



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



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

Utilisation de l'insufflation-exsufflation mécanique
chez des patients trachéotomisés
atteints de maladies neuromusculaires
ou blessés médullaires tétraplégiques

Camille LAPIERRE

Travail Ecrit de fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Année scolaire : 2013-2014

REGION DES PAYS DE LA LOIRE



Résumé

L'encombrement bronchique augmente les risques de comorbidité et de morbidité chez des patients atteints de maladies neuromusculaires « graves » ou présentant des lésions médullaires hautes. Ces patients, du fait de leur pathologie, présentent des déficiences musculaires des muscles respiratoires ce qui conduit à une toux inefficace.

Afin de palier ce déficit et permettre un désencombrement adéquat, ces patients peuvent bénéficier de séances de drainage bronchique par l'intermédiaire d'une technique d'insufflation-exsufflation mécanique (MI-E).

Ce travail se propose dans un premier temps d'évaluer au travers d'une revue de littérature les critères et modalités d'utilisation de la MI-E, puis de confronter les données obtenues à l'utilisation sur le terrain de la MI-E à partir de deux prises en charge.

Mots clefs

- Cough-Assist®
- Maladies neuromusculaires
- Toux assistée
- Trachéotomie

Summary :

The bronchial congestion increases the risk of comorbidity and morbidity in patients with "serious" neuromuscular diseases or with high spinal cord injuries. Because of their disease, these patients develop muscles impairments of respiratory muscles leading to a nonproductive cough.

To overcome this deficit and provide adequate decluttering, these patients receive bronchial decluttering sessions through a technique of mechanical insufflation-exsufflation.

This work provides a first step to assess through a literature review criteria and procedures for use of MI-E and then comparing the data obtained using the field from two sockets support.

Key words :

- Cough assist
- Tracheotomy
- Neuromuscular disease

Sommaire

1. Introduction.....	1
2. Développement	5
2.1 Matériel et méthode.....	5
2.1.1 Stratégies de recherche	5
2.1.2 Critères d'inclusion / exclusion	6
2.1.3 Sélection des articles.....	6
2.1.4 Résultats	7
2.1.5 Analyse des résultats.....	13
2.2 Observation de deux cas cliniques	18
2.2.1 Premier patient	18
2.2.2 Second patient.....	19
3. Discussion	21
4. Conclusion	26

Références bibliographiques

Annexes

1. Introduction

Lors de mon stage de début de troisième année, au centre de rééducation de Kerpape (56), j'ai été amenée à prendre en charge des patients blessés médullaires. L'un d'eux présentait une tétraplégie C4 et nécessitait une prise en charge axée sur le désencombrement bronchique. J'ai ainsi pu constater que le masseur-kinésithérapeute (MK) utilisait lors des séances une machine d'insufflation-exsufflation mécanique. Ne connaissant pas cet appareil, je me suis documentée dans la littérature scientifique et j'ai pu également assister à la prise en charge d'un patient atteint d'une maladie neuromusculaire bénéficiant aussi de cette technique dans le service de neurologie centrale.

Pour comprendre en quoi consiste la technique d'insufflation-exsufflation mécanique (MI-E ou in-exsufflation) et son utilité, il faut tout d'abord s'intéresser à la physiopathologie.

Une atteinte médullaire se traduit par une déficience fonctionnelle des membres supérieurs, du tronc, des membres inférieurs et des organes pelviens dans le cas d'une lésion de segments neuraux cervicaux dans le canal rachidien. Lorsque l'atteinte neurale se situe dans des segments neuraux thoraciques, lombaires ou sacrés, la fonction des membres supérieurs est épargnée. Selon le niveau de l'atteinte dans le canal rachidien, les muscles respiratoires sont ainsi plus ou moins affectés, ce qui conduit à une toux diminuée voire inefficace. Lors des lésions hautes, les problèmes respiratoires doivent être traités dans les premiers temps par assistance respiratoire et trachéotomie ou intubation. (1)

