



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Institut Régional de
Formation aux Métiers
de Rééducation
et de Réadaptation
Pays de la Loire
MASSO-KINÉSITHÉRAPIE

Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation
Pays de la Loire
54, rue de la Baugerie – 44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

La place de l'entraînement des muscles inspiratoires dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose en secteur libéral

-

Enquête par questionnaire

Clémentine MINDREN

Mémoire UE28
Semestre 8

Année scolaire : 2019-2020

REGION DES PAYS DE LA LOIRE



AVERTISSEMENT

Les mémoires des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

Remerciements

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire pour avoir accepté de m'accompagner et de me guider dans la réalisation de ce travail.

A toute l'équipe pédagogique de l'IFM3R et à tous les professionnels dont j'ai croisé le chemin et qui m'ont inspiré, un grand merci.

Un merci tout particulier également à mes parents, mon grand-frère et ma grande-sœur, pour le soutien qu'ils ne cessent de m'apporter.

Sans oublier Lucas et les copains qui sont comme une deuxième famille.

Résumé

Contexte : La mucoviscidose est la maladie génétique grave la plus fréquente dans la population caucasienne. L'entraînement des muscles inspiratoires (EMI) fait partie des techniques de kinésithérapie qui peuvent être utilisées dans la prise en charge de cette pathologie. Cependant, les preuves fournies par les données de la littérature sont de faibles qualités, et les recommandations de bonne pratique comportent peu de précisions à propos des techniques de masso-kinésithérapie. Cette enquête s'intéresse donc à la place de l'EMI dans la prise en charge kinésithérapique en cabinet libéral des patients atteints de mucoviscidose.

Matériels et méthodes : Une enquête par questionnaire en ligne a été effectuée afin de recueillir des données concernant la question de recherche. Le questionnaire a été construit sur la forme de 20 questions réparties en 5 parties : les informations, les techniques de drainage des voies aériennes inférieures, l'EMI dans la mucoviscidose, l'EMI dans d'autres pathologies, et enfin la non-utilisation de l'EMI. La diffusion a été effectuée par l'intermédiaire des centres de ressource et de connaissance pour la mucoviscidose (CRCM) ainsi que par certaines associations.

Résultats : 64 réponses ont été collectées, dont 30 exploitables. 10 professionnels utilisent l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose, 8 ne connaissent pas cette technique et 12 ne l'appliquent pas. La technique la plus utilisée par les professionnels est celle de l'entraînement en force contre charge seuil.

Discussion : L'expertise de la technique d'EMI semble être un facteur favorisant son application dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose. L'hétérogénéité des critères d'évaluation qui existe parmi les études portant sur l'EMI dans la mucoviscidose semble également exister en pratique clinique. Un développement de cette enquête à grande échelle serait pertinent pour alimenter les prochaines expérimentations, et tenter d'homogénéiser les protocoles.

Mots clés

- Mucoviscidose
- Entraînement des muscles inspiratoires
- Kinésithérapie
- État des lieux des pratiques
- Enquête par questionnaire

Abstract

Background: Cystic fibrosis is the most common genetic disease within the white population. Inspiratory muscle training (IMT) is a physiotherapy technique which can be used in the care of this pathology. However, the evidence given in the literature is of low quality and the recommendations are not specific about the physiotherapy support. This investigation is therefore focused on the use of IMT in the physiotherapy treatment of patients with cystic fibrosis in a private practice.

Materials and methods: An online questionnaire survey was conducted to obtain data about the research question. The questionnaire was comprised of 20 questions divided into 5 parts: the information, the airway clearance techniques, the use of IMT in cystic fibrosis, the use of IMT in others pathologies and the non-utilization of IMT. The dissemination was carried out through the resource and knowledge centers for cystic fibrosis (CRCM) as well as some non-profit organizations.

Results: 64 responses were collected, which included 30 usable responses. 10 professionals use IMT in the management of cystic fibrosis. 8 were not familiar with the technique and 12 do not apply it. The technique most commonly used by professionals is that of strength training against threshold load.

Discussion: The expertise of the IMT technique seems to be a factor favoring its application in the management of patients with cystic fibrosis. The heterogeneity of the evaluation criteria that exists among studies on RMI in cystic fibrosis also seems to exist in clinical practice. A development of this survey on a large scale would be relevant to serve the next experiments as well as to try to standardize the protocols.

Key Words

- Cystic fibrosis
- Inspiratory muscle training
- Physiotherapy
- State of practice
- Questionnaire survey

Liste des abréviations

- **EMI** : entraînement des muscles inspiratoires
- **BPCO** : bronchopneumopathie chronique obstructive
- **PNDS** : protocole national de diagnostic et de soins
- **MK** : masseur-kinésithérapeute(s)
- **CFTR** : cystic fibrosis transmembrane conductance régulator
- **HTAP** : hypertension artérielle pulmonaire
- **IRC** : insuffisance respiratoire chronique
- **CRCM** : centre de référence et de connaissance pour la mucoviscidose
- **HAS** : haute autorité de santé
- **PEP** : pression expiratoire positive
- **VC** : volume courant
- **VRI** : volume de réserve inspiratoire
- **VRE** : volume de réserve expiratoire
- **CV** : capacité vitale
- **VR** : volume résiduel
- **CRF** : capacité résiduelle fonctionnelle
- **CPT** : capacité pulmonaire totale
- **Vr** : volume de relaxation
- **VTE** : volume télé-expiratoire
- **Pimax** : pression inspiratoire maximale
- **ELTGOL** : expiration lente totale glotte ouverte en décubitus latéral
- **DA** : drainage autogène
- **AFE** : accélération du flux expiratoire
- **ELP** : expiration lente prolongée

Sommaire

1	INTRODUCTION	1
2	LA MUCOVISCIDOSE	2
2.1	DEFINITION	2
2.2	ÉPIDEMIOLOGIE.....	3
2.3	PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE	3
2.4	MANIFESTATIONS CLINIQUES DE LA MUCOVISCIDOSE.....	5
2.5	PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE	7
2.6	RECOMMANDATIONS POUR LA PRISE EN CHARGE EN KINESITHERAPIE	7
3	LES MODIFICATIONS DE LA MECANIQUE VENTILATOIRE DANS LA MUCOVISCIDOSE	8
3.1	ANATOMIE DU DIAPHRAGME ET MECANIQUE VENTILATOIRE.....	8
3.2	AUTRES MUSCLES INSPIRATOIRES	9
3.3	RAPPELS DE PHYSIOLOGIE RESPIRATOIRE ET DISTENSION THORACIQUE	10
3.4	DYSFONCTION DES MUSCLES RESPIRATOIRES DANS LA MUCOVISCIDOSE	13
4	LES MUSCLES INSPIRATOIRES : EVALUATION ET ENTRAINEMENT	14
4.1	EXPLORATION DE LA FORCE DES MUSCLES INSPIRATOIRES	14
4.2	ENTRAINEMENT DES MUSCLES INSPIRATOIRES	14
4.3	ENTRAINEMENT DES MUSCLES INSPIRATOIRES ET MUCOVISCIDOSE : DONNEES DE LA LITTERATURE	16
5	PROBLEMATISATION ET OBJECTIFS DE RECHERCHE	18
6	MATERIELS ET METHODE	19
6.1	POPULATION CIBLEE	20
6.2	QUESTIONNAIRE (<i>ANNEXE 1</i>).....	20
6.3	PRE-TEST	23
6.4	FONCTIONNEMENT ET ACCES.....	23
6.5	DIFFUSION ET ACCES.....	23
6.6	ANALYSE DES DONNEES.....	24
7	RESULTATS	24
7.1	PARTIE 1 : INFORMATIONS	25
7.2	PARTIE 2 : TECHNIQUES DE DRAINAGE DE VOIES AERIENNES INFERIEURES	27
7.3	PARTIE 3 : EMI DANS LA MUCOVISCIDOSE	29
7.4	PARTIE 4 : EMI DANS D’AUTRES PATHOLOGIES	33
7.5	PARTIE 5 : NON-UTILISATION DE L’EMI	36
8	DISCUSSION	37
8.1	INTERPRETATION DES RESULTATS.....	37
8.2	LIMITES DE L’ENQUETE.....	48
8.3	PERSPECTIVES	50
9	CONCLUSION	52
 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES		
 ANNEXES 1 à 4 I à VI		

1 Introduction

La mucoviscidose est une maladie génétique multi-systémique caractérisée notamment par un déclin progressif de la fonction pulmonaire. Malgré les récentes avancées en recherche médicale, l'espérance de vie reste toujours limitée, elle est approximativement de 40 ans pour les personnes atteintes de cette maladie (1). Dans 80 à 95% des cas, la dysfonction respiratoire est à l'origine du décès (2).

La prise en charge de cette pathologie requiert l'intervention de nombreux professionnels de santé afin de prendre en compte l'intégralité des symptômes. Les thérapeutiques sont individualisées à chaque patient car l'évolution et l'expression de la maladie sont variables d'un individu à l'autre.

Les objectifs de la prise en charge en kinésithérapie sont nombreux et les professionnels disposent de différents moyens d'actions pour améliorer la qualité de vie des patients.

L'entraînement des muscles inspiratoires (EMI) est un type d'exercice qui cible les muscles responsables de l'expansion du thorax. Il existe plusieurs types d'EMI, classés selon leurs modes d'entraînement : endurance et force.

Cette technique a fait ses preuves chez les sujets sains, ainsi que pour certaines pathologies spécifiques (3). L'EMI permet entre autres une amélioration de la capacité à l'effort chez les patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) (4).

Des études sur l'EMI utilisé dans le cadre de la mucoviscidose ont apporté la preuve de certains bénéfices sur la fonction respiratoire et la qualité de vie (5),(6). Cependant, les biais méthodologiques des études sont à l'origine d'une mauvaise validité interne et externe. A l'heure actuelle, il n'est donc pas encore possible de déterminer précisément l'intérêt thérapeutique de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose (7).

Le protocole national de diagnostic et de soin (PNDS) pour la mucoviscidose détaille la prise en charge diagnostique et thérapeutique optimale, ainsi que le parcours de soin d'un patient atteint de cette maladie (8). Les recommandations concernant la prise en charge en kinésithérapie ne comportent pas de précisions sur les techniques spécifiques à utiliser.

La conférence de consensus de 2002 pour la prise en charge de la mucoviscidose aborde la place des aides instrumentales dans le traitement cette maladie (9). A ce sujet, elle recommande

entre autres l'utilisation du « threshold inspiratoire » qui est une technique d'EMI. Différentes aides instrumentales sont proposées, mais le texte ne fournit pas de précision sur les modalités d'application de ces dernières.

Au regard des recommandations, la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose par les masseur-kinésithérapeutes (MK) doit donc être effectuée au cas par cas, en s'appuyant sur un raisonnement clinique solide, qui justifie le choix de chaque technique utilisée.

C'est à partir de ce constat qu'il a été choisi de mettre en place une enquête par questionnaire afin de répondre à la problématique suivante :

Quelle est la place de l'entraînement des muscles inspiratoires dans la prise en charge en kinésithérapie des patients atteints de mucoviscidose, dans le secteur libéral, au regard de l'imprécision des recommandations et du faible niveau de preuve des données actuelles de la littérature ?

2 La mucoviscidose

2.1 Définition

La mucoviscidose, ou fibrose kystique du pancréas, est la plus fréquente des maladies génétiques graves dans la population caucasienne (1). Sa transmission s'effectue sur un mode autosomique récessif. Le gène en cause est situé sur le bras long du chromosome 7 et code pour la protéine CFTR (*Cystic fibrosis transmembrane conductance regulator*) qui fonctionne comme un canal et permet l'échange d'ions chlorures entre les milieux intracellulaire et extracellulaire (1).

Cette protéine est présente au niveau de la membrane des cellules épithéliales de tous les organes excréteurs, et régule le degré d'hydratation des sécrétions (2). Le dysfonctionnement de cette protéine est donc à l'origine d'anomalies de fonctionnement des voies respiratoires, du tube digestif, du foie, des glandes sudoripares et du tractus génital.

Il existe différentes formes de mutations de la protéines CFTR, qui conditionnent le tableau clinique ainsi que la sévérité de l'évolution.

On dénombre à ce jour plus de 2000 mutations, réparties en cinq catégories en fonction du mécanisme de perte de fonction de la protéine (10) :

- Classe I : altération de la synthèse de la protéine
- Classe II : perturbation du processus de maturation cellulaire de la protéine, la mutation F508del est la plus fréquente
- Classe III : perturbation de la régulation du canal chlorure
- Classe IV : perturbation de la perméabilité du canal chlorure
- Classe V : diminution de l'expression membranaire

Les manifestations respiratoires dominent le tableau clinique dans la plupart des cas et conditionnent le pronostic vital. En effet, l'atteinte respiratoire est à l'origine de 80 à 95% des décès prématurés (2).

2.2 Épidémiologie

La mucoviscidose est une des maladies génétiques potentiellement graves les plus fréquentes en France et dans les pays occidentaux. En France, environ 1 enfant sur 4500 naît avec la maladie, avec une forte disparité régionale (1) (Figure 1).

En 2017, le registre français de la mucoviscidose recensait 7114 patients dont 56 % d'adultes. Le taux de mortalité brut (pour 1000 patients) pour cette même année était de 8,1, avec un âge moyen de 35 ans (11).

L'espérance de vie moyenne des patients atteints de mucoviscidose est approximativement de 40 ans aujourd'hui alors qu'elle était de 5 ans dans les années 1960 (1).

Carte 1.1. Prévalence de la mucoviscidose par département (nombre de patients pour 100 000 habitants)

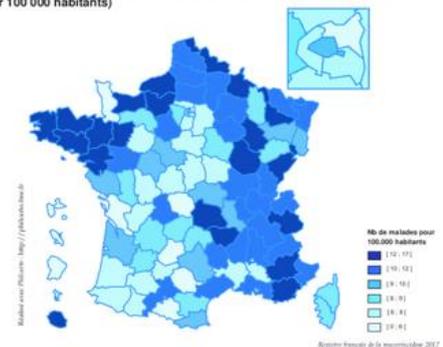


Figure 1 : Prévalence de la mucoviscidose par département en 2017

2.3 Physiologie et physiopathologie

2.3.1 Clairance muco-ciliaire

L'épithélium bronchique est constitué de cellules ciliées et de cellules sécrétrices. A l'état normal, l'arbre trachéo-bronchique est recouvert, depuis les voies aériennes supérieures jusqu'aux bronchioles

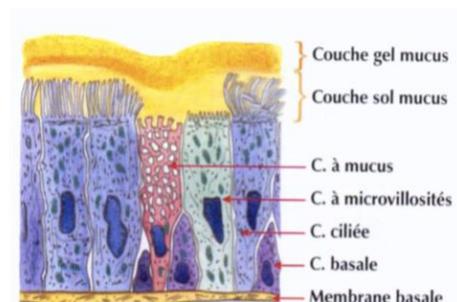


Figure 2 : Épithélium bronchique

terminales, par un film de mucus qui se trouve à l'extrémité des cils vibratiles de ces cellules ciliées (12).

Ce mucus est constitué à 95 % d'eau et comporte une phase SOL, plus profonde et plus fluide, et une phase GEL, superficielle et plus visqueuse (Figure 2). Ses fonctions sont les suivantes (13) :

- Protection de la muqueuse contre les modifications thermiques et hydrométriques de l'air inspiré
- Capture et évacuation des particules inhalées
- Protection des voies aériennes par ses propriétés anti-protéases et anti-infectieuses

L'efficacité de la clairance muco-ciliaire dépend de l'interaction cils-mucus. Les propriétés rhéologiques et les propriétés de surface du mucus interviennent de manière déterminante sur l'efficacité de cette clairance. Il existe également une interdépendance entre les propriétés rhéologiques du mucus et l'efficacité du battement ciliaire (12).

2.3.2 Physiologie du canal CFTR

CFTR est une protéine membranaire ATP-dépendante située au pôle apical de l'ensemble des cellules épithéliales de l'organisme (voies aériennes, épithélium intestinal, pancréas exocrine, voies biliaires, tractus génital, glandes sudorales) (14). Ce canal intervient de manière déterminante dans la régulation des échanges hydro-électrolytiques à travers la membrane épithéliale. En effet, il permet le transport d'ions chlorures vers le milieu extracellulaire, qui s'accompagne d'un mouvement passif d'eau. La protéine CFTR participe également à la régulation d'autres canaux ioniques comme le canal ENaC3 (Canal sodium qui permet son transport vers le milieu intracellulaire) (15).

2.3.3 Physiopathologie de la mucoviscidose

Au niveau de l'appareil respiratoire, l'altération du fonctionnement de la protéine CFTR est donc responsable d'une diminution ou d'une absence de transport des ions chlorures et d'eau vers la matrice extracellulaire. L'absorption de sodium quant à elle, est favorisée.

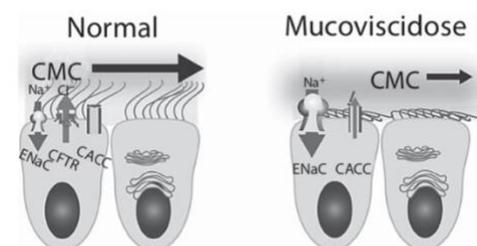


Figure 3 - Échanges hydro-électrolytiques et clairance muco-ciliaire dans la mucoviscidose

Ce déséquilibre des flux hydro-électrolytiques entraîne une déshydratation du mucus qui devient plus visqueux. L'efficacité de la clairance muco-ciliaire est ainsi diminuée et celle-ci ne remplit plus son rôle indispensable de protection de la muqueuse bronchique (Figure 3).

La paroi bronchique devient un environnement propice aux infections et à la réponse inflammatoire qui en résulte. L'inflammation chronique aboutit à des modifications profondes de la structure bronchique et la paroi bronchique perd sa structure fibro-élastique (16).

2.3.4 Évolution

La colonisation bronchique chronique est à l'origine d'une dilatation diffuse des bronches qui s'accompagne d'une bronchorrhée chronique purulente. L'évolution de la dilatation des bronches entraîne une insuffisance respiratoire chronique (IRC) progressive avec obstruction bronchique (17). L'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) et la défaillance cardiaque droite qui en résulte sont souvent tardives et de mauvais pronostic.

2.4 Manifestations cliniques de la mucoviscidose

2.4.1 Manifestations cliniques respiratoires

2.4.1.1 *Chez le nourrisson*

Chez le nourrisson, les symptômes rencontrés peuvent être une toux persistante, parfois en quinte, une respiration sifflante associée à une hyperréactivité bronchique, ainsi qu'un encombrement bronchique.

Les symptômes respiratoires de la mucoviscidose ne sont pas spécifiques. Les bronchites et bronchiolites observées diffèrent peu de celles retrouvées chez les sujets sains. En revanche, le caractère récidivant ou la sévérité particulière peuvent être évocateurs de mucoviscidose (17).

2.4.1.2 *Chez l'enfant*

Chez l'enfant, les symptômes respiratoires vont évoluer par poussées successives selon les infections et les germes en causes. Ces poussées se manifestent par une augmentation de la toux accompagnée d'expectorations spontanées. Elles peuvent également être associées à une dyspnée, une diminution de la tolérance à l'effort, une asthénie ainsi qu'une perte de poids (17). A l'examen clinique, on retrouve également un hippocratisme digital ainsi qu'une dystrophie thoracique. Ces signes cliniques sont d'apparition variable selon le degré d'évolution de la maladie (18).

2.4.1.3 *Chez l'adulte*

La répétition des poussées infectieuses et de l'inflammation conduit à terme à une insuffisance respiratoire chronique (IRC), parfois associée à une HTAP et une insuffisance cardiaque droite. Cette IRC se traduit par une dyspnée d'effort, une cyanose périphérique, des céphalées matinales ainsi que des troubles de l'humeur en cas d'hypercapnie (17).

2.4.1.4 *Complications*

La fréquence des complications respiratoires augmente avec l'âge et peut engager le pronostic vital (19).

