Épreuve d'exercice à charge constante
- ☐ Échelle de dyspnée
- ☐ Échelle de qualité de vie
- ☐ Aucun
- ☐ Autre :

24. Si vous utilisez une échelle de dyspnée, quelle est-elle ?

25. Si vous utilisez une échelle de qualité de vie, quelle est-elle ?

26. Y a-t-il un suivi du patient ? *Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui *Passez à la question 27.*
- ☐ Non

27. Si oui, de quelle façon ? *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Consultation à 3 mois
- ☐ Consultation à 6 mois
- ☐ Consultation à 1 an
- ☐ Autre :

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire.

Si vous souhaitez obtenir les résultats de cette enquête, merci d'indiquer votre adresse

mail :