Dans les maladies neuromusculaires (NM), le fonctionnement des muscles et par conséquent la motricité sont affectés, soit directement en raison d'une atteinte des fibres musculaires elles-mêmes, soit indirectement par l'intermédiaire d'une atteinte des autres constituants de l'unité motrice (jonction neuromusculaire, fibre nerveuse motrice dans le système nerveux périphérique, corps cellulaire du motoneurone spinal de la corne antérieure de la moelle épinière). (2) La faiblesse des muscles respiratoires y est fréquente, variable d'une maladie à l'autre, et s'effectue progressivement, ce qui aboutit à l'installation d'un syndrome restrictif. Lors d'un encombrement bronchique, une prise en charge masso-kinésithérapique est prescrite afin de suppléer la faiblesse des muscles respiratoires et de permettre un désencombrement efficace.

Ainsi dans ces deux pathologies, les patients ne peuvent plus recruter un volume pulmonaire suffisant. Cela conduit à une diminution de la compliance thoracique et à l'apparition de troubles des échanges gazeux (PaO₂, PaCO₂).

Aussi pour comprendre l'incidence sur la toux, est-il nécessaire d'en connaître la physiologie. Le but de la toux physiologique est de protéger les voies respiratoires basses en évacuant tout mucus ou débris des voies respiratoires proximales, à savoir la trachée et les bronches souches. Elle se décompose en trois phases (3):

- Une inspiration profonde nécessitant des muscles inspiratoires efficaces et permettant d'emmagasiner un volume d'air « prétussif » proche de la capacité pulmonaire totale (85 à 90%).

- Un contrôle glottique permettant de garder l'air emmagasiné dans les poumons (fermeture glottique de 0.2 s). (4) Lors de cette phase, on observe un début de contraction des abdominaux. (5)
- Une phase expulsive nécessitant la contraction des muscles expirateurs afin d'expulser rapidement l'air emmagasiné lors de la première phase.

Si un patient présente une déficience lors de l'une de ces phases, la qualité de la toux est alors altérée et peut conduire à une toux inefficace. Une toux est jugée inefficace si le débit expiratoire de pointe (DEP) à la toux, en anglais *peak cough flow* (PCF), est inférieur à 180 L/min, le DEP normal à la toux étant de l'ordre de 600 à 700 L/min. Cependant, la valeur de 270 L/min est à rechercher car un patient présentant à l'état stable un DEP à la toux inférieur à 270 L/min peut très rapidement descendre sous une valeur de 160 L/min en cas d'évènement respiratoire aigu. (5) De plus, d'après M. Toussaint, la capacité à produire des PCF élevés dépend à la fois de l'amplitude de la phase inspiratoire (force des muscles inspiratoires et de la souplesse thoracopulmonaire) et de la force de compression (dépendant de la force des muscles expirateurs). (3)

Ainsi une faiblesse des muscles respiratoires perturbe les première et troisième phases de la toux physiologique. L'insuffisance du contrôle glottique, dans la deuxième phase, se retrouve principalement chez les pathologies avec atteintes bulbaires, entre autre chez des patients atteints d'une sclérose latérale amyotrophique (SLA). Une toux inefficace pour mobiliser et évacuer les sécrétions conduit à un encombrement bronchique majeur, principale cause de mortalité et de morbidité chez les patients neuromusculaires ou ayant une maladie neurologique. (6)

Afin d'obtenir une « toux efficace », des moyens d'aide à la toux sont utilisés par le MK. L'aide peut être apportée sur la phase inspiratoire, « le but étant d'administrer passivement au patient un volume d'air qui lui permet de dépasser sa capacité vitale spontanée et d'obtenir un volume « prétussif » efficace ». (5) Pour cela, il peut être utilisé un ballon insufflateur manuel avec lequel un empilement de volume courant successif est réalisé (air-stacking) ou un relaxateur de pression. Sur le volet expiratoire, une aide manuelle par compression thoracique ou abdominale (huffing) peut être requise. (7)

Cependant, selon l'atteinte du patient, une aide mécanique peut s'avérer indispensable sur les volets inspiratoire et expiratoire. Le MK a, dans ces conditions, recours à la MI-E.