Les exacerbations pulmonaires peuvent être d'étiologies multifactorielles, elles correspondent sur le plan respiratoire aux symptômes suivants : une majoration de la toux, une modification des expectorations en volume et en couleur, une apparition ou majoration de la dyspnée, une baisse de la tolérance à l'effort ainsi qu'une modification de l'auscultation pulmonaire (8).

La survenue de crachats hémoptoïques est fréquente, mais les hémoptysies massives sont plus rares.

Le pneumothorax fait également partie des complications respiratoires, il est un facteur de morbi-mortalité important, plus fréquent chez l'adulte avec une maladie avancée (8).

2.4.2 **Autres manifestations cliniques**

2.4.2.1 *Atteinte digestive*

La mucoviscidose atteint l'ensemble du système digestif. Elle est à l'origine d'une insuffisance pancréatique exocrine qui domine le tableau clinique, responsable d'une malabsorption des graisses (16).

Les douleurs abdominales sont fréquentes et souvent chroniques, elles sont la conséquence de différents dysfonctionnements du système digestif (20).

2.4.2.2 *Atteinte génitale*

Chez l'homme, l'absence des canaux déférents est responsable d'une stérilité par azoospermie. Chez la femme, les modifications de viscosité de la glaire cervicale diminuent la fertilité de manière plus ou moins importante selon les individus (16).

2.4.2.3 *Atteinte ORL*

La mucoviscidose peut être responsable d'atteintes de la sphère ORL. Il existe fréquemment une polypose naso-sinusienne ainsi qu'une agénésie des sinus frontaux (21).

La rhino-sinusite est également fréquente associée à une rhinorrhée antérieure et postérieure.

2.5 Prise en charge thérapeutique

Il n'existe pas de traitement curatif de la mucoviscidose. La prise en charge thérapeutique est symptomatique et concerne les différents systèmes atteints par la maladie, elle requière donc une coordination entre les différents professionnels.

La prise en charge respiratoire comprend différentes thérapeutiques : kinésithérapie respiratoire spécifique, incitation aux activités physiques, aérosolthérapie (fluidifiants, bronchodilatateurs, corticoïdes...) et antibiothérapie inhalée, orale ou intraveineuse. Les objectifs principaux de ces traitements sont l'amélioration de la clairance muco-ciliaire ainsi que la réduction des infections bactériennes (8).

La prise en charge nutritionnelle et digestive comporte la surveillance des apports hydro-sodés, une alimentation enrichie et des extraits pancréatiques en cas d'insuffisance pancréatique exocrine. En cas de dénutrition importante, une alimentation entérale est mise en place.

2.6 Recommandations pour la prise en charge en kinésithérapie

En 2017, le Centre de Référence et de Connaissance Mucoviscidose (CRCM) de Lyon a établi un **protocole national de diagnostic et de soins (PNDS)** (8) selon une méthodologie proposée par la HAS. Ce protocole explicite aux professionnels concernés, la prise en charge diagnostique et thérapeutique optimale et le parcours de soins d'un patient atteint de mucoviscidose. Il n'a pas fait l'objet d'une validation par la HAS qui n'a pas participé à son élaboration (22).

Ce protocole décrit la kinésithérapie comme une thérapeutique majeure de la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose. Elle concerne les systèmes respiratoire et musculo-squelettique. Les recommandations concernant la prise en charge en kinésithérapie respiratoire indiquent que cette dernière doit être prescrite dès le dépistage de la maladie. Elle doit cibler essentiellement la mobilisation du mucus, la ventilation, ainsi que le recrutement des surfaces d'échange. Le kinésithérapeute doit donc s'intéresser aux paramètres capables de moduler ces facteurs. Certaines aides instrumentales sont mentionnées, qui peuvent faciliter le travail du

professionnel. Le texte ne comporte pas de précisions relatives aux techniques validées dans la prise en charge de cette pathologie.

En 2002, la HAS a publié et validé une **conférence de consensus** (9) afin d'établir des recommandations médicales et professionnelles pour la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose. Concernant la prise en charge en kinésithérapie, il est recommandé que la kinésithérapie respiratoire quotidienne chez le nourrisson dépisté soit débutée dès l'apparition d'un symptôme respiratoire. Elle aborde également la place de l'aide instrumentale dans le traitement de la mucoviscidose. A ce sujet, elle propose : l'aérosolthérapie, la spirométrie incitative, le « threshold inspiratoire », la sangle, l'aspiration des fosses nasales, les « PEP systèmes », ainsi que les vibrations mécaniques. Il est précisé que l'aide instrumentale doit être adaptée à chaque patient et associer simplicité d'action et d'utilisation avec un faible niveau de contraintes (9).

3 Les modifications de la mécanique ventilatoire dans la mucoviscidose

3.1 Anatomie du diaphragme et mécanique ventilatoire

Le diaphragme est un muscle plat et rayonné constituant une cloison myo-aponévrotique qui sépare le thorax de l'abdomen. Sa partie costale s'insère de la 7^{ème} à la 12^{ème} côte, et sa partie sternale à la face postérieure du processus xiphoïde. L'insertion lombaire se fait sur les vertèbres L1 à L3 et sur le ligament longitudinal antérieur pour la partie médiane. Pour les parties latérales, l'insertion se fait au niveau des ligaments arqués latéraux et médiaux (23).

Il est constitué d'une série de muscles digastriques, dont les tendons intermédiaires se croisent pour former le centre phrénique. Il existe plusieurs orifices pour la communication entre le thorax et l'abdomen (aorte, œsophage, veine cave).

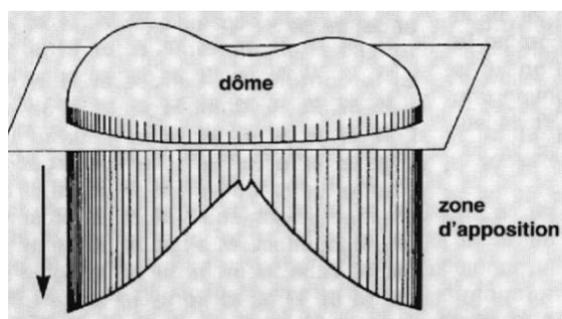


Figure 4 - Muscle diaphragme

Ce muscle possède deux parties, la première est la zone d'apposition, qui est la portion verticale en contact avec le gril costal (Figure 4). L'autre partie correspond au dôme diaphragmatique, portion plutôt horizontale qui contient le centre phrénique (24).

Ce muscle est innervé par les nerfs phréniques droit et gauche issus des racines C3, C4, et C5. Il reçoit également une innervation sympathique qui influe sur son tonus musculaire. La vascularisation est assurée par des branches provenant des artères phréniques, mammaires internes et intercostales. La micro-vascularisation est très riche pour répondre au besoin métabolique important de ce muscle.

Le diaphragme est le muscle inspiratoire principal : il assure à lui seul environ 60 à 70 % de la ventilation de base (25). Il travaille en synergie avec les muscles intercostaux externes et les muscles scalènes.

Lorsque le diaphragme se contracte, le centre phrénique prend appui sur le caisson abdominal, et devient le point fixe du mouvement. La contraction des fibres musculaires permet donc une élévation des côtes et le diamètre transversal du thorax est augmenté (24). Cette augmentation du volume de la cage thoracique s'accompagne d'une diminution de la pression alvéolaire, qui devient inférieure à la pression atmosphérique, c'est ce mécanisme qui permet l'entrée de l'air dans le poumon par gradient de pression (26). Le volume pulmonaire augmente proportionnellement au raccourcissement du diaphragme. L'expiration s'effectue ensuite de manière passive par relaxation des muscles inspiratoires.

Comme pour les autres muscles squelettiques, la force générée par le diaphragme est fonction de sa longueur. En effet, sa contraction est optimale pour une longueur donnée appelée Longueur optimale (Lo), qui est égale à environ 130 % de sa longueur de repos (13). Si la longueur du muscle s'éloigne de cette longueur optimale, la force générée par la contraction diminue.

3.2 Autres muscles inspiratoires

3.2.1 Intercostaux externes

Comme leurs noms l'indiquent, ces muscles occupent l'ensemble des espaces inter-costaux. Leurs fibres sont obliques en bas et en dedans.

Les muscles para-sternaux correspondent aux intercostaux présents au niveau de la partie sternale. Leur action sur l'inspiration est plus importante que celle des intercostaux au court d'une respiration de base, du fait de leur avantage mécanique qui permet l'élévation des côtes (24).

3.2.2 Scalènes

Les muscles scalènes sont constitués de trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur. Leurs fibres relient les apophyses transverses des 5 premières vertèbres cervicales à la face supérieure des deux premières côtes. Ils sont orientés en bas et en dehors. Ces muscles permettent une augmentation du diamètre antéro-postérieur de la cage thoracique, mais également du diamètre cranio-caudal par leurs contractions couplées à celle du diaphragme. Ils sont actifs au cours de la respiration à volume courant (24).

3.2.3 Muscles inspiratoires accessoires

Lorsque la demande ventilatoire est augmentée, certains muscles peuvent venir assister les muscles inspiratoires principaux. Parmi eux, les sterno-cléido-mastoïdiens permettent une ascension du sternum, accompagnée d'une expansion supérieure du gril costal (24).

D'autres muscles peuvent participer à l'inspiration grâce à leurs insertions costales : petit pectoral, grand dentelé, trapèze, sous-scapulaire, grand dorsal, petite dentelé supérieur et inférieur.

3.3 Rappels de physiologie respiratoire et distension thoracique

3.3.1 Rappels de physiologie respiratoire :

les volumes pulmonaires (Figure 5)

La pompe respiratoire peut être caractérisée par ses propriétés statiques, c'est-à-dire ses dimensions en volume, et l'élasticité de son parenchyme (27).

La spirométrie permet de mesurer les volumes pulmonaires. Ces volumes peuvent être mobilisables, ou non mobilisables (28).

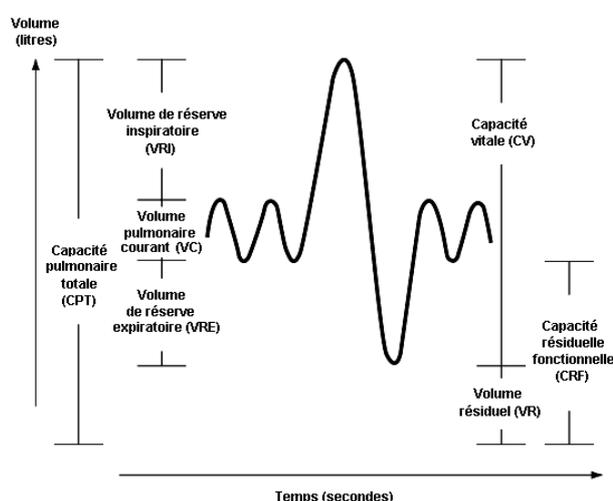


Figure 5 : Volumes et capacités pulmonaires

3.3.1.1 Les volumes mobilisables

Le volume courant (tidal volume, VT, VC), correspond au volume déplacé durant la ventilation normale, spontanée et automatique.

Le volume de réserve inspiratoire (VRI) est le volume maximal qui peut être inspiré en plus de l'inspiration normale.

A l'inverse, le volume de réserve expiratoire (VRE) correspond au volume d'air qui peut être expiré en plus, à la fin d'une expiration normale.

La capacité vitale (CV) correspond à la somme de ces trois volumes mobilisables, elle est une caractéristique essentielle de l'appareil respiratoire.

3.3.1.2 Volumes non mobilisables

Le volume résiduel (VR) est le volume d'air qui reste dans le poumon à la fin de l'expiration forcée.

La capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) correspond au volume d'air présent dans le poumon à la fin d'une expiration normale, soit à $VR + VRE$.

La capacité pulmonaire totale (CPT) correspond à la somme de tous les volumes pulmonaires.

3.3.2 Distension thoracique

La distension thoracique est le reflet de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF).

La CRF est déterminée par les forces élastiques des poumons (vers l'intérieur) opposées à celles de la cage thoracique (vers l'extérieur), elle correspond au volume d'équilibre statique appelé « Volume de relaxation » (V_r) (29). Dans des conditions physiologiques, l'énergie élastique stockée durant l'inspiration est suffisante pour obtenir une expiration complète. Au volume de relaxation, la pression alvéolaire est égale à la pression atmosphérique.

3.3.2.1 Distension statique

Dans le mécanisme de distension statique, les modifications des propriétés du parenchyme pulmonaire entraînent une diminution du recul élastique du poumon, alors que les forces opposées de la cage thoracique sont inchangées. La courbe des pressions volumiques se déplace vers le haut et la valeur de la CRF est augmentée.

En d'autres termes, le volume télé-expiratoire (VTE) augmente, sans modification de la pression alvéolaire, qui reste égale à la pression atmosphérique, l'expiration est donc « complète » (30).

La cause la plus fréquente de distension thoracique statique est l'emphysème. Ce mécanisme histopathologique est caractérisé par la destruction du parenchyme pulmonaire. La réduction des fibres élastiques est alors à l'origine du déplacement du point d'équilibre du système respiratoire (31).

3.3.2.2 Distension dynamique

La distension dynamique correspond à une modification temporaire et variable du volume de fin d'expiration, au-dessus du volume de relaxation. Cette modification résulte de l'écart entre le volume à expirer et le temps disponible pour l'expiration (30).

Le VTE varie donc en fonction de la constante de temps expiratoire, (qui elle-même dépend des résistances des voies aériennes ainsi que de la compliance pulmonaire), du volume inspiré ainsi que du temps expiratoire (32). La distension dynamique est donc la conséquence mécanique de la limitation des débits expiratoires, qui entraîne une augmentation du temps nécessaire pour une vidange pulmonaire complète.

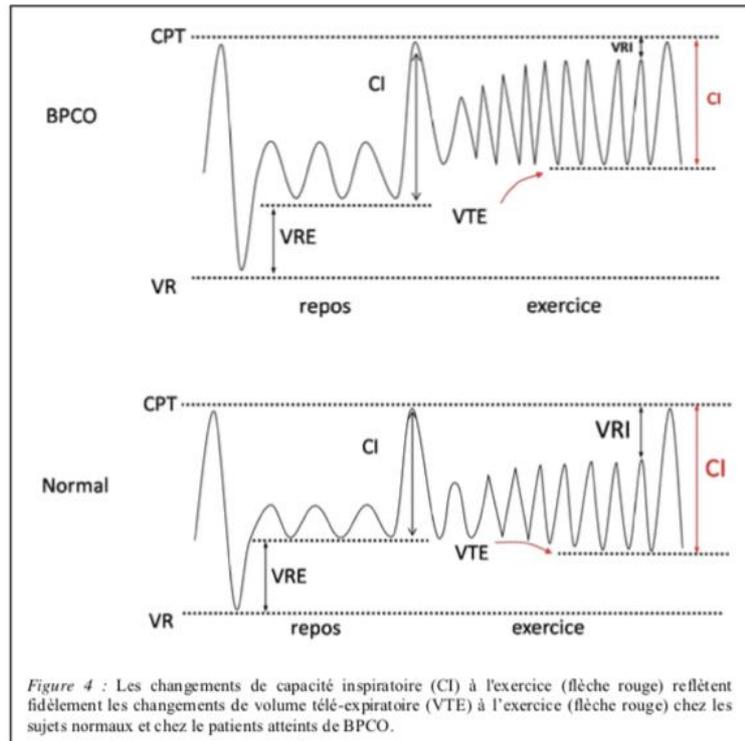


Figure 6 - Reflet de la distension thoracique dynamique à l'exercice sur les volumes pulmonaires (BPCO)

Ce mécanisme s'aggrave à l'effort, lorsque la fréquence respiratoire (FR) et le volume courant sont augmentés. Le temps expiratoire ne permet pas la vidange pulmonaire complète, ce qui entraîne une augmentation progressive du VTE à chaque cycle (Figure 6).

Ce déplacement du VC vers les hauts volumes à l'exercice est donc responsable d'une diminution de la CI (33).

Chez l'adulte atteint de mucoviscidose, la distension dynamique est associée à une altération de la fonction respiratoire au repos, une diminution de la tolérance à l'effort ainsi qu'une majoration de la dyspnée à l'effort (34) (35).

3.3.2.3 *Évaluation*

La distension est généralement quantifiée par la relation entre le volume résiduel (VR) et la capacité pulmonaire totale (CPT). Un rapport VR / CPT augmenté de 30% est révélateur d'une distension. C'est également le cas pour une CPT supérieure à 120 % de la valeur prédite (36). Elle peut également être quantifiée par la relation entre la capacité inspiratoire (CI) et la capacité pulmonaire totale (CPT) (CI / CPT) (37).

La radiologie permet elle aussi d'évaluer la distension, par la mesure des diamètres thoraciques à différents niveaux.

D'autres techniques sont utilisées pour estimer la distension pulmonaire : pléthysmographie, tomodynamométrie, CRF à l'hélium, rinçage à l'azote (38).

3.4 **Dysfonction des muscles respiratoires dans la mucoviscidose**

Il existe différentes causes à la dysfonction des muscles respiratoires dans la mucoviscidose, qui entraînent une diminution de la force et de l'endurance, ainsi qu'un risque de fatigue de ces muscles (39) (40).

La première est liée au mécanisme de distension thoracique statique expliqué ci-dessus, qui induit une modification de géométrie de la cage thoracique. La relation tension-longueur optimale est modifiée et le diaphragme se retrouve dans une position de faiblesse fonctionnelle. De plus, il existe une aggravation de ces effets du fait de la distension dynamique induite par l'augmentation des résistances bronchiques (41).

Les modifications de la mécanique ventilatoire ainsi que la physiopathologie de la maladie modifient le schéma respiratoire qui devient rapide et superficiel. Ceci est à l'origine d'une augmentation du travail respiratoire (41).

De plus, certaines comorbidités liées à la mucoviscidose, telles que la cyphose thoracique ainsi que les modifications posturales, peuvent être à l'origine d'un trouble ventilatoire restrictif qui augmente également la charge imposée aux muscles respiratoires.

A terme, cette maladie aboutit généralement à un déséquilibre entre la charge ventilatoire et la tolérance des muscles respiratoires, responsable de l'adoption de schémas respiratoires inefficaces et d'une intolérance à l'effort (42) (43).

4 Les muscles inspiratoires : évaluation et entraînement

4.1 Exploration de la force des muscles inspiratoires

Il existe différentes méthodes permettant d'évaluer la force des muscles respiratoires, dont certaines nécessitent un matériel spécifique.

Les techniques d'exploration présentées ci-dessous sont les techniques de première intention.

4.1.1 Techniques non spécifiques

La mesure de la CV peut être utilisée afin d'évaluer la force des muscles inspiratoires. Une diminution de cette dernière est un témoin tardif de la diminution de force du diaphragme. Il est également possible d'effectuer une comparaison entre la CV en position assise et celle en position allongée. Une diminution supérieure à 20 % de la CV en position allongée est alors en faveur d'une altération de la force du diaphragme (44).

4.1.2 Techniques spécifiques

En pratique, la mesure de la pression inspiratoire maximale (Pimax) est facilement réalisable grâce à un système de valve fermée. Il existe des valeurs de référence qui permettent de comparer les résultats obtenus (45).

L'inconvénient de cette mesure est qu'elle est très dépendante de sa bonne réalisation. En effet, la pression mesurée est la résultante de la pression développée par les muscles inspiratoires et de celle produite par le recul élastique du système ventilatoire. Le volume pulmonaire présent dans le poumon avant l'effort d'inspiration maximale a donc une incidence sur la valeur de la pression inspiratoire maximale relevée (46).

La mesure du « Sniff Test » ou SNIP peut également être utilisée, elle consiste en une succession de reniflements brefs, d'une intensité la plus importante possible. Des valeurs de référence sont également disponibles pour cette mesure (44).

La technique du Sniff test présente les mêmes inconvénients d'être opérateur-dépendant que la mesure de la Pimax.

4.2 Entraînement des muscles inspiratoires

Les études concernant l'entraînement des muscles inspiratoires (EMI) ont débuté depuis une quarantaine d'années (47) et se sont vite multipliés depuis.

Il existe différentes applications de l'EMI. L'une d'entre elles utilise l'hyperpnée normo-capnique, c'est la technique qui est la plus physiologique. Cet entraînement peut également être effectué contre résistance, soit avec une charge seuil (valve), ou bien à l'aide d'une charge résistive (48).

Les contre-indications à l'utilisation de ces techniques sont des antécédents de fractures de côtes ou de pneumothorax spontané (49).

Les modalités d'utilisation de l'EMI sont variables sur le plan de l'intensité, de la durée et de la fréquence, elles sont à adapter à chaque individu en fonction de l'évaluation des muscles inspiratoires et des objectifs fixés.

4.2.1 Hyperpnée normo-capnique

Comme son nom l'indique, la technique d'hyperpnée normo-capnique utilise le maintien d'une ventilation forcée à haut volume pendant plusieurs minutes. Ce mode de ventilation requiert l'utilisation d'un dispositif permettant de ré-inhaler le gaz carbonique (Spirotiger®). Cette technique permet un renforcement en endurance et possède l'avantage d'être la plus physiologique dans son mode de réentraînement (50).

Cependant, son utilisation dans la prise en charge des pathologies respiratoires est peu étudiée. De plus, le coût des dispositifs tel que le Spirotiger® est important (environ 500 à 1200 euros).

4.2.2 Entraînement par charge résistive

Cette technique utilise une charge résistive par écoulement d'air et permet un entraînement en force. Grâce à différents appareils, on applique une résistance variable à l'inspiration à l'aide d'un orifice qui modifie l'écoulement de l'air. La charge de travail des muscles inspiratoires est modulée en fonction du diamètre de l'orifice, sur le même principe que le travail musculaire des muscles périphériques.

L'inconvénient de ce mode d'entraînement est qu'il dépend du débit inspiratoire. En effet, la pression inspiratoire (et donc la charge d'entraînement) varie avec le débit, et non pas seulement avec le diamètre de l'orifice. Il est donc difficile de contrôler et de quantifier l'entraînement en utilisant ce mode opératoire (51).

Il existe différents appareils permettant l'utilisation de ce mode d'EMI (Respirex, PFlex, Respironix...).

4.2.3 Entraînement par charge seuil

L'entraînement par charge seuil utilise une valve inspiratoire. Cette valve est réglée à une certaine pression sur l'appareil, qui est déterminée en fonction de la Pimax de chaque patient. Pour que la valve s'ouvre, le patient doit générer une pression inspiratoire au moins équivalente à la pression seuil définie. Cet entraînement par charge seuil permet d'imposer une charge variable et quantifiable qui est indépendante du débit (52).

Il existe plusieurs appareils pour l'entraînement à charge seuil, les plus utilisés sont le threshold IMT®, et le POWER breathe®.

Le Threshold est un appareil contenant une valve unidirectionnelle indépendante du débit. La pression est réglable par incréments de 2 cmH₂O, elle peut être ajustée de 9 à 41 cmH₂O (53).

Le Power breathe fonctionne sur le même principe, mais propose une pression de 0 à 78 cm H₂O qui comporte 10 niveaux de réglages (54).

Cet entraînement par charge seuil est le plus utilisé, il est également celui qui est recommandé au cours des stages de réhabilitation respiratoire pour les patients atteints de BPCO (55).

4.3 Entraînement des muscles inspiratoires et mucoviscidose : données de la littérature

Les études effectuées sur les effets de l'EMI dans la mucoviscidose diffèrent, tant par la nature de leurs protocoles que par celle de la population et des critères d'évaluation.

Une récente revue de la littérature publiée par la Cochrane en 2018 s'est intéressée à ce sujet. (56). Les critères d'évaluations sélectionnés étaient nombreux. Les critères principaux étaient : VEMS, CVF, capacité à l'exercice et qualité de vie. Pour les critères secondaires, on retrouvait : Pimax, CI, endurance des muscles respiratoires, nombre d'hospitalisations, autres affections et enfin la mortalité. Seules les études comparant l'EMI à un groupe contrôle (pas de traitement, ou traitement usuel) ont pu être incluses dans cette revue. Les auteurs n'ont pas fait de distinctions entre les patients selon leurs âges, leurs genres et leurs comorbidités. 5 des études incluses s'intéressaient à des patients adultes, alors que les 4 autres ne distinguaient pas les patients enfants des patients adultes.

Parmi les 9 études incluses, l'une d'entre elle effectuée sur 20 patients, a montré une amélioration de la durée d'exercice pour le groupe ayant effectué l'EMI (travail à 60% de la

Pimax) (5). Dans une autre étude réalisée avec 18 patients, la qualité de vie était améliorée pour ceux ayant bénéficié de l'EMI à 80% de la Pimax (57).

Une augmentation significative de l'endurance des muscles respiratoires a également été démontrée dans une étude effectuée sur 22 patients (hyperpnée normo-capnique) (58). Enfin, une dernière a montré un effet de l'EMI sur la CRF et la Pimax, avec un protocole ne comportant pas de précision sur l'intensité de l'entraînement (59).

Les protocoles des 9 études incluses varient en durée, en intensité ainsi qu'en fréquence. Parmi elles, 5 protocoles ont utilisé le renforcement en force contre charge seuil, à des intensités de travail différentes (80%, 60%, 40%, 30% de la Pimax). Une étude a utilisé l'hyperpnée normo-capnique et une autre l'EMI contre charge résistive. Les deux dernières n'ont pas donné de précisions à propos de leurs programmes d'EMI.

La durée des interventions a été de 8 semaines pour 5 études, 6 pour deux d'entre elles et enfin 10 et 12 semaines pour les deux dernières.

Au vu de l'hétérogénéité des protocoles, ainsi que des faibles niveaux de preuves des études incluses dans cette revue, les auteurs n'ont pas pu conclure à une efficacité de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose. Avant la disponibilité de nouvelles preuves de meilleures qualités, les conclusions suggèrent aux professionnels d'utiliser l'EMI au par cas.

En 2019, une étude contrôlée randomisée s'est intéressée aux effets de l'EMI sur la stabilité posturale, la fonction pulmonaire, ainsi que la capacité fonctionnelle des enfants atteints de mucoviscidose (60). 36 patients âgés de 8 à 18 ans ont été inclus. Le VEMS des participants était supérieur à 70% de la valeur prédite.

Les critères d'évaluation de cette dernière étaient : stabilité posturale, CVF, VEMS, Pimax, pression expiratoire maximale et test de marche de 6 minutes.

Le groupe contrôle bénéficiait d'un programme de kinésithérapie usuel durant 8 semaines (ventilation abdomino-diaphragmatique, exercices d'expansion thoracique, spirométrie incitative, PEP oscillante, drainage postural et techniques de toux contrôlé). Le groupe interventionnel percevait ce même programme ainsi qu'un autre composé d'exercices d'EMI contre charge seuil à 30% de la Pimax, 2 fois par jours pendant 8 semaines également.

Les résultats ont démontré une différence significative entre les deux groupes seulement pour la Pimax.

En 2018, McCreery JL et al. se sont également intéressés aux perceptions de l'EMI chez des enfants atteints de mucoviscidose (61). L'étude qualitative a été effectuée sur la base

d'entretiens avec les patients ainsi qu'avec l'équipe pluridisciplinaire. Les 5 enfants inclus ont bénéficié d'un programme d'EMI (charge seuil) durant 4 semaines, sur la base de deux séances de 30 inspirations par jour à 40% de la Pimax puis à 50% pour les deux dernières semaines.

A la fin du programme, les enfants ont rapporté une amélioration de leurs capacités physiques et de leurs qualités de vie.

4.3.1 Qualité des preuves

La faible qualité des preuves concernant l'EMI dans la mucoviscidose ne permet pas encore de confirmer son efficacité. En effet, il existe de nombreux biais méthodologiques qui altèrent la validité interne et externe des études disponibles.

Premièrement, les effectifs sont souvent réduits. De plus, les caractéristiques (âge, genre, VEMS, comorbidités) des patients inclus dans les études sont très variables et parfois mal renseignées. La distinction de ces informations est pourtant indispensable, car ces caractéristiques conditionnent probablement la réponse à l'EMI.

Il existe également une importante variabilité entre les protocoles d'entraînement (technique utilisée, intensité, durée, fréquence).

Malgré le potentiel thérapeutique de l'EMI dans la mucoviscidose, ces biais méthodologiques sont à prendre en considération pour l'analyse des résultats de ces études.

5 Problématisation et objectifs de recherche

Les données de la littérature présentées précédemment exposent la controverse des différentes données au sujet de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose.

Malgré ce manque de preuves scientifiques robustes en faveur de l'intérêt de cette technique, son utilisation est proposée dans la **conférence de consensus de 2002** (9). Ce texte de recommandations est validé par la HAS (Haute Autorité de Santé) et semble donc être la référence pour la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose.

Le **protocole national de diagnostic et de soins (PNDS)** pour la mucoviscidose ne fournit quant à lui aucune précision à propos des techniques de kinésithérapie respiratoire.

L'imprécision des conseils de bonnes pratiques concernant la prise en charge kinésithérapique des patients atteints de mucoviscidose, ainsi que l'absence de preuves scientifiques robustes concernant cette technique interrogent donc sur la pratique actuelle :

- La technique d'entraînement des muscles inspiratoires est-elle bien connue par les kinésithérapeutes prenant en charge des patients atteints de mucoviscidose ?

- Fait-elle partie de leur arsenal thérapeutique ?
- Par quels moyens mettent-ils en place ce mode d'entraînement ?
- Quels indicateurs leurs permettent de faire ce choix thérapeutique ?
- Quels avis portent-t-il sur cette technique et quels retours ont-ils de la part des patients ?

Ce travail tente de répondre à la problématique suivante :

Quelle est la place de l'entraînement des muscles inspiratoires dans la prise en charge kinésithérapique des patients atteints de mucoviscidose, dans le secteur libéral, au regard de l'imprécision des dernières recommandations et du faible niveau de preuve des données actuelles de la littérature ?

Afin d'obtenir des réponses concernant cette question de recherche, il a été choisi d'effectuer une enquête par questionnaire, qui permet d'interroger un nombre important de professionnels.

L'hypothèse principale (H₀) de cette enquête est la suivante :

Faute de recommandations précises concernant l'utilisation de la technique d'entraînement des muscles inspiratoires dans la prise en charge de la mucoviscidose, les professionnels l'utilisent au cas par cas.

D'autres hypothèses ont été formulées :

- **H_A** : Les MK experts pratiquent davantage l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose
- **H_B** : La technique d'EMI utilisant une valve seuil est la plus utilisée par les MK
- **H_C** : Parmi les différents critères d'évaluation de l'EMI décrits dans la littérature, les MK utilisent ceux qui sont applicables en pratique clinique

6 Matériels et méthode

L'objectif de cette enquête qualitative a été de recueillir des données concernant la pratique de l'EMI par les kinésithérapeutes libéraux, dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose.

Ce travail a été effectué de manière déductive, en fonction des hypothèses fondées sur la littérature, qui donnent un axe à l'élaboration du questionnaire et qui déterminent des objectifs précis à chaque question (62).

6.1 Population ciblée

La population choisie est celle des masseur-kinésithérapeutes exerçant en cabinet libéral. Ces professionnels doivent prendre en charge des patients atteints de mucoviscidose.

6.2 Questionnaire (*Annexe 1*)

6.2.1 Support

Le logiciel LimeSurvey a été utilisé pour la réalisation de ce questionnaire. Cette application permet la réalisation d'enquêtes en ligne grâce à de nombreuses fonctionnalités. Il est possible d'exporter directement les résultats dans un tableur afin d'en faciliter l'analyse statistique.

Il existe également des possibilités de régulation de l'accès au questionnaire.

6.2.2 Structure

Le questionnaire comporte 20 questions, regroupées en 5 groupes :

- **Partie 1 :** Les informations (Q1 à Q5)
- **Partie 2 :** Les techniques de drainage des voies aériennes inférieures (VAI) (Q6 et Q7)
- **Partie 3 :** L'EMI dans la mucoviscidose (Q8 à Q14)
- **Partie 4 :** L'EMI dans d'autres pathologies (Q15 à Q18)
- **Partie 5 :** La non-utilisation de l'EMI (Q19 à Q20)

6.2.2.1 Informations

Cette première partie comporte 5 questions, qui sont en lien avec **l'hypothèse H_A**. Elle a pour objectif d'établir le contexte et d'évaluer la proportion de patients atteints de mucoviscidose dans la patientèle des kinésithérapeutes concernés. Elle interroge également sur la quantité d'adultes et d'enfants dans ce même groupe de patients, afin de préciser la population.

La question 2 en rapport avec la formation complémentaire a pour objectif d'évaluer le lien entre l'utilisation de la technique et la formation spécialisée.

* : *Questions obligatoires*

Q1*	Nombre d'années d'exercice
Q2	Formation(s) complémentaire(s) en kinésithérapie respiratoire
Q3*	Nombre de patients atteints de mucoviscidose suivis
Q4	Nombre d'adultes parmi ces patients
Q5	Nombre d'enfants parmi ces patients

6.2.2.2 Techniques de drainage des VAI

Cette partie s'intéresse aux techniques de drainage des voies aériennes inférieures utilisées par les professionnels dans la prise en charge de ces patients. L'objectif est d'évaluer le lien entre l'utilisation de ces techniques et la pratique ou la non-pratique de l'EMI.

Q6*	Technique(s) de drainage des voies aériennes supérieures
Q7	Critère(s) d'efficacité

6.2.2.3 EMI dans la mucoviscidose

Dans cette partie, 7 questions interrogent les professionnels à propos de l'EMI. Le questionnaire prend fin s'ils ne connaissent pas cette technique, et ils sont redirigés vers la **partie 4** s'ils ne pratiquent pas cet entraînement dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose. La question concernant les techniques propose trois choix qui se réfèrent à la littérature. L'utilisateur peut toutefois sélectionner la réponse « *autre* ».

Les questions concernant les objectifs et critères d'évaluation sont des questions ouvertes. Le choix d'interroger les professionnels à ce sujet a pour objectif de confronter les réponses avec les données de la littérature et ainsi de répondre à **l'hypothèse Hc**.

Q8*	Connaissance de la technique d'entraînement des muscles inspiratoires
Q9*	Pratique de cette technique dans la prise en charge de la mucoviscidose
Q10	Critères de décision
Q11*	Technique(s) utilisée(s)
Q12	Objectifs
Q13	Critères d'évaluation
Q14*	Effets bénéfiques rapportés par les patients

6.2.2.4 EMI dans d'autres pathologies

Les 4 questions de ce groupe concernent l'utilisation de l'EMI dans la prise en charge de patients atteints d'autres maladies que la mucoviscidose. Le professionnel est directement redirigé vers la **partie 5** s'il ne le pratique pas.

Le but de cette partie est d'obtenir un critère de comparaison supplémentaire lors de l'analyse des résultats. La pratique de l'EMI dans d'autres pathologies sera considérée comme une expertise de la technique. Cette partie est donc en lien avec **l'hypothèse Ha**.

Q15*	Pratique de l'entraînement des muscles inspiratoires dans d'autres pathologies
Q16	Pathologies
Q17*	Technique(s) utilisée(s)
Q18	Éléments du bilan

6.2.2.5 Non-utilisation de l'EMI

Les deux questions de cette dernière partie concernent les professionnels qui ne pratiquent pas l'EMI. Elles interrogent sur les raisons de la non-utilisation de cette technique ainsi que sur leurs avis concernant son intérêt.

Q19	Raisons de la non-utilisation
Q20	Intérêt

6.2.3 Renvois et conditions (Annexe 2)

Le logiciel LimeSurvey permet de fixer des conditions à chaque question posée. Cette fonctionnalité a été utilisée afin de créer des renvois à des groupes de questions selon les réponses données.

Les professionnels qui ont répondu « non » à la question sont redirigés vers la **partie 4** (question 15).

La **partie 5** s'affiche seulement pour les professionnels qui ont répondu « non » aux questions 9 et 14.

Le questionnaire prend fin pour les personnes qui ont répondu « non » à la question 8.

6.2.4 Types de questions

Les questions ont été limitées à 4 types, les données à recueillir n'ont pas permis d'effectuer un questionnaire quantitatif constitué uniquement de réponses chiffrées.

Les questions à réponse numérique sont au nombre de 4 (Q1, Q3, Q4, Q5).

Les questions à réponse « oui/non » sont au nombre de 6 (Q8, Q9, Q14, Q15, Q20).

Les questions à choix multiple avec option « autre » sont au nombre de 6 (Q6, Q10, Q11, Q16, Q17, Q19).

Enfin, il existe 4 questions ouvertes (Q7, Q12, Q13, Q18).

Les questions obligatoires portent un *, elles sont au nombre de 9 (Q1, Q3, Q6, Q8, Q9, Q11, Q14, Q15 et Q17) sur 20 questions. Les 11 autres questions du questionnaire sont facultatives.

Il a été choisi de ne pas attribuer de caractère obligatoire aux questions rédactionnelles, afin de limiter les abandons.

6.3 Pré-test

Avant l'activation définitive du questionnaire, celui-ci a été testé de nombreuses fois afin d'évaluer la clarté et la précision des termes utilisés et des questions posées, ainsi que la forme et l'efficacité de la mise en page. Cette phase a également permis la validation du fonctionnement des conditions posées aux questions (renvois).

Le questionnaire test a été soumis à un masseur kinésithérapeute (MK) diplômé d'état spécialisé en kinésithérapie respiratoire ainsi qu'à trois étudiants masseur-kinésithérapeutes afin de valider la pertinence des questions et d'évaluer le temps nécessaire pour y répondre.

Les fonctionnalités n'ont pas permis de tester le recueil des données dans la mesure où le logiciel n'enregistre pas les résultats avant d'être activé.

6.4 Fonctionnement et accès

Afin d'accéder au questionnaire, les professionnels concernés ont reçu un mail explicatif accompagné de l'URL relative au questionnaire.

Le questionnaire est introduit par un court texte d'explications et de remerciements. Ensuite, les questions qui ne possèdent pas de conditions s'affichent par groupes. Il est nécessaire de compléter l'intégralité des réponses obligatoires afin de poursuivre le questionnaire.

Les questions auxquelles sont attribuées des conditions s'affichent au fur et à mesure, en fonction des réponses données par l'utilisateur.

Lorsqu'un groupe de questions est terminé, il n'est pas possible de revenir sur les réponses précédentes.

Le questionnaire est anonymisé et les utilisateurs n'ont pas accès aux résultats provisoires.

6.5 Diffusion et accès

Le questionnaire a été mis en ligne durant 8 semaines. Afin de limiter les biais relatifs à la diffusion, il a été choisi de contacter les CRCM en leur demandant l'autorisation d'un partage de leur base de données des kinésithérapeutes prenant en charge des patients atteints de mucoviscidose. D'un point de vue légal, cette requête n'a pu aboutir. Cependant, certaines personnes ressources des CRCM ont proposé un transfert du mail aux professionnels concernés, accompagné du lien du questionnaire.

Dans un premier temps, les CRCM des régions Pays de la Loire et Haut de France ont été contactés, l'objectif était de pouvoir comparer les pratiques dans ces deux territoires.

Le faible taux de participation au questionnaire a nécessité d'élargir la diffusion. Les CRCM des villes suivantes ont donc été contactés : Bordeaux, Caen, Montpellier, Amiens, Marseille et Grenoble, Roscoff et Rennes.

Une requête identique a également été soumise aux réseaux mucoviscidose d'Aquitaine, de Bretagne et du Rhône.

Il a été impossible de diffuser le questionnaire aux autres CRCM de France car leurs adresses mail n'ont pas été obtenues.

L'accès au questionnaire n'a pas été restreint par un mot de passe afin de limiter les abandons. Plusieurs relances ont été effectuées pour tenter d'augmenter le taux de participation au questionnaire.

6.6 Analyse des données

Les données ont été directement importées depuis Limesurvey jusqu'au logiciel Microsoft Excel. Ce dernier a permis l'analyse des résultats ainsi que la création de graphiques et de tableaux.