Cette technique est une assistance mécanique à la toux dont l'intérêt est de reproduire une toux efficace, de diminuer les séances de désencombrement mais également la fatigue du patient. (5) Le principe consiste à proposer une aide à l'inspiration en pression positive suffisante (hyperinsufflation) pour recruter un maximum de territoire pulmonaire puis s'ensuit une rapide et puissante aspiration par l'application d'une pression négative sur le débit expiratoire du patient (hyperexsufflation). Cette opération est réalisée dans le but d'assurer un retour immédiat à la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) (3) (5) (7). « L'objectif est de compenser les déficits inspiratoires et expiratoires du patient dans le but final d'expectorer efficacement ». (3) Cet appareil peut être aussi bien utilisé chez les adultes que les enfants. (3) (5)

Trois appareils permettent la mise en place de cette technique : le Cough-Assist® de Respironics, que j'ai utilisé lors de mon stage, le ClearwayNippy® de L3Medical (8) et le Pégaso® de Dima Italia (3)(8).

Par conséquent, il convient de s'interroger sur les points suivants :

- Dans quel cadre utilise-t-on l'appareil ?
- Quelles sont les pathologies présent-en-compte ?
- Quel est le rôle du MK dans l'utilisation de l'insufflation-exsufflation mécanique ?
- Quelles sont les indications et les contre-indications ?
- Combien de temps peut-on l'utiliser et à quelle fréquence ?
- Quels en sont les réglages ?
- Sur quels critères se base le MK afin d'effectuer ces réglages ?
- Quelles sont les techniques à associer s'il y en a ?
- Le MK prend-il la décision de mettre en place la machine ou est-ce sur prescription médicale ?

Ces questions soulèvent divers points concernant l'utilisation de la MI-E. Mais un élément reste encore à prendre en compte : les deux patients suivis étaient trachéotomisés.

La trachéotomie est envisagée si la ventilation non-invasive (VNI) n'est plus assez efficace, si le temps de ventilation quotidien devient trop important et difficile à gérer et en fin d'épisode d'insuffisance respiratoire aigüe ayant nécessité une intubation en situation d'urgence. La trachéotomie est, dans le cas présent, souvent le seul moyen de sevrer la personne afin qu'elle puisse sortir du service de réanimation et éventuellement respirer librement une partie de la journée. (9) Elle permet :

- Une diminution de l'espace mort anatomique.
- Une augmentation de la ventilation alvéolaire.
- Une diminution des résistances des voies aériennes.
- Une diminution du travail respiratoire ce qui conduit à un sevrage plus facile.
- Une augmentation du confort du malade.
- Une facilité d'aspiration efficace des voies aériennes.
- Une nutrition orale précoce.
- Une possibilité de mettre un embout phonatoire en période de sevrage ce qui facilite la communication.
- Une diminution du risque de sténose au niveau du larynx et des cordes vocales (dont la chirurgie réparatrice est difficile). (10)

Suite au questionnement et à la présence d'une trachéotomie, il en ressort la problématique suivante :

« Comment utiliser l'insufflation-exsufflation mécanique lors d'une séance de désencombrement bronchique chez un patient présentant une lésion médullaire cervicale avec conservation du diaphragme ou des lésions neuromusculaires alors qu'il est trachéotomisé ? »

Cette problématique m'a conduite à mener un travail en deux étapes : une synthèse de revue de littérature se rapportant aux différentes modalités d'utilisation de la MI-E, puis une analyse des deux cas cliniques vu en stage. Enfin, une confrontation entre les recommandations théoriques et la mise en pratique de l'appareil Cough-Assist® a été réalisée.

2. Développement

2.1 Matériel et méthode

2.1.1 Stratégies de recherche

Pour cette recherche dans la littérature, les bases de données consultées sont : EM consulte, Pub Med, Science Direct, Pedro et Kinédoc. Elles ont été sélectionnées afin d'obtenir des articles correspondants au domaine médical et à la prise en charge kinésithérapique. La recherche a été clôturée fin novembre.

Les mots clefs les plus pertinents en lien avec la problématique sont : insufflation, exsufflation, trachéotomie, maladies neuromusculaires, lésions de la moelle épinière, techniques d'aide à la toux, désencombrement bronchique, Cough-Assist®.