Le test de Fisher a été utilisé pour les comparaisons de proportions.

Le test t de Student a été utilisé pour les comparaisons de variables quantitatives, ce test est adapté aux effectifs inférieurs à 30.

7 Résultats

La diffusion du questionnaire a permis d'obtenir 64 réponses, dont 30 complètes (réponse à toutes les questions obligatoires). Le taux d'abandon au questionnaire est de 29,7% (19 personnes), et le taux d'interruption est de 23,4% (15 personnes).

Seules les réponses complètes ont pu être exploitées pour l'analyse des résultats.

Une première phase d'analyse des résultats bruts a été nécessaire pour pouvoir ensuite comparer les sous-groupes et tenter de répondre aux hypothèses.

Concernant les questions ouvertes, un recodage a été effectué afin de catégoriser les réponses des professionnels.

7.1 Partie 1 : Informations

7.1.1 Ancienneté

Question 1 : *Depuis combien d'années exercez-vous la profession de masseur-kinésithérapeute ?*

Parmi les professionnels qui ont répondu à cette question (n =30), 75% ont moins de 18 ans d'expérience. La moyenne du nombre d'années d'exercice est de **13,7** (Tableau I) (Figure 7). Le nombre d'années maximales d'exercice est de 40 et le nombre minimal est de 1. La médiane est de 10.

Tableau I - Tableau récapitulatif de l'ancienneté des MK

Dispersion	Nombre d'années d'exercice
Max	40
Q3	18
Médiane	10
Q1	4
Min	1
Écart Q3 – Q1	14
Moyenne	13,7
Écart-type	10,6

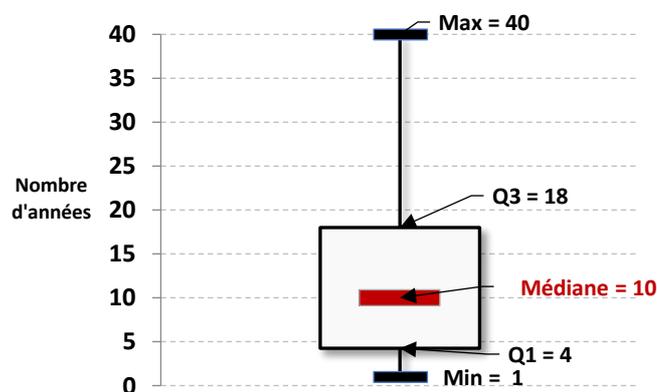


Figure 7 - Question 1 : Répartition de l'ancienneté des professionnels (n=30)

7.1.2 Formation

Question 2 : *Avez-vous effectué une formation dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire ? Si oui, laquelle/lesquelles ?*

Parmi les 30 professionnels qui ont répondu à la deuxième question, 24 (80%) ont déclaré avoir effectué une (ou des) formation(s) spécialisée(s) dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire. Les 8 MK restants (20%) sont donc dépourvus de formation spécialisée (Figure 8).



Figure 8 - Question 2 : Formation dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire (n=30)

Concernant les précisions sur les formations effectuées, 23 MK (n=23) ont répondu, et 40 commentaires au total ont été relevés. La répartition des différentes formations est la suivante (Figure 9) :

- Drainage autogène : 9 (39,1%)
- Formation bronchiolite : 6 (26%)
- Auscultation : 8 (34,8%)
- Formation spécialisée mucoviscidose : 9 (39,1%)
- Réhabilitation respiratoire : 4 (17,4%)
- Drainage autogène assisté : 1 (4,3%)
- Congrès : 3 (13%)

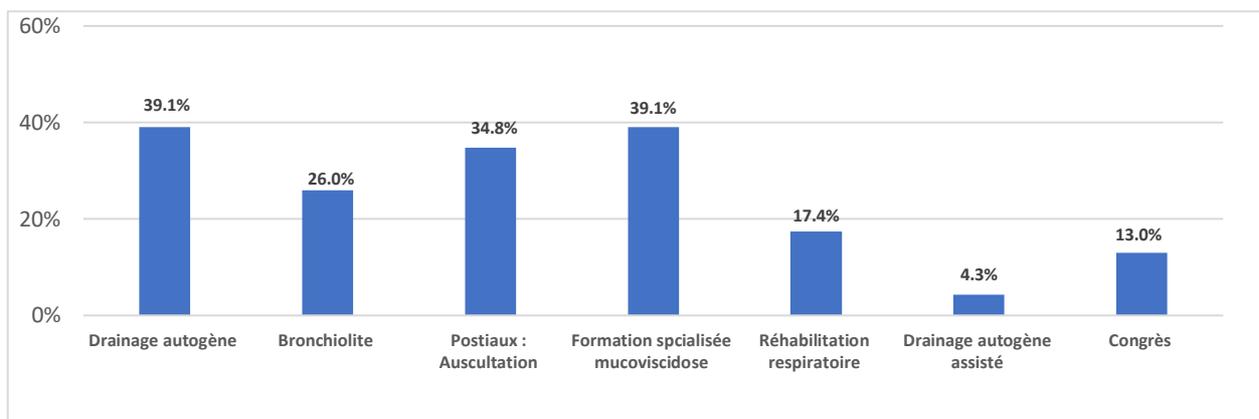


Figure 9 - Question 2 : Répartition des différentes formations effectuées par les MK (n=23)

7.1.3 Caractéristiques des patients pris en charge

Question 3 : *Combien de patients atteints de mucoviscidose prenez-vous en charge actuellement ?*

Question 4 : *Parmi des patients, quel est le nombre d'adultes ?*

Question 5 : *Parmi ces patients, quel est le nombre d'enfants ? (de 0 à 18 ans)*

Les 30 MK qui ont répondu à la première partie du questionnaire prennent en charge 173 patients au total, dont 95 adultes (55%) et 78 enfants (45%) (Tableau II) (Figure 10).

Le nombre moyen de patients atteints de mucoviscidose pris en charge par ces MK est de **5,8**.

Le nombre maximal est de 30 et le nombre minimal est de 1.

75 % des professionnels qui ont répondu au questionnaire prennent en charge 5 patients au maximum.

Le nombre moyen d'adultes parmi ces patients est de **3,2**. Le nombre maximal est de 30 et le nombre minimal est de 0.

75% des MK prennent en charge 2 adultes au maximum.

La moyenne du nombre d'enfants pris en charge par les professionnels est de **2,6**. Le nombre maximal est de 20 et le nombre minimal de 0.

75% des professionnels prennent en charge 3 enfants au maximum.

Tableau II - Tableau récapitulatif du nombre de patients total, nombre d'adultes et nombre d'enfants pris en charge par les MK

Dispersion	Nombre de patients	Nombre d'adultes	Nombre d'enfants
Max	30	30	20
Q3	5	2	3
Médiane	2	1	2
Q1	2	0	1
Min	1	0	0
Écart Q3 – Q1	3	2	2
Moyenne	5,8	3,2	2,6
Écart-type	8,2	6,4	4

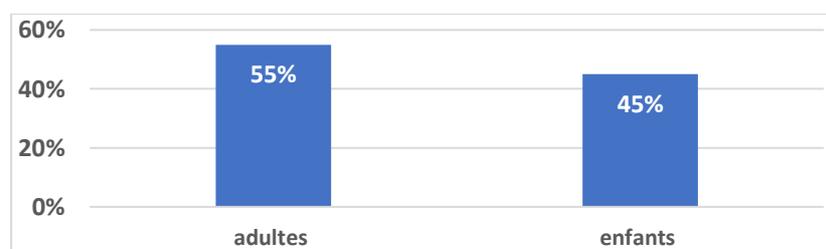


Figure 10 - Question 4 et 5 : Répartition adultes et enfants au sein des patients (n=30)

7.2 Partie 2 : Techniques de drainage de voies aériennes inférieures

Question 6 : *Quelle(s) technique(s) de drainage des voies aériennes inférieures utilisez-vous avec ces patients atteints de mucoviscidose ?*

Parmi les 30 MK qui ont répondu à cette question, 23 (76,7%) utilisent la technique du drainage autogène, 16 pratiquent les AFE (53,3 %), 12 l'ELP (40 %), et 10 pour l'ELTGOL (33,3%). Ensuite, 8 (26,7%) MK utilisent le drainage postural et 7 (23,3%) utilisent les vibrations.

Les techniques de toux provoquée et d'expiration forcée sont toutes les deux utilisées par 6 (20%) professionnels. Les percussions ne sont pas utilisées par les professionnels sollicités par ce questionnaire (Figure 11).

Sur les 30 répondants, 24 ont sélectionné au moins deux techniques de drainage (75%). Les 6 professionnels (25%) qui ont fait un choix simple ont tous déclaré pratiquer le drainage autogène.

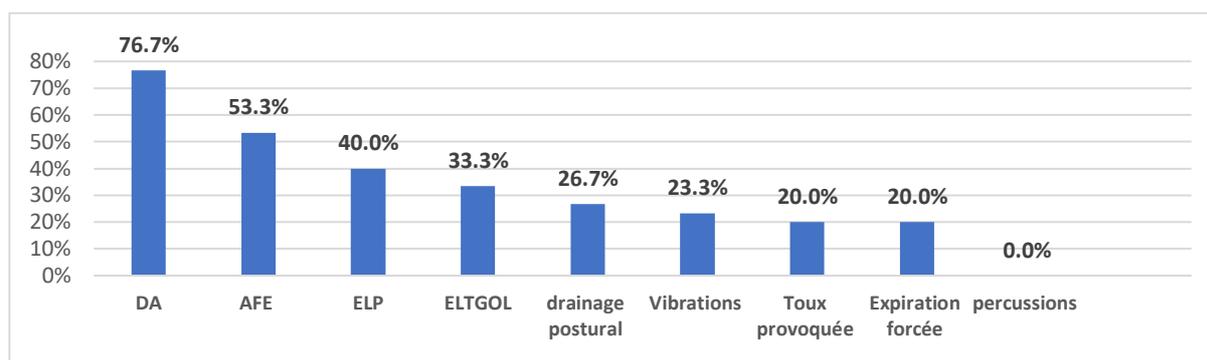


Figure 11 - Question 6 : Répartition de l'utilisation des techniques de drainages des voies aériennes inférieures

7.2.1 Critères d'évaluation

Question 7: *Quels sont les critères qui vous permettent d'évaluer l'efficacité de vos techniques ? (citez 5 mots-clés au maximum)*

Concernant la **question 7**, 74 commentaires ont été enregistrés au total. 5 d'entre eux ont été supprimés car ils ne répondaient pas à la question posée.

Les 69 données restantes ont été réparties en 7 catégories (*Annexe 3*) (Figure 12) :

- Évaluation des expectorations : 15 (**21,7%**)
- Bilan des constantes et paramètre respiratoires : 17 (**24,6 %**)
- Bilan de la mécanique respiratoire : 4 (**5,8%**)
- Signes acoustiques : 10 (**14,5 %**)
- Signes généraux : 12 (**17,4%**)
- Qualité de vie : 9 (**13%**)
- Autres : 2 (**2,9%**)

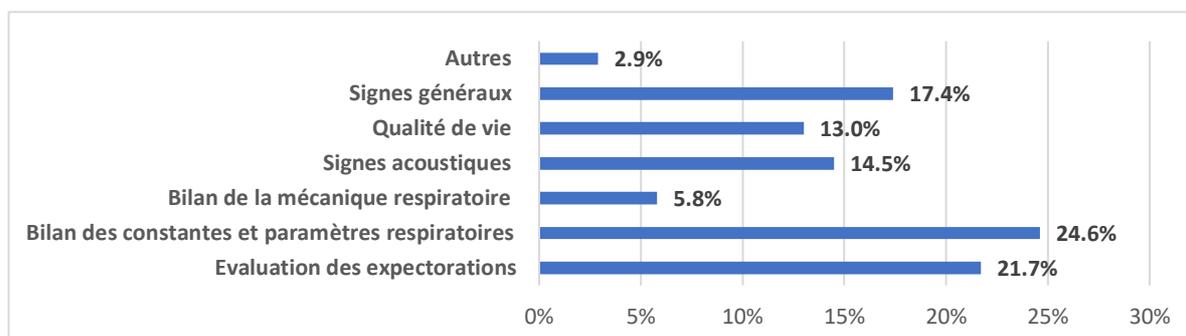


Figure 12 - Question 7 : Répartition des critères d'évaluation de la technique de drainage des voies aériennes inférieures

7.3 Partie 3 : EMI dans la mucoviscidose

7.3.1 Connaissance et mise en œuvre de l'EMI dans la mucoviscidose

Question 8 : *Connaissez-vous la technique d'entraînement des muscles inspiratoires ?*

Question 9 : *Avez-vous déjà utilisé cette technique dans la prise en charge de patients atteints de mucoviscidose ?*

Parmi les 30 MK qui ont répondu à la **question 8**, 22 (73,3%) ont déclaré connaître la technique d'entraînement des muscles inspiratoires (Figure 13).

Pour les 8 professionnels ignorant cette technique (26,7%), le questionnaire a pris fin.

22 professionnels ont donc répondu à la question 9. Parmi eux, 12 (54,5%) ont été redirigés vers la question 15 car ils n'utilisaient pas la technique dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose.

Les 10 autres professionnels (45,5%) sont passés à la question suivante.

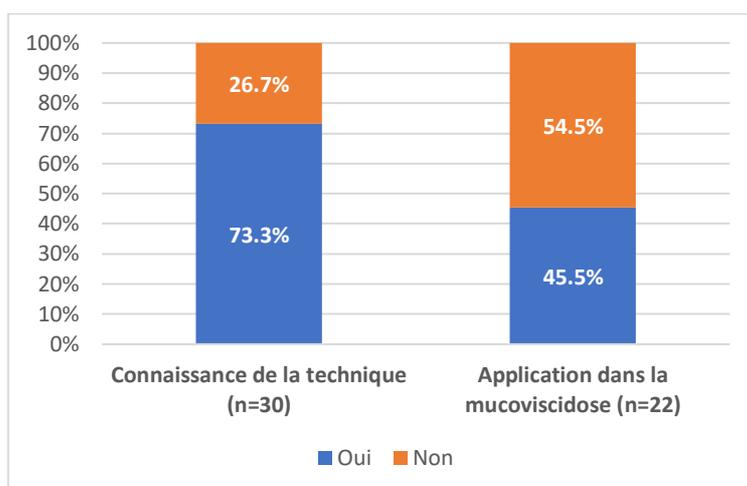


Figure 13 - Question 8 et 9 : Connaissance et application d'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose

7.3.1.1 Comparaison selon la formation

Concernant les 22 répondants qui connaissent la technique d'EMI, 4 (18,8%) d'entre eux n'ont pas effectué de formation spécialisée, les 18 (81,8%) restant en ont bénéficié d'une ou plusieurs (Figure 14).

Parmi les 10 kinésithérapeutes qui appliquent la technique dans la prise en charge de la mucoviscidose, 8 (75%) ont effectué une formation spécialisée en kinésithérapie respiratoire et 2 (25%) sont dépourvus de formation.

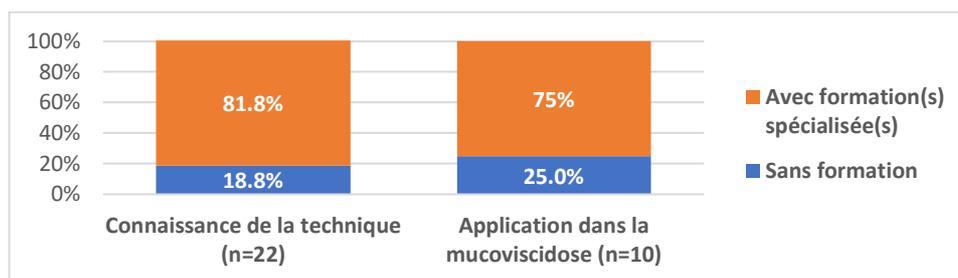


Figure 14 - Question 8 et 9 : Comparaison de la connaissance et de l'utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose, selon la formation

7.3.2 Critères de décision pour l'application de l'EMI

Question 10 : *Quels éléments de votre bilan motivent l'utilisation de l'entraînement des muscles inspiratoires ?*

Concernant la **question 10**, la répartition de l'utilisation des différents critères de décision est la suivante : 7 (70%) professionnels considèrent la distension thoracique, 6 (60%) l'ampliation thoracique, 1 (10%) la VO2 max, 4 (40%) la dyspnée, 2 (20%) la CRF, 5 (50%) la Pimax, 1 (10%) le VEMS, 2 (20%) le sexe, et enfin 4 considèrent (40%) l'âge (Figure 15).

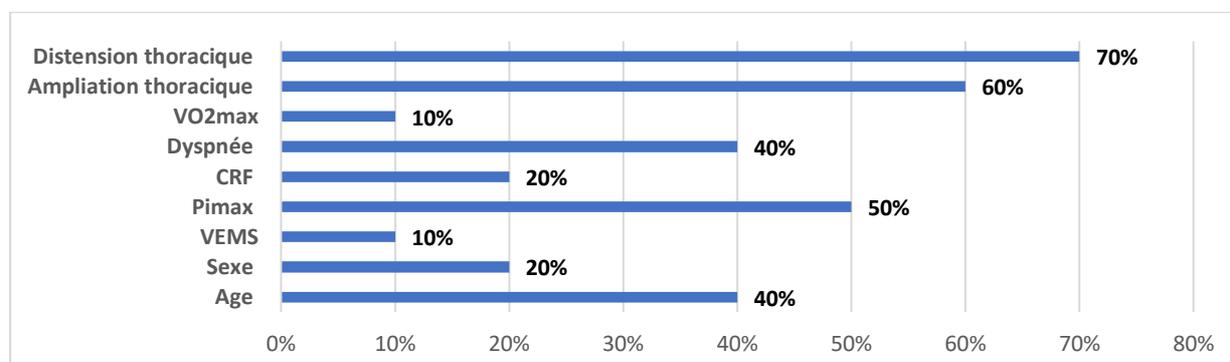


Figure 15 - Question 10 : Répartition de l'utilisation des critères de décision pour l'application de l'EMI dans la mucoviscidose (n=10)

7.3.3 Techniques utilisées

Question 11 : Quelle(s) technique(s) utilisez-vous ?

L'entraînement par charge seuil est le plus utilisé par les MK qui ont répondu au questionnaire, ils sont 8 (80%) à le pratiquer. 5 (50%) professionnels utilisent l'entraînement par charge résistive (Figure 16).

L'hyperpnée normocapnique n'est pas utilisée par les professionnels interrogés.

Au total, pour cette question multiple, 13 propositions ont été sélectionnées. 7 kinésithérapeutes ont fait un choix simple et 3 ont fait un choix double.

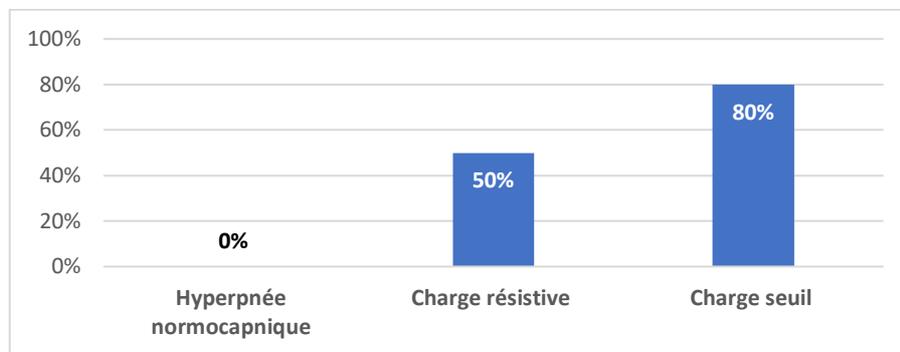


Figure 16 - Question 11 : Répartition de l'utilisation des techniques d'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose (n=10)

7.3.4 Objectifs thérapeutiques

Question 12 : Quels sont les objectifs que vous mettez en lien avec cette technique de rééducation ? (citez 5 mots-clés au maximum)

Les MK ont été 6 à répondre à la question 12 concernant les objectifs thérapeutiques de l'EMI. Parmi les 18 commentaires enregistrés, l'un d'entre eux a été supprimé pour l'analyse car il était inexploitable.

Les réponses ont été réparties en **5 catégories** (Annexe 3) (Figure 17) :

- Bilan de la fonction respiratoire : 7 (**41,2%**)
- Signes généraux : 4 (**23,5%**)
- Examen des muscles inspiratoires : 2 (**11,8%**)
- Capacité d'adaptation à l'effort : 3 (**16,7%**)
- Autre : 1 (**5,9%**)

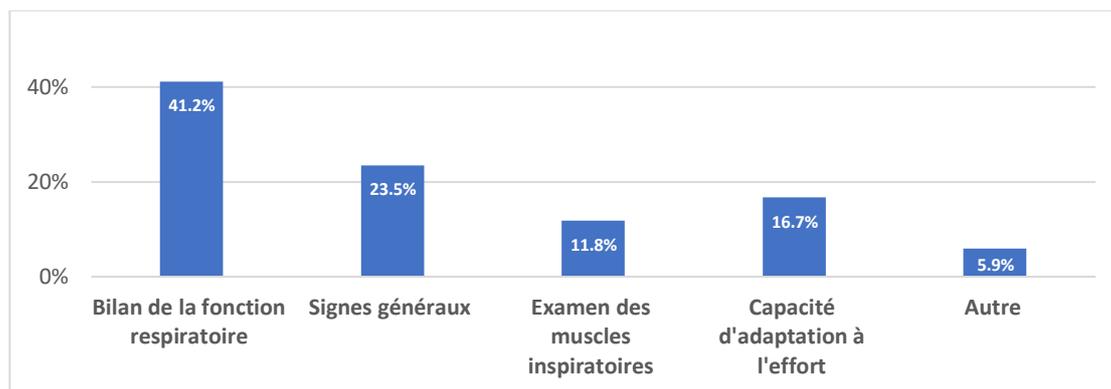


Figure 17 - Question 12 : Répartition des objectifs thérapeutiques de l'EMI (n=6)

7.3.5 Critères d'efficacité

Question 13 : *Quels sont les critères qui vous permettent d'évaluer l'efficacité de cette technique ? (citez 5 mots clés au maximum)*

Pour la question 13, les 7 MK ont retourné 17 commentaires au total dont 2 n'ont pas pu être exploités. Les 15 commentaires restants ont été réparties en **5 catégories** (Annexe 4) :

- Bilan des constantes et paramètres respiratoires : 3 (20%)
- Capacité d'adaptation à l'effort : 3 (20%)
- Examen des muscles inspiratoire : 3 (20%)
- Signes généraux : 5 (33,3%)
- Évaluation des expectorations : 1 (6,7%)

7.3.6 Bénéfice perçu par le patient

Question 14 : *D'après-vous, les patients avec lesquels vous utilisez cette technique rapportent-ils des effets bénéfiques ?*

Parmi les 10 kinésithérapeutes qui ont répondu à cette question, 9 (90%) constatent des effets bénéfiques pour les patients, 1 (10%) considère que ces bénéfices ne sont pas significatifs (Figure 18).

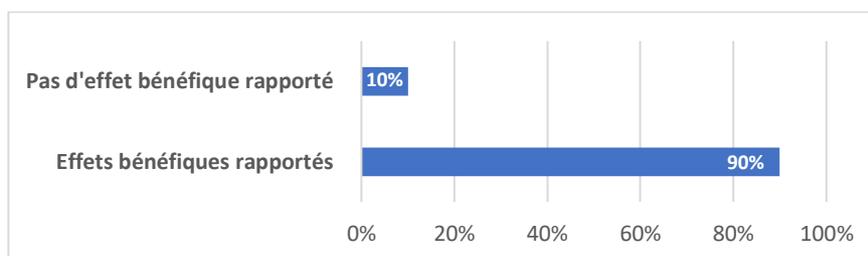


Figure 18 - Question 14 : Effets bénéfiques de l'EMI selon les patients (n=10)

7.4 Partie 4 : EMI dans d'autres pathologies

7.4.1 Application de l'EMI dans la prise en charge d'autres pathologies

Question 15 : *Pratiquez-vous l'entraînement des muscles inspiratoires dans la prise en charge d'autres pathologies ?*

Au total, 22 professionnels ont répondu à cette question (n = 22). 10 (45,5%) d'entre eux n'utilisent pas la technique et sont directement redirigés vers la question 19.

Les 12 autres (55,5%) passent à la question suivante (Figure 19).

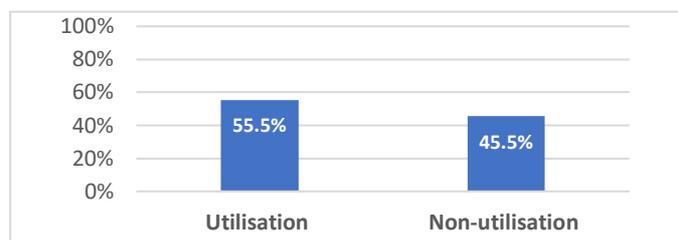


Figure 19 - Question 15 : Répartition totale de l'utilisation de l'EMI dans la prise en charge d'autres pathologies que la mucoviscidose (n=22)

7.4.2 Pathologies

Question 16 : *Quelles sont ces maladies ?*

Au total (n=12), 9 (75%) utilisent la technique dans la prise en charge des patients atteints de BPCO, 5 (33,3%) pour la DDB, 2 (16,7%) pour l'asthme, 2 (16,7%) pour la fibrose, 2 (16,7%) également pour le syndrome d'hyperventilation et 3 (25%) pour les maladies neuromusculaires (Figure 20).

Enfin, 2 personnes (16,7%) ont déclaré utiliser la technique dans d'autres pathologies :

- Patients en préopératoire de chirurgie thoracique
- Patients en post-lobectomie

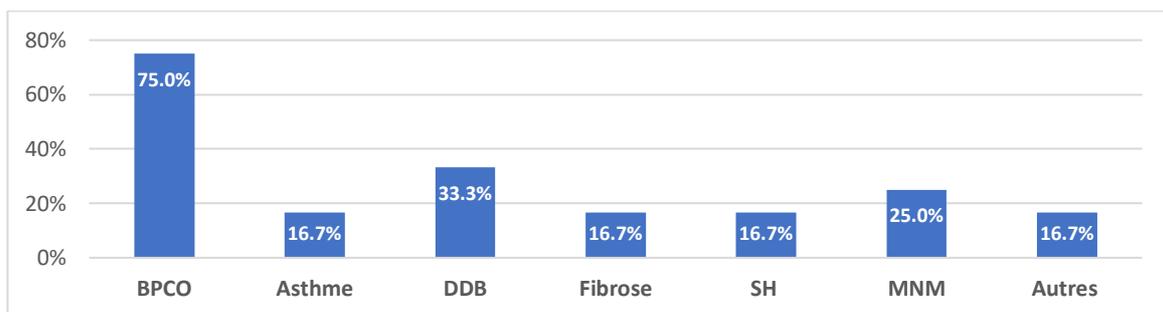


Figure 20 - Question 16 : Répartition des pathologies pour lesquelles l'EMI est utilisée (n=12)

7.4.2.1 Répartition selon l'utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose

Le nombre de participants à cette question est de 12 (n=12). L'échantillon est divisé en deux sous-groupes :

- Les professionnels qui pratiquent l'EMI dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose : N = 7
- Les professionnels ne pratiquant pas l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose : N' = 5

Concernant le sous-groupe N (=7), 5 (71,4%) utilisent la technique dans la prise en charge des patients atteints de BPCO, 1 (14,3%) pour l'asthme 3 (43%) pour la DDB et 2 (28,6%) pour la fibrose. 1 kinésithérapeute applique l'entraînement des muscles inspiratoires dans la prise en charge du SH et 2 pour les MNM. Enfin, 1 professionnel utilise la technique dans une autre pathologie (Figure 21).

L'utilisation de la technique dans le sous-groupe N' (=5) est la suivante : 4 (80%) pour la BPCO, 1 (20%) pour l'asthme, 2 pour la DDB (40%), 0 (0%) pour la fibrose, 1 (20%) pour le SH, 1 (20%) pour les MNM. Enfin, 1 (20%) personne utilise la technique dans la prise en charge d'une autre pathologie.

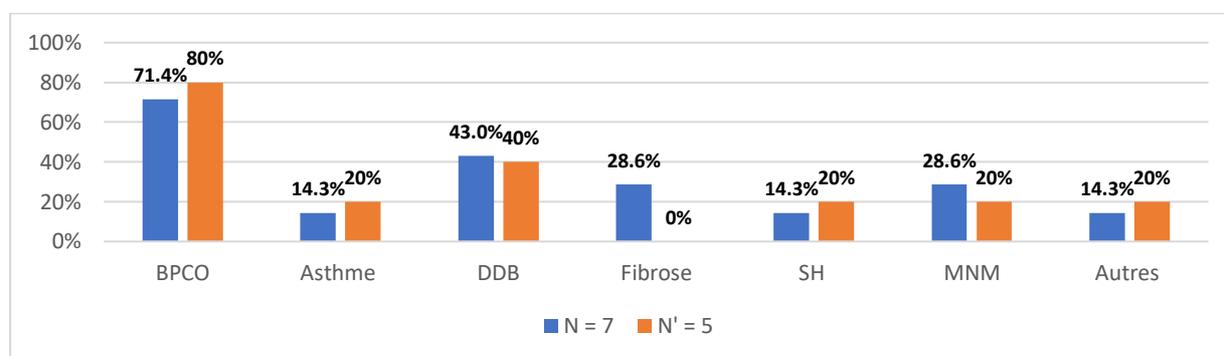


Figure 21 – Question 16 : Répartition de l'utilisation de l'EMI dans d'autres pathologies que la mucoviscidose, au sein des sous-groupes N (=7) et N' (=5)

7.4.3 Techniques

Question 17 : *Quelle(s) technique(s) utilisez-vous ?*

Les participants à cette question (n=12) sont répartis en deux sous-groupes présentant les mêmes caractéristiques que pour les questions précédentes avec N = 7 et N' = 5.

Au total, 1 (8,3%) professionnel utilise la technique d'hyperpnée normo-capnique, 10 (83,3%) utilisent une valve seuil et 8 (66,7%) utilisent une valve résistive (Figure 22).

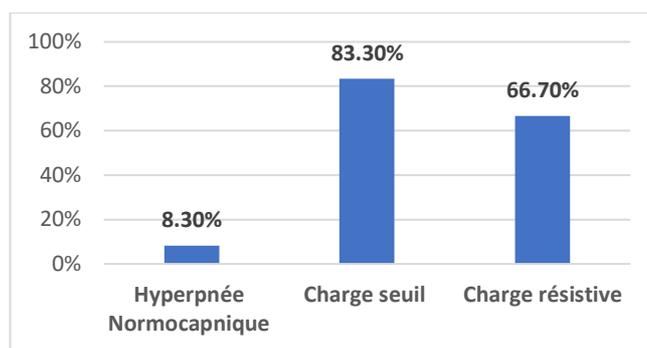


Figure 22 – Question 17 : Répartition de l'utilisation des différentes techniques (n = 12)

Dans le sous-groupe N (=7), aucun professionnel n'utilise l'hyperpnée normo-capnique, 6 (85,7%) utilisent une charge seuil et 5 (71,4%) une charge résistive (Figure 23).

Dans le sous-groupe N' (=5), 1 professionnel utilise l'hyperpnée normo-capnique, 4 (80%) une charge seuil et 3 (60%) une charge résistive.

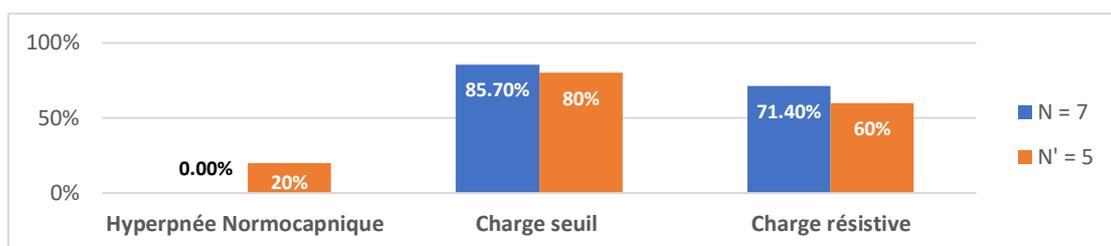


Figure 23 - Question 17 : Répartition de l'utilisation des différentes techniques dans les groupes N (=7) et N' (=5)

7.4.4 Critères de décision

Question 18 : *Quels éléments de votre bilan motivent ce choix ? (citez 5 mots-clés au maximum)*

7 MK ont répondu à la question 18 et 16 commentaires ont été enregistrés. Parmi eux, 4 ont été exclus car ils étaient inexploitables.

Les 13 réponses restantes ont été réparties en **4 catégories** (Annexe 4) :

- Signes généraux : 6 (**46,2%**)
- Capacité d'adaptation à l'effort : 1 (**7,7%**)
- Examen des muscles inspiratoires : 4 (**30,8%**)
- Paramètres et mécanique ventilatoire : 2 (**15,4%**)

7.5 Partie 5 : Non-utilisation de l'EMI

7.5.1 Arguments

Question 19 : *Pour quelles raisons n'utilisez-vous pas cette technique ?*

Parmi les 7 répondants à cette question (n=7), la répartition des raisons de non-utilisation est la suivante : 2 (28,7%) pour insuffisance de preuves scientifiques, 3 pour une problématique de temps (42,9%), et 4 (57,1%) pour des questions de difficulté de mise en place (Figure 24).

Enfin, 2 professionnels donnent d'autres raisons :

- « Peu d'apport pour le patient au regard de la surcharge de travail déjà lourde dans ce type de prise en charge »
- « Beaucoup d'autres domaines à travailler »

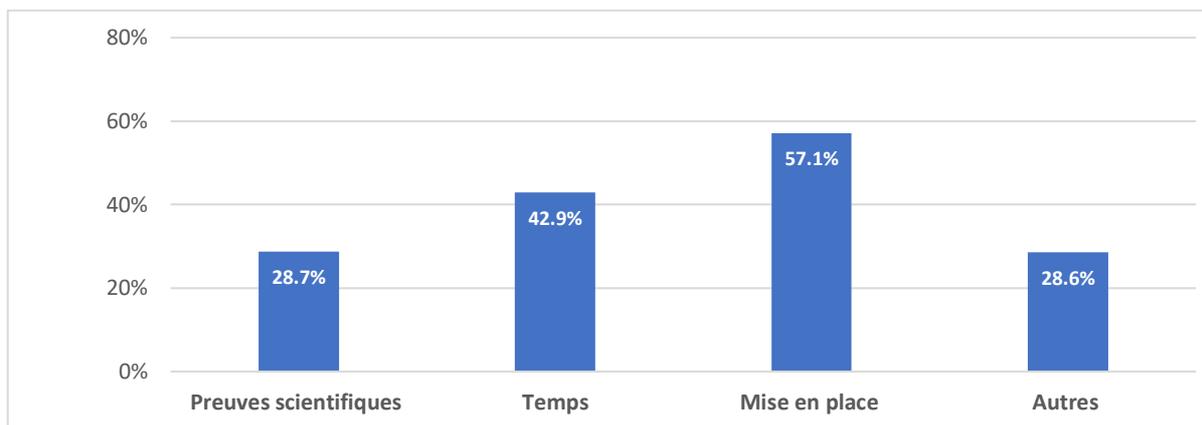


Figure 24 - Question 19 : Raisons de la non-utilisation de l'EMI (n=7)

7.5.2 Intérêt de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose

Question 20 : *Pensez-vous que cette technique soit intéressante dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose ?*

Pour cette question, 4 réponses ont été obtenues (n=4). Parmi ces 4 professionnels, 3 (75%) témoignent de leur intérêt pour cette technique dans la prise en charge de la mucoviscidose, et 1 (25%) ne l'est pas.

8 Discussion

8.1 Interprétation des résultats

Dans cette partie, les hypothèses ont été étudiées au regard des données récoltées.

8.1.1 H_A : Expertise et pratique de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose

H_A : Les MK experts pratiquent davantage l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose

La mucoviscidose est une maladie multi-systémique complexe qui requière une prise en charge pluridisciplinaire globale. La kinésithérapie est une thérapeutique majeure de cette prise en charge au travers de nombreux champs d'actions. Les professionnels concernés ont besoin d'acquérir une connaissance particulière de la maladie ainsi qu'une maîtrise de la kinésithérapie à visée respiratoire.

Comme il a été précisé précédemment, les données de la littérature ainsi que les recommandations de bonnes pratiques, ne fournissent pas de précisions pour l'utilisation de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose.

Les données sont contradictoires, et la nature des interventions (durée, intensité, technique) très variable d'une étude à l'autre. Le choix d'appliquer ou non la technique, ainsi que les modalités d'interventions dépendent donc du MK.

L'hypothèse H_A a été formulée sur la base de ces informations, en supposant que les MK experts étaient plus susceptibles d'être sensibilisés et informés au sujet de l'EMI.

Cette expertise a été définie selon plusieurs critères : ancienneté, nombre de patients atteints de mucoviscidose pris en charge, formation spécialisée en kinésithérapie respiratoire, expertise de la technique d'EMI (utilisation active dans d'autres pathologies).

Plusieurs comparaisons ont été effectuées afin d'obtenir des données en rapport avec la pratique de l'EMI et l'expertise des MK interrogés.

8.1.1.1 Ancienneté et pratique de l'EMI dans la mucoviscidose

Pour commencer, le lien entre l'ancienneté des MK et la pratique de l'EMI dans la mucoviscidose a été évalué en comparant deux sous-groupes :

- **G_1 ($\equiv 10$)** : Les MK qui utilisent l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose
- **G_2 ($\equiv 12$)** : Les MK qui n'utilisent pas l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose

Le nombre moyen d'années d'exercice a été calculé pour les **sous-groupes G₁ et G₂** (Tableau III). Il semblerait donc que l'ancienneté n'influence pas la pratique de l'EMI dans la mucoviscidose pour l'échantillon étudié ($p=0,43$).

Tableau III - Comparaison de l'ancienneté dans les sous-groupes G₁ et G₂

Nombre moyen d'années d'exercice G ₁	Nombre moyen d'années d'exercice G ₂	Intervalle de confiance (95%)	P-value
11,3	15,25	[14,19 ; 6,29]	0,43

8.1.1.2 Formation et nombre de patients pris en charge

Afin d'évaluer le lien entre le nombre de patients atteints de mucoviscidose pris en charge par les MK, et leur(s) formation(s), deux autres sous-groupes ont été définis :

- **G₃(=24)** : Les MK qui possèdent une (ou des) formation(s) spécialisée(s) dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire
- **G₄(=6)** : Les MK dépourvus de formation spécialisée dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire

Les MK du **sous-groupe G₃** prennent en charge en moyenne 6,8 patients atteints de mucoviscidose. Ceux du **sous-groupe G₄** ne comptent qu'une moyenne de 1,7 patients (Tableau IV) (Figure 25).

Il semble que la formation spécialisée kinésithérapie respiratoire ait un impact ($p=0,01$) sur le nombre de patients atteints de mucoviscidose pris en charge par les MK, pour la population étudiée.

Toutefois, ce résultat est à pondérer au vu de la différence importante entre les effectifs des deux sous-groupes ($n= 24$ et $n=6$).