Afin de créer des équations de recherche pour obtenir un résultat plus précis, ces mots clefs ont été combinés avec des opérateurs booléens. L'équation de recherche suivante est ainsi parue la plus intéressante : (insufflation OU exsufflation) ET trachéotomie ET (maladies neuromusculaires OU lésions de la moelle épinière) ET techniques d'aide à la toux ET (désencombrement bronchique OU Cough-Assist®). Dans le but de filtrer au maximum les articles, il a été ajouté à l'équation de recherche précédente les termes suivants : kinésithérapie OU physiothérapie.

L'équation de recherche obtenue est ainsi : (insufflation OU exsufflation) ET trachéotomie ET (maladies neuromusculaires OU lésions de la moelle épinière) ET techniques d'aide à la toux ET (kinésithérapie OU physiothérapie) ET (désencombrement bronchique Cough-Assist®).

Pour les bases de données en anglais, cette équation correspondante est : (insufflation OR exsufflation) AND tracheotomy AND (neuromuscular disease OR SCI) AND physiotherapy AND (technical assistance cough OR Cough-Assist®).

L'équation de recherche a été utilisée dans EM consulte et Pub Med, mais pour les autres, elle ne correspondait pas car, soit les opérateurs booléens n'étaient pas tolérés, soit elle était trop précise.

Aussi pour la base de données de Kinédoc, l'équation de recherche a été : (insufflation OU exsufflation) ET (aide à la toux OU « toux assistée »).

Pour la base de données de Pedro, plusieurs équations ont été nécessaires afin de trouver les articles les plus pertinents. Pour Science Direct, l'utilisation du mot physiotherapy conduisait à une absence de résultat et celle avec le groupement de termes (insufflation OU exsufflation) donnait plus de résultats qu'avec l'équation plus complète. Celle-ci a, par conséquent, été réduite : neuromuscular disease AND SCI AND Mechanical Insufflation Exsufflation AND tracheotomy.

2.1.2 Critères d'inclusion / exclusion

Des critères précis ont été définis afin de faciliter la sélection des articles.

Les critères d'inclusion sont :

- Les articles parus de 2009 à 2013.
- La population atteinte de pathologie neuromusculaire ou présentant des lésions médullaires.
- Les articles écrits en langue française et anglaise.

Les critères d'exclusion sont :

- Le type d'articles à savoir la littérature grise et les congrès.
- Les articles traitant des enfants.

2.1.3 Sélection des articles

La sélection des articles s'est effectuée en plusieurs étapes. Dans un premier temps, l'utilisation des équations de recherche dans ces différentes bases de données a permis de trouver 389 articles. Afin de les sélectionner, plusieurs filtres ont été appliqués. Lors du second temps, le choix des articles a été affiné selon les critères d'inclusion et d'exclusion. Suite à ce second tri, 30 articles ont été retenus. Ils ont alors été soumis à une lecture complète ce qui correspond au troisième temps de la sélection. Parmi ces derniers articles, 7 n'ont pas été trouvés et 17 ont été éliminés car ne correspondant pas au sujet, ou n'ayant pas assez d'informations concernant l'utilisation de l'insufflation/exsufflation mécanique.

Au final, 6 articles ont été sélectionnés (figure 1).