Tableau IV – Comparaison du nombre moyen de patients pris en charges dans les sous-groupes G₃ et G₄

Nombre moyen de patients pris en charge G ₃	Nombre moyen de patients pris en charge G ₄	Intervalle de confiance à 95%	p-value
6,8	1,7	[-8,89 ; -1,35]	0,01

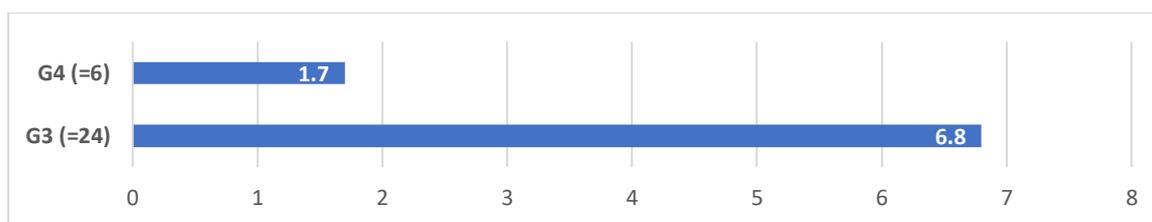


Figure 25 - Nombre moyen de patients pris en charge selon la formation (n=30)

8.1.1.3 Formation(s) spécialisée(s) et pratique de l'EMI dans la mucoviscidose

Ensuite, la connaissance et la pratique de l'EMI dans la mucoviscidose ont été comparées entre les **sous-groupes G3 et G4** (Figure 26) (Tableau V).

Parmi le **sous-groupe G3**, 18 (75%) professionnels connaissent l'EMI et 8 (33,3%) le pratiquent dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose.

Dans le **sous-groupe G4**, 4 (66,7%) MK connaissent la technique d'EMI et 2 (33,3%) la pratiquent dans la prise en charge de la mucoviscidose.

Le pourcentage de MK pratiquant le RMI est le même dans les **sous-groupes G1 et G2**.

La formation spécialisée dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire ne semble pas avoir d'impact sur la pratique de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose, en ce qui concerne l'échantillon étudié. Toutefois, de la même manière que pour la comparaison précédente, la différence entre les effectifs des deux groupes est à prendre en compte dans l'interprétation de ces résultats.

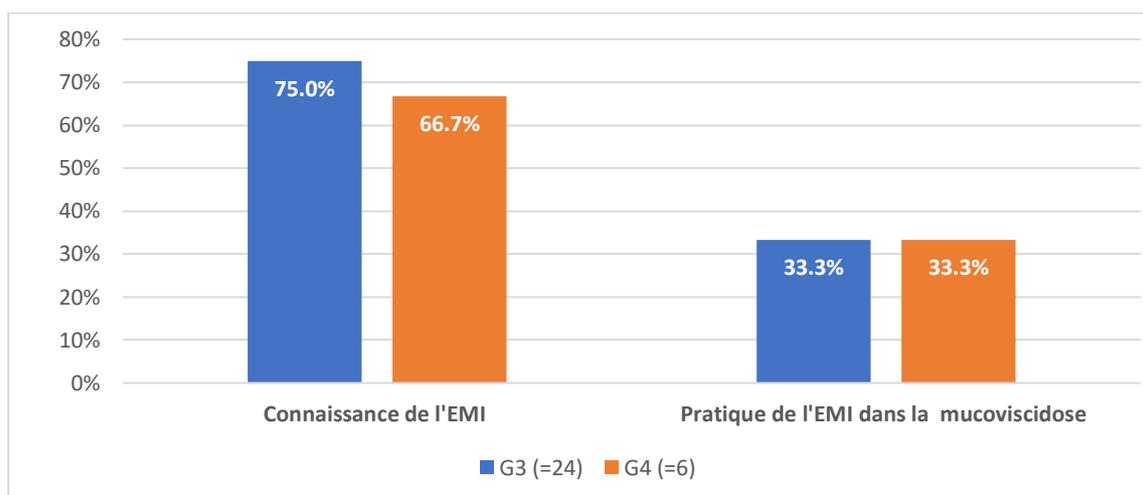


Figure 26 - Connaissance et utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose pour les sous-groupes G3 et G4

Tableau V- Comparaison de la connaissance et de l'utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose pour les sous-groupes G₃ et G₄

	G ₃	G ₄	Intervalle de confiance à 95%	P-value
Connaissance de l'EMI	18 (75%)	4 (66,7%)	[0,1 ; 13,8]	0,64
Pratique de l'EMI dans la mucoviscidose	8 (33,3%)	2 (33,3%)	[0,1 ; 13,3]	1

8.1.1.4 Caractéristiques des patients et EMI dans la mucoviscidose

Les **groupes G₁ et G₂** ont de nouveau été comparés, afin d'évaluer la différence entre les caractéristiques des patients (nombre de patients pris en charge au total, nombre d'adultes et d'enfants) (Tableau VI) (Figure 27).

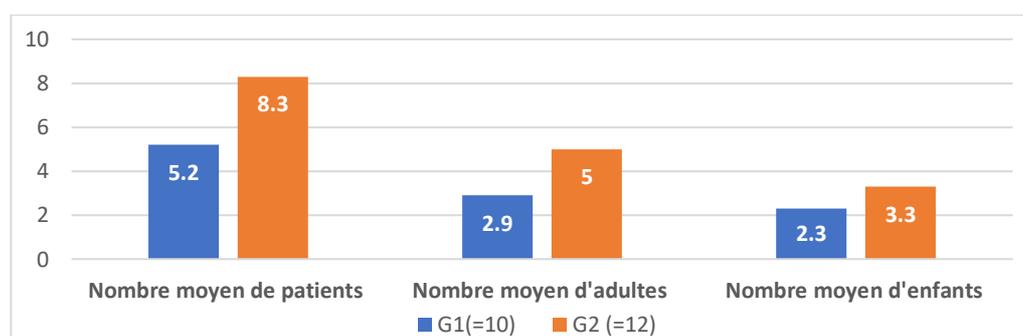
Le **sous-groupe G₁** prend en charge en moyenne 5,2 patients, dont en moyenne 2,9 adultes et 2,3 enfants. Pour le **sous-groupe G₂**, le nombre moyen de patients pris en charge est de 8,3, dont en moyenne 5 adultes et 3,3 enfants.

Pour l'échantillon étudié, les MK qui ne pratiquent pas l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose, prennent en charge un nombre moyen de patients plus important que les MK qui le pratiquent.

De plus, on ne note pas de différence significative entre le nombre moyen d'adultes et d'enfants pris en charge par les MK du **sous-groupe G₁**. Les professionnels semblent donc appliquer la technique chez les enfants comme chez les adultes.

Tableau VI - Caractéristiques des patients pris en charge pour les sous-groupes G₁ et G₂

	G ₁	G ₂	Intervalle de confiance à 95%	P-value
Nombre moyen de patients	5,2	8,3	[-11,47 ; 5,2]	0,44
Nombre moyen d'adultes	2,9	5	[-8,57 ; 4,37]	0,5
Nombre moyen d'enfants	2,3	3,3	[-4,95 ; 2,89]	0,58

**Figure 27** - Comparaison des caractéristiques des patients dans les sous-groupes G₁ et G₂

8.1.1.5 Expertise de la technique d'EMI et application dans la mucoviscidose

Enfin, le lien entre l'expertise de la technique et sa pratique dans la mucoviscidose a été évalué en comparant deux groupes :

- **G₅ (=12)** : Les MK qui utilisent l'EMI dans d'autres pathologies que la mucoviscidose
- **G₆ (=10)** : Les MK qui n'utilisent pas l'EMI dans la prise en charge d'autres pathologies

Parmi les MK du **sous-groupe G₅**, 7 (58,3%) utilisent la technique dans la prise en charge de la mucoviscidose. Dans le **sous-groupe G₆**, 3 (30%) utilisent la technique dans la prise en charge de la mucoviscidose (Figure 28) (Tableau VII).

Bien que la différence ne soit pas significative, ces résultats montrent une tendance des MK à utiliser davantage le RMI dans la prise en charge de la mucoviscidose quand ils la pratiquent déjà pour d'autres pathologies.



Figure 28 - Utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose selon l'utilisation dans d'autres pathologies

Tableau VII - Comparaison de l'utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose dans les sous-groupes G₅ et G₆

	G ₅	G ₆	Intervalle de confiance à 95%	P-value
Utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose	7 (58,3%)	3 (30%)	[0,42 ; 28,6]	0,23

8.1.1.6 Conclusions

L'hypothèse H_A posait comme postulat que les MK experts utilisaient davantage l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose.

Les résultats ont montré que l'ancienneté n'augmentait pas l'utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose pour la population étudiée. Au contraire, même si la différence n'est pas significative, il a été observé un nombre d'années d'exercice inférieur dans le **groupe G₁**.

L'EMI est un mode d'exercice assez récent, il est donc possible que les MK diplômés depuis plus longtemps n'ait pas été sensibilisés à l'utilisation de cette technique.

Concernant la formation spécialisée dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire, elle ne semble pas avoir d'impact sur la connaissance ou sur la pratique de la technique chez les répondants. La majorité des formations effectuées par les MK s'intéressent au drainage bronchique. Seulement 4 d'entre eux ont effectué des formations de réhabilitation respiratoire. Il n'est donc pas surprenant que ces dernières ne soient pas en lien avec leurs connaissances et leurs pratiques du RMI dans la mucoviscidose.

De la même manière, aucune différence significative n'a été démontrée concernant le nombre de patients pris en charge dans les **groupes G1 et G2**. Alors que **H_A** supposait que les MK qui pratiquent l'EMI dans la mucoviscidose prenaient en charge un nombre plus important de patients, la tendance inverse a été observée.

Par ailleurs, il a été démontré que les MK spécialisés en kinésithérapie respiratoire prenaient en charge davantage de patients atteints de mucoviscidose. Cette corrélation est également en faveur des résultats exposés ci-dessus.

Pour conclure, l'expertise de la technique, définie comme la pratique de cette dernière dans la prise en charge d'autres pathologies, s'est avérée quant à elle, être en lien avec l'utilisation du RMI dans la mucoviscidose. Bien que les résultats ne soient pas significatifs, une tendance à utiliser davantage l'EMI dans la mucoviscidose pour les MK experts de la technique été observée.

Concernant **l'hypothèse H_A**, aucune conclusion précise ne peut être établie au vu de l'hétérogénéité des résultats. Cependant, il semblerait que la maîtrise de la technique soit un facteur influençant le choix de la pratiquer dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose, pour l'échantillon étudié.

8.1.2 H_B : Techniques d'EMI utilisées par les MK

H_B : La technique d'EMI par charge seuil est la plus utilisée par les MK

L'entraînement contre résistance utilisant des systèmes à charge « seuil » est le plus étudié. C'est également celui qui est recommandé pour la prise en charge en réhabilitation respiratoire des patient atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) (63).

Dans cette enquête, les MK ont été interrogés sur leurs modes opératoires pour la mise en place du RMI.

L'EMI par charge seuil est le plus utilisé par les MK dans la prise en charge de la mucoviscidose (80%). C'est également le cas pour l'application de l'EMI dans d'autres pathologies (83,3%) (Figure 29).

Les résultats sont en faveur de l'hypothèse **H_B**. Toutefois, on remarque qu'une proportion importante des MK utilise également des systèmes de charges résistives. La plupart des appareils qui permettent ce mode d'entraînement (ex : respirex) peuvent également être utilisés en mode « PEP », et leurs prix sont plus abordables que ceux permettant le renforcement par charge seuil. Il est possible que ces éléments expliquent le choix de ce mode de RMI dans certains cas.

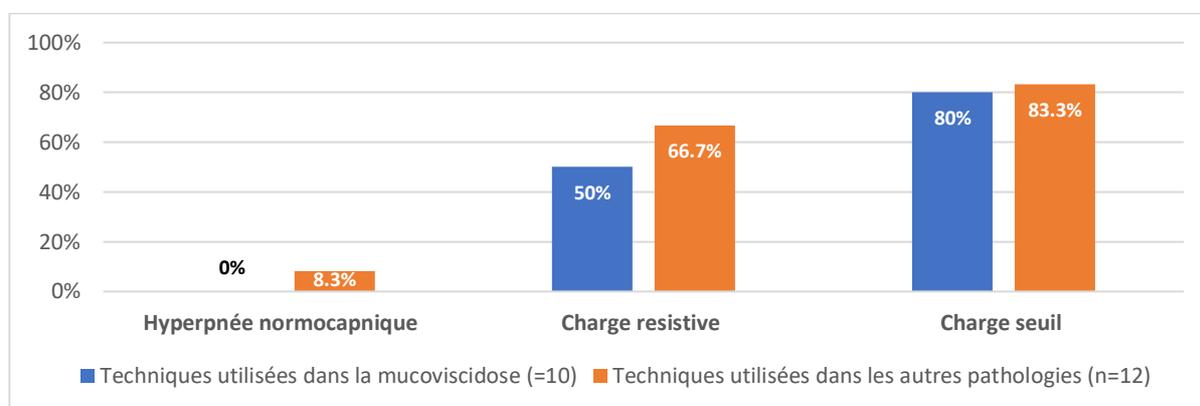


Figure 29 - Techniques d'EMI utilisées par les MK dans la prise en charge de la mucoviscidose et pour les autres pathologies

Les MK n'ont pas été interrogés à propos des modalités d'application de la technique (intensité, durée, fréquence) afin de ne pas surcharger le questionnaire. Il aurait pourtant été pertinent de connaître ces précisions afin de confronter la pratique clinique aux données de la littérature.

8.1.3 H_C : Critères de décision et critères d'évaluation pour l'EMI dans la mucoviscidose

H_C : Parmi les différents critères d'évaluation de l'EMI décrits dans la littérature, les MK utilisent ceux qui sont applicables en clinique

Comme il a été décrit précédemment, les études portant sur les effets de l'EMI dans la mucoviscidose comportent de nombreux critères d'évaluations. Certains de ces critères s'intéressent à la fonction pulmonaire, à la capacité à l'exercice, la qualité de vie, la fonction des muscles inspiratoires, et d'autres (56).

Il existe également une hétérogénéité quant aux participants et à leurs caractéristiques. En effet, les âges, genres et comorbidités varient énormément d'une étude à l'autre, mais parfois aussi au sein d'une même population.

Cette variabilité tient probablement en partie au fait que l'évolution de la maladie soit extrêmement instable d'un individu à l'autre. De plus, le recours à une kinésithérapie quotidienne chez ces patients, induit une difficulté pour isoler un groupe contrôle et il est donc souvent difficile d'attribuer des effets directs à l'EMI.

En pratique clinique, les kinésithérapeutes ne disposent pas toujours d'un matériel spécifique à l'évaluation de la fonction respiratoire.

Cette enquête s'est donc intéressée aux stratégies choisies par les MK afin de mettre en œuvre et d'évaluer l'EMI, dans le cadre de la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose.

Concernant les critères de décisions relatifs à l'application de la technique, les deux plus utilisés sont la distension thoracique (70%) ainsi que l'ampliation thoracique (60%) (Figure 30).

La mesure et le suivi de la distension thoracique sont effectués grâce à trois méthodes d'explorations principales : pléthysmographie, tomодensitométrie et la mesure des volumes non mobilisables par dilution d'un gaz (38).

Néanmoins, il existe des signes cliniques pour la détection de la distension thoracique : thorax en tonneau, signe de Hoover, asynchronisme thoraco-abdominal, recrutement des muscles inspirateurs accessoires, diminution de l'expansion thoracique à l'inspiration, respiration lèvres pincées, et d'autres signes plus difficilement évaluables (31).

Les MK qui ont répondu au questionnaire ont probablement recours à l'observation de ces signes cliniques afin de détecter une distension chez les patients qu'ils prennent en charge.

La mesure de l'ampliation thoracique, qui est le deuxième critère le plus utilisé par les MK, fait certainement partie de ces signes.

Comme il a été expliqué précédemment, la distension thoracique est le reflet de la CRF, qui est un critère de choix pour 20% des MK. Il est possible que l'évaluation de la distension et de l'ampliation thoracique soit une stratégie mise en place par la MK interrogés, afin d'estimer la CRF en se basant sur des signes cliniques.

La Pimax est le troisième critère de décision le plus utilisé par les MK (50 %). Cette mesure permet d'évaluer la force des muscles inspiratoires et de mettre en évidence une éventuelle dysfonction de ces derniers. Elle est donc en lien direct avec l'EMI.

Rarement différenciés dans la littérature, l'âge (40%) et le sexe (20%) sont également des critères de choix pour certains MK de l'échantillon étudié.

Pour 40% des MK, la dyspnée est un critère de décision pour l'utilisation de l'EMI chez les patients atteints de mucoviscidose. Ce critère est essentiel dans la prise en charge en kinésithérapie respiratoire car il conditionne la qualité de vie.

Le VEMS et la VO₂max sont pris en compte par une minorité (10%) de professionnels. L'obtention de ces paramètres demande la réalisation d'examen particuliers, ce ne sont pas des outils faciles à mettre en place pour le suivi régulier en kinésithérapie.

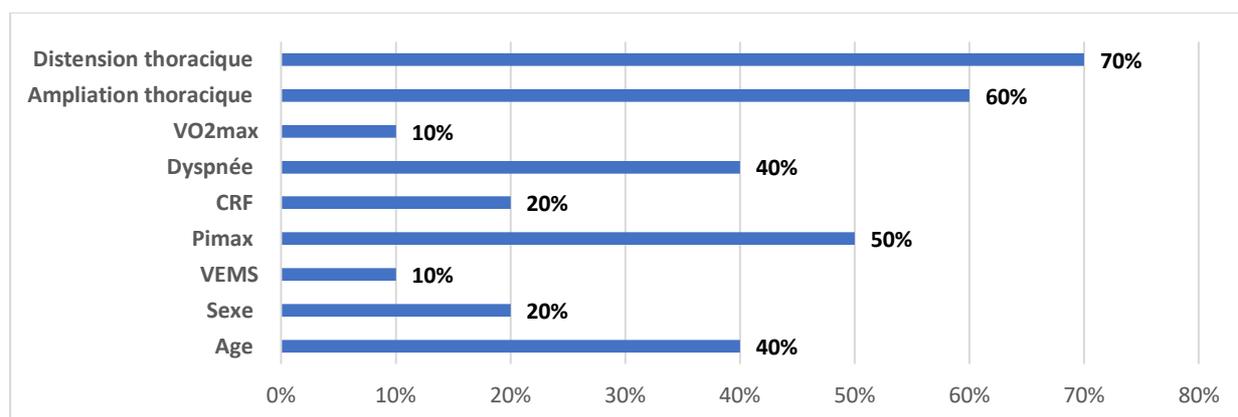


Figure 30 - Critères de décision pour l'application de l'EMI dans la mucoviscidose

Les critères d'efficacité les plus utilisés par les MK concernent les signes généraux (33,3%) (qualité de vie, dyspnée, ressentis du patient). Certaines études ont montré des effets de l'EMI sur la qualité de vie (57) (61). Il est possible que les MK interrogés se réfèrent à ces résultats. De plus, le ressenti du patient ainsi que la dyspnée sont en lien direct avec la qualité de vie des patients.

Ensuite, la capacité à l'exercice et la fonction des muscles inspiratoires sont utilisés par la même proportion (20%) de professionnels. Ces critères sont très souvent évalués dans les études et ils sont ceux qui révèlent le plus fréquemment des effets significatifs. De plus, certaines mesures (SaO₂, Pimax, durée d'exercice) relatives à ces critères sont facilement réalisables et donc reproductibles sans matériel particulier.

20% des MK considèrent également la fonction pulmonaire (saturation en oxygène, VEMS et débit inspiratoire) comme critère d'efficacité pour l'EMI. Ces paramètres sont moins spécifiques à cette technique, ils font certainement partie des critères généraux utilisés par les MK pour rendre compte de l'évolution globale des patients.

Enfin, l'évaluation des sécrétions a été mentionnée par l'un des MK. Ce critère est moins présent dans la littérature, mais des études ont déjà montré l'efficacité de l'EMI pour le drainage des voies aériennes inférieures (64).

8.1.4 Techniques de drainage des VAI

Le drainage bronchique est un objectif majeur de la prise en charge en kinésithérapie respiratoire chez les patients atteints de mucoviscidose.