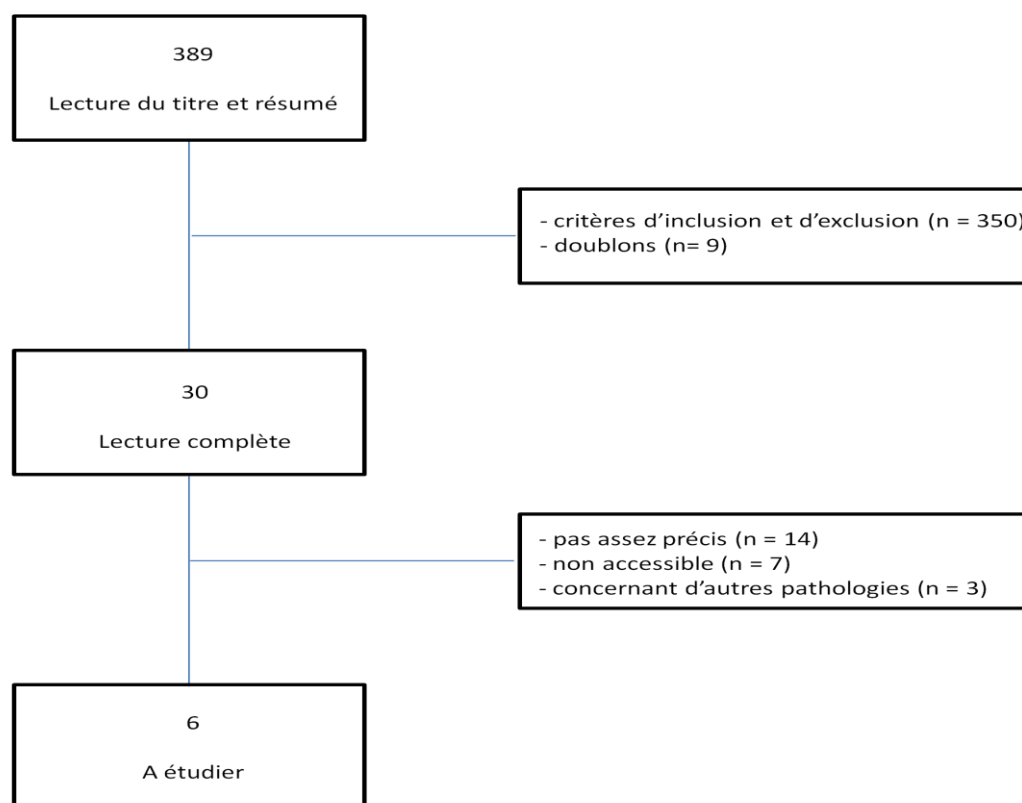


Fig 1 : Sélection des articles

2.1.4 Résultats

Les six articles retenus ont été rédigés respectivement par : M. Toussaint (2009), T. Péron (2010), L. Jacquin (2010), G. Riffard (2010), M. Gonçalves (2012) et J-C. Schabanel (2013). Un tableau récapitulatif des fiches de synthèse de ces six articles est annexé (*cf. annexe 2*).

Dans son article, M. Toussaint s'intéresse principalement au Cough-Assist® qu'il présente et dont il précise les différents paramètres et les limites d'utilisation. (3)

Tout d'abord, il est indiqué que la MI-E est un traitement prescrit en France et en Belgique « chez les patients atteints de pathologies respiratoires restrictives sévères à la condition que le déficit de toux soit majeur et prouvé par la mesure d'un débit de pointe à la toux (Peak Cough Flow- PCF) inférieur à 180 L par minute ». L'auteur préconise le Cough-Assist® lorsque la force maximale des muscles respiratoires perd 50% ou plus de la valeur théorique prédite conduisant à une diminution des volumes et débits expiratoires maximaux.

Il existe deux modes sur le Cough-Assist® : un mode automatique et un mode manuel. Quelque soit le mode, il est nécessaire d'effectuer le réglage des pressions. Pour ce dernier, il faut savoir que « plus la pression et/ou la dépression sont élevées, plus les PCF sont importants. Des réglages de pression-dépression sont considérés comme suffisants pour la majorité des patients restrictifs sévères ». Toutefois, il peut s'avérer nécessaire d'augmenter les pressions-dépressions si la compliance thoracopulmonaire est fortement diminuée afin de produire une toux suffisante. L'appareil peut alors être « réglé à sa valeur maximale (- 60 cmH₂O) ». Lors du premier essai, M. Toussaint conseille de pré-régler des pressions faibles (pression positive : + 20 cmH₂O, pression négative : -20 cmH₂O) afin d'habituer le patient. L'objectif est ensuite d'obtenir des pressions négatives plus élevées, de - 40 à - 60 cmH₂O, « selon la tolérance du patient et les résultats obtenus ». Afin d'ajuster au mieux les réglages, la pression inspiratoire peut être réduite de + 20 à + 10 cmH₂O par exemple, si le patient tousse précocement lors de la phase inspiratoire.

D'après une étude, « les débits expiratoires dans les voies respiratoires proximales augmentent lorsque le temps inspiratoire augmente, mais pas lorsque le temps expiratoire augmente ». Des temps d'une à trois secondes sont généralement utilisés en fonction du confort respiratoire du patient au cours du traitement. Avec le mode automatique, le réglage des temps d'inspiration, d'expiration et de pause se fait arbitrairement. Dans cet article, il est préconisé des temps de deux secondes.

Le déroulement de la séance pour cet auteur :

Pour obtenir une coopération adéquate du patient, il est nécessaire de lui expliquer calmement ce qui va se produire, ce qui va être fait et ce qu'il va devoir faire. Lors du premier essai, la consigne donnée au patient « est de se laisser insuffler passivement et de tousser ensuite une fraction de seconde avant la dépression ». Lors de cet essai, l'apprentissage se fait en mode manuel et l'auteur précise qu'il peut se révéler très utile de faire un essai à « vide »

afin d'habituer le patient. Après le premier essai, il faut « demander au patient si les paramètres lui paraissent confortables en adaptant si nécessaire ».

Selon M. Toussaint, « si le patient n'arrive pas à expectorer après quatre à cinq toux successives, la technique sera jugée inefficace pour ce patient à ce moment précis ». En revanche, si le patient expectore, il est « utile de renouveler l'opération jusqu'à ce qu'il se sente désencombré ». Le temps de la séance est ainsi variable et peut durer jusqu'à une heure si le patient est très encombré. Toutefois, afin de prévenir et d'éviter la fatigue, l'auteur conseille des sessions de 4 à 5 toux assistées avec quelques minutes de repos entre chaque.

Il est conseillé des réglages maximaux pour vaincre la résistance induite par la canule ou le tube. De plus, l'auteur préconise de passer une sonde d'inspiration en cas d'application sur une canule de trachéotomie. Le ballonnet peut être gonflé ou non.

Concernant les résultats :

L'auteur considère la MI-E comme sûre et bien tolérée. L'intérêt du Cough-Assist® a été confirmé en combinaison avec la pression thoracique manuelle. Cet appareil semble « remplacer avantageusement l'aspiration endotrachéale ». Par ailleurs, une étude menée sur des patients tétraplégiques et NM trachéotomisés compare le Cough-Assist® à l'aspiration endotrachéale sur canule avec un ballonnet gonflé. Il a été « jugé par les patients comme plus efficace, moins irritant, moins douloureux, moins fatiguant et plus confortable, mais aussi supporté plus longuement au cours d'une même séance ». L'efficacité a également été démontrée chez d'autres patients : chez des patients très faibles atteints de sclérose latérale amyotrophique (SLA) en l'absence de syndrome bulbaire et chez des patients tétraplégiques cervicaux et thoraciques hauts, les capacités vitales et PCF étant améliorés après traitement. Comparé aux autres techniques d'aide à la toux, la MI-E à l'avantage de « réduire le temps des séances de désencombrement. ».

D'après cet article, les limites d'utilisation concernent le patient à risque de pneumothorax, le collapsus trachéobronchique, la collaboration (10% des patients ne s'habituent pas à cette technique), l'hypotension, les patients non sécrétant (aucune étude n'a permis de recommander l'utilisation préventive de la MI-E chez des patients stables non sécrétant).

Dans l'article de T. Péron et al (11), l'objectif est de connaître, au travers d'une enquête régionale, la prise en charge d'un patient présentant des déficits d'origine neurologique ou NM sur le plan respiratoire en libéral.

Une partie de leur article fait référence à l'évaluation et aux critères d'efficacité de la toux. Aussi, comme dans l'article de M. Toussaint, la valeur du DEP à la toux objective une toux inefficace. Cette valeur est la même que précédemment, à savoir 180 L/min voir même 160 L/min pour T. Péron. Néanmoins, une autre valeur seuil serait à retenir, la valeur de 270 L/min à l'état stable car lors d'un épisode aigu récurrent il est possible que le DEP à la toux chute. Selon l'auteur, d'autres paramètres peuvent révéler une toux inefficace, parmi

lesquels : la capacité inspiratoire, la pression expiratoire maximale (PE max) et le DEP à la toux / DEP, indicateur d'un bon contrôle glottique.