Depuis la conférence de consensus de 1995, les techniques recommandées sont les suivantes : toux contrôlée, techniques d'expiration forcée, AFE, ELTGOL et drainage autogène (65). Des niveaux de preuves ont été attribués à ces techniques dans une revue de littérature en 2014 (66). Dans cette enquête, les professionnels ont été interrogés à propos de l'utilisation de ces moyens thérapeutiques. L'objectif était d'évaluer la corrélation entre l'utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose et les techniques de drainage utilisées.

La proportion d'utilisation de chaque technique par les MK a été calculée pour les **groupes G1 et G2**. Ces proportions ont également été comparées à celle de l'échantillon total (n=30) (Figure 31).

Le test de Khi2 n'a pas été applicable à ces données et l'observation du graphique ne permet pas de conclure à une différence significative entre les groupes pour l'utilisation des différentes techniques. Néanmoins, on constate une prédominance de l'utilisation du DA pour les trois sous-groupes comparés. La technique d'AFE est la deuxième la plus utilisée par les MK qui ont répondu à ce questionnaire.

La proportion de l'utilisation des différentes techniques diffère peu entre les **groupes G1 et G2**. Il ne semble donc pas y avoir de lien entre les méthodes de drainage des VAI et l'utilisation de l'EMI dans la mucoviscidose.

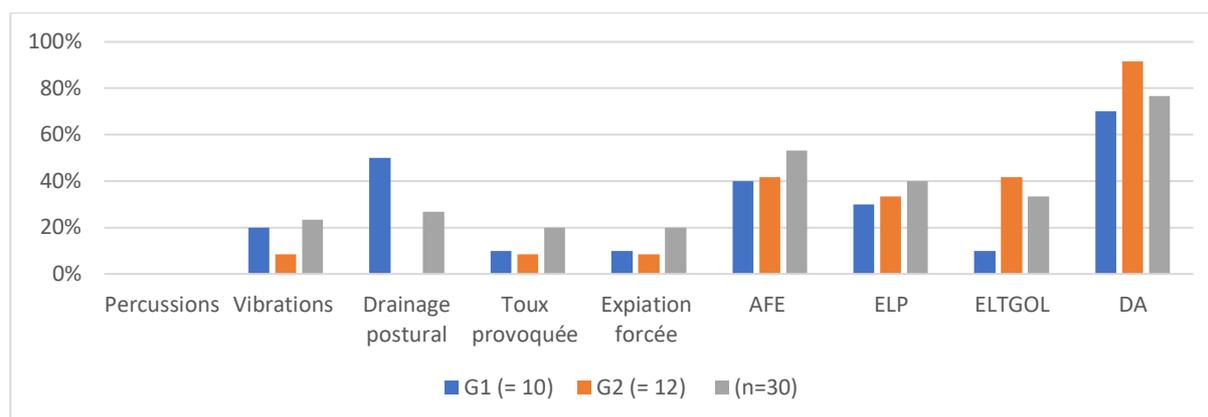


Figure 31 - Répartition de l'utilisation des différentes techniques dans l'échantillon total et dans les sous-groupes G₁ et G₂

8.1.5 Hypothèse principale

H₀ : Faute de recommandations précises concernant l'utilisation de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose, les professionnels l'utilisent au cas par cas.

Concernant les hypothèses précédentes, les individus qui ne connaissent pas l'EMI n'ont pas été pris en compte dans le **groupe G₂** (Les MK qui n'utilisent pas l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose).

Dans la mesure où ils ignorent cette technique, ils auraient pu être considérés comme ne l'utilisant pas. Toutefois, il a été choisi de distinguer ces groupes car l'intérêt visait les MK qui choisissaient de ne pas pratiquer l'EMI.

Afin de répondre à l'hypothèse principale, ce groupe de MK a été pris en compte dans l'analyse des résultats :

- **Sous-groupe G₇** : Les MK qui ne connaissent pas l'EMI

Sur l'échantillon total (n=30), 10 MK (33,3%) pratiquent l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose. Parmi les 20 (66,7%) qui ne le pratiquent pas, 12 (40%) le font par choix et 8 (26,7%) ignorent la technique (Figure 32).

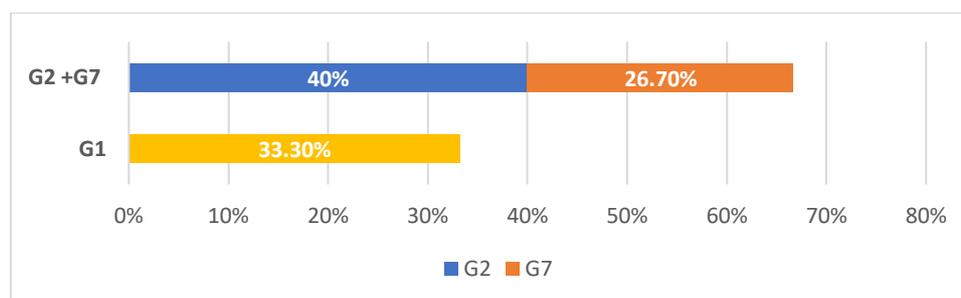


Figure 32 - Répartition de l'utilisation de l'EMI sur l'échantillon total

On observe une différence d'utilisation de l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose pour l'échantillon étudié. Une proportion non négligeable des MK n'a pas connaissance de la technique (26,7%) et ne peut donc pas choisir de l'intégrer à son arsenal thérapeutique.

Seulement 7 réponses ont été récoltées à propos des raisons concernant la non-utilisation de l'EMI. Bien que cet effectif soit faible, la complexité de la mise en place est un motif invoqué par une majorité des MK (57,1%), juste après, celui du manque de temps pour 3 MK (42,9%).

Les données obtenues dans cette enquête montrent qu'une majorité des MK n'utilisent pas l'EMI dans la mucoviscidose, soit parce qu'ils l'ignorent, ou par choix.

Comme il a été évoqué précédemment, les MK qui pratiquent l'EMI dans la prise en charge de la mucoviscidose utilisent de nombreux critères de décision et d'évaluation. Leurs choix sont certainement guidés par leurs lectures, mais également par leurs expériences respectives.

Parmi les patients pris en charge par ces professionnels, le nombre moyen d'enfants et d'adultes est presque égal. Il aurait été intéressant de savoir si l'âge des patients conditionne le choix des modalités d'applications (durée, intensité, fréquence) du RMI pour les professionnels interrogés.

L'importance du biais d'échantillonnage ne permet pas de donner de conclusion à l'hypothèse principale. Toutefois, l'état des lieux de la littérature ainsi que les données récoltées suggèrent que la pratique de l'EMI n'occupe pas une place prépondérante dans la prise en charge en kinésithérapie des patients atteints de mucoviscidose.

Une enquête à plus grande échelle serait souhaitable afin d'obtenir un état des lieux plus représentatif de cette pratique.

8.2 Limites de l'enquête

8.2.1 Biais méthodologiques

Il a été choisi d'utiliser la méthodologie d'enquête par questionnaire afin de représenter au mieux la population ciblée. Cette méthode de recueil de données permet d'interroger un grand nombre d'individus, en vue d'une généralisation.

Cependant, la diffusion de ce questionnaire n'a pas permis d'obtenir suffisamment de réponses et l'objectif d'enquêter auprès d'une population cible représentative de la population réelle n'a pas été atteint. De plus, les données récoltées, pour la plupart, sont de nature qualitative, ce qui ne permet pas d'obtenir de conclusions significativement représentatives.

8.2.2 Taux d'abandon et d'interruption

Le questionnaire a été ouvert par 64 professionnels, parmi lesquels seulement 30 ont complété l'intégralité des questions obligatoires.

Le taux d'abandon est défini comme la proportion d'individus qui n'ont validé aucune de leurs réponses, il s'élève à 29,7 % dans cette enquête. Le taux d'interruption concerne les personnes qui n'ont pas achevé le questionnaire mais qui ont validé au moins un groupe de questions, il est de 23,4% pour cette enquête.

Cette quantité de réponses partielles interroge sur la structure du questionnaire. En effet, il est possible que la présence de questions ouvertes ait découragé les participants. De la même manière, le nombre total de questions est un éventuel facteur d'abandons.

Il a été choisi d'exclure les réponses incomplètes pour l'analyse des résultats. Ce choix a été fait afin de représenter les caractéristiques de l'échantillon et de pouvoir les comparer aux thèmes abordés. Toutefois, il aurait été pertinent d'effectuer un second échantillon comprenant les individus qui n'ont répondu que partiellement. Ce dernier aurait permis une éventuelle comparaison des caractéristiques entre les deux groupes.

8.2.3 Biais d'échantillonnage

La population correspond à tous les individus qui font objet de l'étude. L'échantillon, quant à lui, correspond à un sous-groupe de cette population. Pour être représentatif, les individus doivent avoir des caractéristiques les plus similaires possible à celles de la population. De plus, l'erreur d'échantillonnage diminue avec l'augmentation de la taille de l'échantillon.

Dans cette enquête, le biais d'échantillonnage est important, en effet, le nombre de réponses récoltées est insuffisant pour représenter la population ciblée.

Il n'a pas été possible de calculer la marge d'erreur de cette enquête car la taille précise de la population ciblée est inconnue. Au regard du très faible nombre de réponses enregistrées, il est clair que le niveau de confiance est très faible.

Il existe également des erreurs de couverture liées à l'utilisation de la méthodologie par questionnaire en ligne (67). La première tient au fait que le sondage soit non probabiliste, c'est-à-dire que l'échantillon n'est pas contrôlé. En effet, le nombre d'individus qui ont reçu le questionnaire est inconnu et il est donc impossible d'obtenir le taux de participation à l'enquête. Une autre limite à cette méthodologie est liée au fait qu'elle limite l'accès aux personnes qui

ont une possibilité de connexion à Internet. De plus, la répartition de l'utilisation d'internet par les particuliers est très inégale en termes d'âge. En effet, en 2016, 88 % des 25-39 ans ont accédé à internet tous les jours, contre 70 % pour les 40-59 ans et 58% pour les 60-69ans (68).

8.2.4 Biais de diffusion

La phase de diffusion de cette enquête a été effectuée par l'intermédiaire des CRCM et des réseaux mucoviscidose dont les contacts étaient disponibles. Le choix de ne pas restreindre l'accès de ce questionnaire par un mot de passe est à l'origine d'un biais de diffusion.

En effet, n'importe quel bénéficiaire de l'URL est en mesure de répondre au questionnaire, même s'il ne répond pas aux critères de la population ciblée.

Bien que la méthodologie de diffusion par les organisations spécialisées pour la mucoviscidose ait été choisie pour tenter de limiter ces biais, il persiste un risque de rediffusion non contrôlée du questionnaire. Il est possible que ce dernier soit responsable du taux d'abandon de 29,7%.

8.2.5 Biais cognitifs et motivationnels

Toute enquête par questionnaire comporte des biais cognitifs et motivationnels. Ces derniers dépendent du contexte dans lequel les questions sont posées, ainsi que de leurs formulations (69). Les biais cognitifs sont liés au cadre de référence utilisé par le répondant pour décoder une question. La formulation peut donc induire une réponse différente si le cadre de référence se trouve modifié pour le répondant. Les biais motivationnels, quant à eux, sont liés au désir d'appréhender les choses sous un certain angle, ou de se présenter d'une certaine manière.

Ces types de biais sont à prendre en considération dans cette enquête. Par exemple, il est possible que les questions présentant une liste de propositions aient induit des réponses qui n'auraient pas été proposées dans le cas d'une question ouverte.

8.3 Perspectives

La présente enquête s'est intéressée à la place de l'EMI dans la prise en charge en kinésithérapie de la mucoviscidose. Les MK n'ont pas été interrogés sur les modalités d'application de cette technique.

Dans la BPCO, il est admis que l'efficacité de l'EMI en force est supérieure à celui en endurance (4). Cependant, l'intensité d'application de l'entraînement dans les protocoles varie environ de 30% à 80 % de la Pimax. La durée d'application de l'intervention quant à elle est variable d'une

semaine à an, et la fréquence d'EMI de 2 à 5 jours par semaine. Cette hétérogénéité existe également au sein des études portant sur la mucoviscidose, mais le manque de précision sur les protocoles utilisés n'a pas encore permis de comparer les deux modes d'entraînement (endurance et force).

Les résultats ont montré que les MK utilisaient davantage l'entraînement en force, et plus particulièrement à charge seuil. Il est probable que ces derniers s'appuient sur les recommandations de bonnes pratiques pour la BPCO, pour le choix de leurs techniques ainsi que des modalités d'interventions. Le ressenti du patient lui aussi, permet certainement aux professionnels d'ajuster la durée, l'intensité et la fréquence d'utilisation de l'EMI.

Il serait intéressant d'obtenir des données relatives à ces modalités d'application en pratique. En effet, l'expertise de certains MK pour la technique, mais aussi celle de chaque patient pour leurs propres maladies, pourraient fournir des informations pertinentes sur le sujet, exploitables pour la réalisation d'études ultérieures.

Dans une récente revue de la littérature portant sur l'EMI dans la BPCO, des effets ont été démontrés sur la force des muscles inspiratoires, la qualité de vie, la capacité à l'effort et la dyspnée (70). Les comparaisons ont été effectuées pour deux groupes lorsque les données étaient disponibles : Pimax supérieure ou égale à 60cmH₂O et Pimax inférieure à cette même valeur. L'objectif était de différencier les patients présentant une dysfonction des muscles respiratoires avérée (Pimax < 60 cmH₂O) afin d'évaluer la différence des effets de l'EMI. Les résultats n'ont montré aucune différence significative pour les critères d'évaluation, selon ce niveau de Pimax.

Il semblerait donc que la dysfonction des muscles respiratoires ne soit pas déterminante sur les effets de l'EMI dans la BPCO.

Pourtant, les recommandations pour la BPCO, comme celles pour la mucoviscidose, préconisent toutes deux l'EMI chez les patients dont le déficit des muscles inspiratoires est avéré (71) (9).

Dans les études portant sur l'EMI dans la mucoviscidose, les caractéristiques des participants sont rarement présentées. Mise à part la distinction entre les enfants et les adultes, qui n'est pas toujours claire, il est rare que les informations concernant la fonction pulmonaire soient disponibles, alors qu'elles seraient de meilleurs critères de comparaison chez ces patients pour lesquels l'évolution de la maladie est extrêmement variable. En effet, il est probable que les différences physiologiques et psychologiques des patients aient un impact sur la réponse à l'EMI.

Au vu de ces données, de nombreuses interrogations persistent à l'égard de l'utilisation de cette technique dans la prise en charge de la mucoviscidose :

- Certaines caractéristiques sont-elles déterminantes sur la réponse à l'EMI ?
- Quel est le protocole optimal et quels critères permettent son adaptation à chaque patient ?
- *L'EMI pourrait-il être utilisé pour prévenir et retarder la dysfonction des muscles respiratoires ?*

9 Conclusion

L'objectif de cette enquête par questionnaire était d'évaluer la place de l'EMI dans la prise en charge kinésithérapique en cabinet libéral, des patients atteints de mucoviscidose.

Alors que les recommandations ne fournissent pas de précisions sur les techniques de kinésithérapie, et que les preuves relatives à la pertinence de l'EMI dans la mucoviscidose sont de faibles qualités, certains professionnels interrogés utilisent ce mode d'entraînement.

En ce qui concerne l'échantillon étudié, l'expertise de la technique, définie dans cette enquête comme son utilisation dans d'autres pathologies, semble favoriser son application chez les patients atteints de mucoviscidose.

Au regard des critères de décision et d'évaluation, il semblerait que les masseur-kinésithérapeutes aient mis en place un raisonnement clinique qui leur permet de justifier et d'évaluer la pertinence de l'EMI pour les patients qu'ils prennent en charge.

L'entraînement en force est le plus utilisé par ces praticiens, avec une prédominance pour le choix d'une charge seuil.

Il existe également une proportion de professionnels qui n'utilisent pas cette technique, soit parce qu'ils n'en ont pas connaissance, ou pour d'autres raisons qui justifient ce choix.

Au vu des résultats de cette enquête, l'EMI ne semble pas occuper une place prépondérante dans la prise en charge en kinésithérapie des patients atteints de mucoviscidose. Toutefois, l'échantillon étudié n'est pas suffisamment représentatif de la population ciblée afin de pouvoir généraliser ces résultats.

Les apports professionnels et personnels de ce travail sont multiples. Dans un premier temps, cette première expérience de recherche, de par ses exigences d'analyse bibliographique et

méthodologique nous a permis de développer un regard critique et dans un deuxième temps, d'objectiver la notion essentielle de la veille informationnelle. Ces compétences sont indispensables à la mise en place d'une prise en charge adaptée, évolutive et personnalisée pour chaque patient.

Enfin, les interrogations émergentes de ce travail donnent une motivation et un appétit de nouvelles perspectives professionnelles et de recherche.

Références

1. Mucoviscidose [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 12 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/mucoviscidose>
2. Donaldson SH, Boucher RC. Physiopathologie de la mucoviscidose. *Ann Nestlé Ed Fr.* 2006;64(3):101-9.
3. Karsten M, Ribeiro GS, Esquivel MS, Matte DL. The effects of inspiratory muscle training with linear workload devices on the sports performance and cardiopulmonary function of athletes: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport.* nov 2018;34:92-104.
4. Gosselink R, De Vos J, van den Heuvel SP, Segers J, Decramer M, Kwakkel G. Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence? *Eur Respir J.* 1 févr 2011;37(2):416-25.
5. Sawyer EH, Clanton TL. Improved Pulmonary Function and Exercise Tolerance With Inspiratory Muscle Conditioning in Children With Cystic Fibrosis. *Chest.* nov 1993;104(5):1490-7.
6. Enright S, Chatham K, Ionescu AA, Unnithan VB, Shale DJ. Inspiratory muscle training improves lung function and exercise capacity in adults with cystic fibrosis. *Chest.* août 2004;126(2):405-11.
7. Hilton N, Solis-Moya A. Respiratory muscle training for cystic fibrosis. *Cochrane Cystic Fibrosis and Genetic Disorders Group, éditeur. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 24 mai 2018
8. Centre de référence Mucoviscidose Lyon. Protocole national de Diagnostic et de Soins Mucoviscidose. HAS [Internet]. juill 2017; Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2792719/fr/mucoviscidose
9. HAS. Conférence de consensus : Prise en charge du patient atteint de mucoviscidose. Luxembourg; 2002.
10. Ravilly S, Le Roux E, Bellis G, Dufour F. Épidémiologie et physiopathologie de la mucoviscidose. *Rev Francoph Lab.* déc 2007;2007(397):25-36.
11. Registre 2017 : plus de 7 100 patients recensés [Internet]. Vaincre la Mucoviscidose. 2019. Disponible sur: <https://www.vaincrelamuco.org/2019/06/11/registre-2017-plus-de-7-100-patients-recenses-2703>
12. Puchelle E, Liote H, Zahm J. Physiologie et physiopathologie de l'épuration du mucus des voies aériennes. *Pneumologie.* 1999;1-10.

13. Delplanque D, Antonello M. Comprendre la kinésithérapie respiratoire. 2^e éd. Paris: Masson; 2004.
14. Durieu I, Nove Josserand R. La mucoviscidose en 2008. Rev Médecine Interne. nov 2008;29(11):901-7.
15. Dagenais A, Boncoeur É, Berthiaume Y. Transport du Na⁺ dans les poumons: Impact différentiel du canal ENaC dans les voies aériennes et les alvéoles. médecine/sciences. oct 2009;25(10):815-20.
16. Stern M, Picard C, Grenet D. La mucoviscidose de l'adulte. 2002;9.
17. Deneuve E, Beucher J, Roussey M. Les manifestations respiratoires de la mucoviscidose. Rev Francoph Lab. 1 déc 2007;2007(397):37-42.
18. Hubert D. Mucoviscidose. EMC - Médecine. févr 2005;2(1):34-41.
19. Hubert D, Le Bourgeois M. Atteinte respiratoire de la mucoviscidose de l'enfance à l'âge adulte. Arch Pédiatrie. 1 mai 2012;19:S17-9.
20. Sarles J. Atteinte digestive (pancréatique et intestinale) de la mucoviscidose : approche physiopathologique. Arch Pédiatrie. 1 mai 2012;19:S20-2.
21. Le nez, sphère ORL. Dr Virginie Prulière-Escabasse. Service d ORL et de Chirurgie cervico-faciale Centre Hospitalier Intercommunal de Créteil - PDF Free Download [Internet]. [cité 22 févr 2020]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/26216680-Le-nez-sphere-ort-dr-virginie-pruliere-escabasse-service-d-ort-et-de-chirurgie-cervico-faciale-centre-hospitalier-intercommunal-de-creteil.html>
22. Haute Autorité de Santé - Mucoviscidose [Internet]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2792719/fr/mucoviscidose
23. Gilroy AM, MacPherson BR, Ross L. Atlas d'anatomie. 2^e éd. 2014. 138-139 p.
24. Pinet C. Structure, action et recrutement à l'exercice des muscles respiratoires. Rev Mal Respir. févr 2005;22(1):9-18.
25. Bautin N, Perez T. Pathologie des muscles respiratoires. EMC Pneumol. 2008;6(0951).
26. Sabry S, Holzer A, Dinh-Xuan AT. Physiologie respiratoire: Mécanique de la respiration et équation du mouvement respiratoire. ITBM-RBM. 1 janv 2005;26(1):2-4.
27. Guénard H. Physiologie et explorations fonctionnelles respiratoires. In: Encyclopédie pratique de médecine. Elsevier, Paris. 1998. p. 6.
28. Wanger J, Clausen JL, Coates A, Pedersen OF, Brusasco V, Burgos F, et al. Standardisation de la mesure des volumes pulmonaires. Rev Mal Respir. mars 2007;24(3):51-64.

29. Rossi A, Aisanov Z, Avdeev S, Di Maria G, Donner CF, Izquierdo JL, et al. Mechanisms, assessment and therapeutic implications of lung hyperinflation in COPD. *Respir Med.* juill 2015;109(7):785-802.
30. O'Donnell D-E. Implications cliniques de la distension thoracique, ou quand la physiopathologie change la prise en charge thérapeutique. *Rev Mal Respir.* 1 déc 2008;25(10):1305-18.
31. Maury G, Marchand E. Distension thoracique et BPCO, au-delà de la mécanique respiratoire et de la dyspnée. *Rev Mal Respir.* 2009;13.
32. O'donnell D-E. [Dynamic lung hyperinflation and its clinical implication in COPD]. *Rev Mal Respir.* déc 2008;25(10):1305-18.
33. Vilozni D, Dagan A, Lavie M, Sarouk I, Bar-Aluma B-E, Ashkenazi M, et al. The Value of Measuring Inspiratory Capacity in Subjects With Cystic Fibrosis. *Respir Care.* août 2018;63(8):981-7.
34. Stevens D, Stephenson A, Faughnan ME, Leek E, Tullis E. Prognostic relevance of dynamic hyperinflation during cardiopulmonary exercise testing in adult patients with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros Off J Eur Cyst Fibros Soc.* déc 2013;12(6):655-61.
35. Crisafulli E, Teopompi E, Luceri S, Longo F, Tzani P, Pagano P, et al. The value of high-resolution computed tomography (HRCT) to determine exercise ventilatory inefficiency and dynamic hyperinflation in adult patients with cystic fibrosis. *Respir Res.* 24 avr 2019;20(1):78.
36. Chabot PF, Crestani PB, Housset PB, Kessler PR, Marquette PC-H, Yves P, et al. Les EFR et les déséquilibres acido- basiques « tombables ». 2017;38.
37. Stevens D. Static hyperinflation is associated with ventilatory limitation and exercise tolerance in adult cystic fibrosis. *Clin Respir J.* mai 2018;12(5):1949-57.
38. Perez T, Guenard H. Comment mesurer et suivre la distension pulmonaire au cours de la BPCO. *Rev Mal Respir.* 2009;13.
39. Almajed A, Lands LC. The evolution of exercise capacity and its limiting factors in Cystic Fibrosis. *Paediatr Respir Rev.* déc 2012;13(4):195-9.
40. Keochkerian D, Chlif M, Delanaud S, Gauthier R, Maingourd Y, Ahmaidi S. Timing and Driving Components of the Breathing Strategy in Children with Cystic Fibrosis During Exercise. *Pediatr Pulmonol.* nov 2005;40(5):449-56.
41. Perez T, Leroy S, Nevriere R. Dysfonction des muscles respiratoires dans la mucoviscidose. *avril 2003;20(2):10-2.*

42. Shei R-J, Dekerlegand RL, Mackintosh KA, Lowman JD, McNarry MA. Inspiration for the Future: The Role of Inspiratory Muscle Training in Cystic Fibrosis. *Sports Med - Open*. déc 2019;5(1):36.
43. Hart N, Polkey MI, Clément A, Boulé M, Moxham J, Lofaso F, et al. Changes in Pulmonary Mechanics with Increasing Disease Severity in Children and Young Adults with Cystic Fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med*. juill 2002;166(1):61-6.
44. Charloux A. Exploration de la force des muscles respiratoires. :2.
45. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax*. juill 1984;39(7):535-8.
46. Green M, Road J, Sieck GC, Similowski T. Évaluation de la force des muscles respiratoires. *Rev Mal Respir*. juin 2004;21(3):21-51.
47. Leith DE, Bradley M. Ventilatory muscle strength and endurance training. *J Appl Physiol*. 1 oct 1976;41(4):508-16.
48. Perez T. Entraînement des muscles inspiratoires. *Rev Mal Respir*. juin 2005;22(3):521-3.
49. Hill K, Cecins NM, Eastwood PR, Jenkins SC. Inspiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a practical guide for clinicians. *Arch Phys Med Rehabil*. sept 2010;91(9):1466-70.
50. Hoomans N, Villiot-Danger E, B. S, Raudier M. Évaluation, entraînement et pratiques. *Rev Mal Respir Actual*. sept 2012;4(4):255-7.
51. McConnell AK, Romer LM. Respiratory muscle training in healthy humans: resolving the controversy. *Int J Sports Med*. mai 2004;25(4):284-93.
52. de Farias CAC, Gualdi LP, da Silva SB, Parreira VF, Montemezzo D, Resqueti VR, et al. Effects of different modalities of inspiratory muscle training as an add-on to conventional treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 24 avr 2019;20.
53. Philips - Threshold IMT Appareil d'entraînement respiratoire [Internet]. Philips. [cité 8 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.philips.fr/healthcare/product/HCHS730010/threshold-imt-appareil-dentrancement-respiratoire>
54. Appareil respiratoire POWERbreathe® Medic Plus - sissel.fr [Internet]. Sissel France. [cité 8 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.sissel.fr/reeducation-respiratoire/3546-powerbreathe-medic-plus.html>
55. Recommandations de la Société de Pneumologie de Langue Française sur la prise en charge de la BPCO (mise à jour 20019). *Presse Médicale*. sept 2010;39(9):895-8.

56. Hilton N, Solis-Moya A. Respiratory muscle training for cystic fibrosis. Cochrane Cystic Fibrosis and Genetic Disorders Group. 24 mai 2018
57. Chatham K, Ionescu AA, Davies C, Baldwin J, Enright S, Shale DJ. Through range computer generated inspiratory muscle training in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 1997;24(299).
58. Bieli C, Summermatter S, Boutellier U, Moeller A. Respiratory muscle training improves respiratory muscle endurance but not exercise tolerance in children with cystic fibrosis: Respiratory Muscle Training in Cystic Fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* mars 2017;52(3):331-6.
59. Asher MI, Pardy RL, Coates AL, Thomas E, Macklem PT. The effects of inspiratory muscle training in patients with cystic fibrosis. *Am Rev Respir Dis.* nov 1982;126(5):855-9.
60. Zeren M, Cakir E, Gurses HN. Effects of inspiratory muscle training on postural stability, pulmonary function and functional capacity in children with cystic fibrosis: A randomised controlled trial. *Respir Med.* 1 mars 2019;148:24-30.
61. McCreery JL, Mackintosh KA, Cox NS, McNarry MA. Assessing the Perceptions of Inspiratory Muscle Training in Children With Cystic Fibrosis and Their Multidisciplinary Team: Mixed-Methods Study. *JMIR Pediatr Parent.* 25 oct 2018
62. Vilatte J-C. Méthodologie de l'enquête par questionnaire. 2007;56.
63. SPLF. Recommandation pour la Pratique Clinique. *Rev Mal Respir.* mai 2010;27(5):522-48.
64. Chatham K, Ionescu AA, Nixon LS, Shale DJ. A short-term comparison of two methods of sputum expectoration in cystic fibrosis. *Eur Respir J.* mars 2004;23(3):435-9.
65. Recommandations de la 1re conférence de consensus en kinésithérapie respiratoire : Lyon, les 2et 3 décembre 1994. *Ann Kinésithér.* 1995;22(1):49-57.
66. Cabillic M, Gouilly P, Reychler G. Techniques manuelles de drainage bronchique des adultes et adolescents : quel niveau de preuve ? *Rev Mal Respir.* 1 mai 2018;35(5):495-520.
67. Belleau H, Gingras M-E. Avantages et désavantages du sondage en ligne comme méthode de collecte de données : Une revue de la littérature. *INRS.* 2015;21.
68. Baromètre du numérique (2015) : les usages d'internet par tranches d'âge [Internet]. Observatoire des seniors. 2016 [cité 18 avr 2020]. Disponible sur: <http://observatoire-des-seniors.com/barometre-du-numerique-2015-les-usages-dinternet-par-tranches-dage/>
69. Jacquemain M. Méthodologie de l'enquête. Institut des sciences humaines et sociales.
70. Beaumont M, Forget P, Couturaud F, Reychler G. Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J.* juill 2018;12(7):2178-88.

71. HAS. Guide du parcours de soins Bronchopneumopathie chronique obstructive. 2019

Table des annexes

Annexe 1 - Questionnaire	I
Annexe 2 - Arbre décisionnel	IV
Annexe 3 - Tableaux récapitulatifs questions 7 et 12	V
Annexe 4 - Tableaux récapitulatifs questions 13 et 18	VI

Annexe 1

**Réponses obligatoires*

- Choix multiples*
- Choix simple*

Partie 1 : Les informations

1. Depuis combien d'années exercez-vous la profession de masseur-kinésithérapeute ? * *(Réponse chiffrée uniquement)*
2. Avez-vous effectué une formation complémentaire dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire ?
 - Non
 - Oui, Laquelle ?
3. Combien de patients atteints de mucoviscidose prenez-vous en charge actuellement ? * *(Réponse chiffrée uniquement)*
4. Parmi ces patients, quel est le nombre d'adultes ?
5. Parmi ces patients, quel est le nombre d'enfants ? (De 0 à 18 ans) *(Réponse chiffrée uniquement)*

Partie 2 : Les techniques de drainage des voies aériennes inférieures

6. Quelle(s) technique(s) de drainage des voies aériennes inférieures utilisez-vous avec ces patients atteints de mucoviscidose ? *
 - Vibrations
 - Percussions
 - Drainage postural
 - Toux provoquée
 - Techniques d'expiration forcée
 - Augmentation du flux expiratoire
 - Expiration lente prolongée
 - ELTGOL
 - Drainage autogène
 - Autres ?
7. Quels sont les critères qui vous permettent d'évaluer l'efficacité de vos techniques : Citez 5 mots-clés au maximum
.....

Partie 3 : L'entraînement des muscles inspiratoires dans la mucoviscidose

8. Connaissez-vous la technique d'entraînement des muscles inspiratoires ? *
- Oui
 - Non (*fin de questionnaire*)
9. Si oui, avez-vous déjà utilisé cette technique dans la prise en charge de patients atteints de mucoviscidose ? *
- Oui
 - Non (*renvoi partie 4, question 15*)
10. Quel(s) élément(s) de votre bilan motivent l'utilisation de l'entraînement des muscles inspiratoires ?
- Age
 - Sexe
 - VEMS
 - Pimax
 - CRF
 - Dyspnée
 - VO2 max
 - Ampliation thoracique
 - Distension thoracique
 - Autres ?
11. Quelle(s) technique(s) utilisez-vous ? *
- Hyperpnée normo-capnique
 - Renforcement résistif par charge seuil (valve)
 - Renforcement résistif par charge résistive (écoulement d'air)
 - Autres ?
12. Quels sont les objectifs que vous mettez en lien avec cette technique de rééducation : Citez 5 mots-clés au maximum
.....
13. Quels sont les critères qui vous permettent d'évaluer l'efficacité de cette technique ? Citez 5 mots-clés au maximum
.....
14. D'après vous, les patients avec lesquels vous utilisez cette technique rapportent-ils des effets bénéfiques ? *
- Oui
 - Non

Partie 4 : L'entraînement des muscles inspiratoires dans les autres pathologies

15. Pratiquez-vous l'entraînement des muscles inspiratoires dans la prise en charge d'autres pathologies ? *

- Oui
- Non (*renvoi partie 5, question 19*)

16. Si oui, quelles sont ces maladies ?

- BPCO
- Asthme
- Dilatation des bronches
- Fibrose pulmonaire
- Syndrome d'hyperventilation
- Maladies neuro-musculaires
- Autres ? ...

17. Quelles techniques utilisez-vous ? *

- Hyperpnée normo-capnique
- Renforcement résistif par charge seuil (valve)
- Renforcement résistif par charge résistive (écoulement d'air)
- Autres ?

18. Quels éléments de votre bilan motivent ce choix ? Citez 5 mots-clés au maximum

.....

Partie 5 : La non-utilisation de l'entraînement des muscles inspiratoires

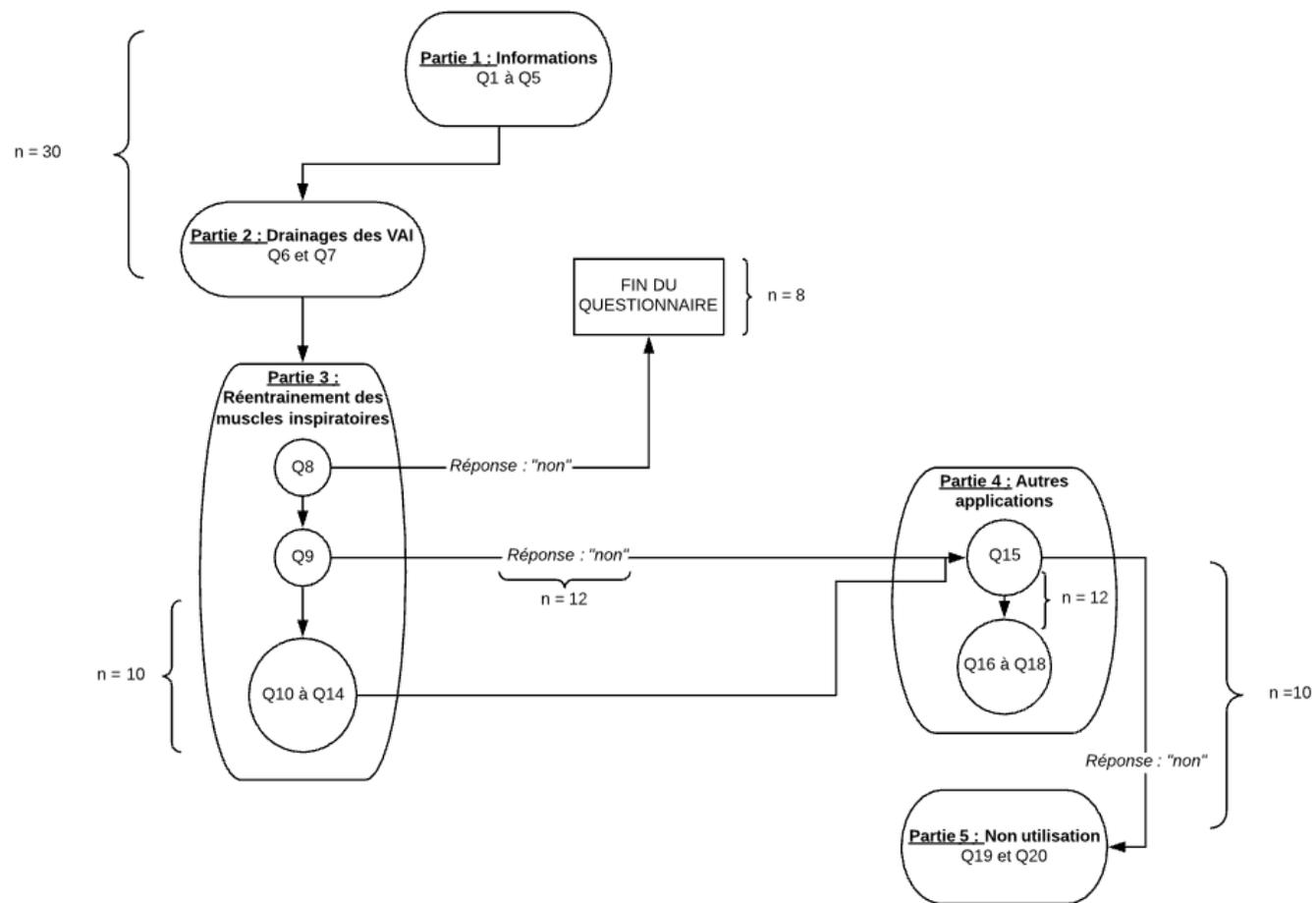
19. Pour quelles raisons n'utilisez-vous pas cette technique ?

- Insuffisance de preuves scientifiques
- Difficulté de mise en place de la technique
- Problématique de temps
- Autres ?

20. Pensez-vous que cette technique soit intéressante dans la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose ?

- Oui
- Non

Annexe 2



Annexe 3

Question 7 : Critères d'évaluation des techniques de drainage des VAI

Évaluation des expectorations : 15
- Expectoration : 10
- Sécrétions : 5
Bilan des constantes et paramètres respiratoires : 17
- Saturation : 8
- FC : 1
- EFR : 4
- CI : 2
- Tolérance à l'effort : 2
Bilan de la mécanique respiratoire : 4
- Toux : 2
- Ampliation thoracique : 2
Signes acoustiques : 10
- Auscultation : 7
- Bruits : 2
- Main palpatoire : 1
Signes généraux : 12
- Dyspnée : 6
- Appétit : 1
- Fatigue : 1
- Souplesse : 1
- Sommeil : 2
Qualité de vie : 9
- Ressenti patient : 7
- Mieux-être respiratoire : 2
Autres : 2
- Bilan CRCM : 1
- Exacerbations : 1

Question 12 : Objectifs thérapeutiques de l'EMI

Bilan de la fonction respiratoire : 7
- Volume expiratoire
- Volume inspiratoire : 3
- Fonction respiratoire
- Diffusion alvéolaire
- Ampliation thoracique
Signes généraux : 4
- Dyspnée
- Qualité de vie : 2
- Déconditionnement
Examen des muscles inspiratoires : 2
- Augmentation de la force : 2
Capacité d'adaptation à l'effort : 3
- Endurance
- Tolérance à l'effort : 2
Autres : 1
- Prise de conscience du mouvement respiratoire

Annexe 4

Question 13 : Critères d'efficacité de l'EMI dans la mucoviscidose

Bilan des constantes et paramètres respiratoires : 3
- Saturation
- VEMS
- Débit inspiratoire
Capacité d'adaptation à l'effort : 3
- VO2max
- Capacité à l'effort
- Endurance
Examen des muscles inspiratoires : 3
- Pimax : 3
Signes généraux : 5
- Qualité de vie
- Ressenti du patient
- Dyspnée : 3
Évaluation des expectorations : 1
- Expectoration

Question 18 : Critères de choix pour l'application de l'EMI dans d'autres pathologies que la mucoviscidose

Signes généraux : 6
- Cachéxie
- Dyspnée : 2
- Compréhension
- Participation
- Déconditionnement
Capacité d'adaptation à l'effort : 1
- Tolérance à l'effort
Examen des muscles inspiratoires : 4
- Pimax : 4
Paramètres et mécanique ventilatoire : 2
- DEP
- Distension thoracique