L'enquête a été menée par l'intermédiaire d'un questionnaire téléphonique. Plusieurs éléments intéressants ressortent de ce travail. Tout d'abord, « 40% des MK ont suivi une formation dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire ». Parmi les MK libéraux interrogés 62% ont déclaré « avoir déjà pris en charge un patient présentant un syndrome restrictif d'origine neurologique ou neuromusculaire » et seulement 40% ont évalué l'efficacité de la toux. Pour la déterminer, ces professionnels se sont basés sur l'intensité du son émis (63%), l'obtention d'un expectorant (28%), le testing abdominal (17%), ne citant les éléments spirométriques que dans 7% des bilans, la mesure du DEP à la toux et de la pression expiratoire maximale (PE max) dans 2% des réponses.

Ensuite, « 82% des MK ayant déjà suivi un patient présentant un syndrome restrictif d'origine neurologique ou neuromusculaire ont eu à pratiquer de la kinésithérapie respiratoire lors de cette prise en charge ». Parmi ces professionnels, 87% des MK ont déclaré avoir aidé leur patient à expectorer. Par contre, l'apport d'une aide sur la phase inspiratoire et sur les phases inspiratoire/expiratoire n'est mentionné que dans 4% des réponses, et « l'utilisation du Cough-Assist® n'est jamais rapportée ». De plus, 35% des MK n'avaient à leur disposition ni systèmes d'aspiration, ni matériel d'insufflation. « Dans 39% des cas où le désencombrement a nécessité une aide à l'expectoration, un dispositif d'insufflation était à portée de main des MK ». L'auteur rapporte que dans 28% des cas les MK utilisaient la stimulation du réflexe de la toux.

Enfin, 46% des MK interrogés impliquent l'entourage dans l'aide à la toux et cette implication a été accompagnée par les MK dans 68% des cas. Quatre-vingt six pour cent étaient favorables à la formation de l'entourage. Les MK qui sont en désaccord le sont soit par manque de temps, soit par peur de transférer une responsabilité trop importante vers les familles, ou soit par le sentiment de ne pas avoir à tenir un rôle éducateur.

Dans l'article de L. Jacquin et al. (12), l'objectif est de développer les bases physiopathologiques de l'atteinte respiratoire de la blessure médullaire et ses complications, l'évaluation clinique et paraclinique du patient, ainsi que la participation du MK à la réanimation respiratoire, chez des patients traumatisés médullaires au dessus de D10.

Selon les auteurs, « le déficit respiratoire existe dès l'atteinte des abdominaux, en retentissant non seulement sur la fonction expiratoire mais aussi inspiratoire ». La capacité vitale peut chuter de 50 à 80% chez le tétraplégique. Selon eux, il faut évaluer quotidiennement les capacités respiratoires du patient par l'intermédiaire d'appareils simples, en mesurant obligatoirement le DEP à la toux et si possible la capacité vitale, la pression inspiratoire maximale (PI max) et la PE max. Tout comme T. Péron, ces auteurs considèrent la valeur du DEP à la toux de 270 L/min comme une valeur seuil, toutes valeurs inférieures conditionnant « la mise en place de techniques d'hyperinsufflation et d'in-exsufflations ».

Concernant le traitement de l'encombrement :

L'utilisation de la MI-E permettait d'obtenir des résultats rapides. Les auteurs précisent que les réglages les plus courants sont de « + 40 cmH₂O en insufflation et de - 40 cmH₂O en exsufflation » et que « l'instillation de sérum physiologique en nasal ou en intratrachéal peut permettre en fonction des situations, une meilleure mobilisation des sécrétions ». Afin d'obtenir une coordination adéquate entre le patient et le MK lors de la mise en pratique de la MI-E, le praticien doit se synchroniser avec les cycles respiratoires du patient. Les auteurs citent plusieurs arguments afin de recourir à cette technique : elle permet « d'éviter les aspirations endotrachéales répétées chez les patients encombrés ainsi que la nécessité de recourir à des fibroscopies bronchiques », la fatigue est diminuée, le confort et l'efficacité sont augmentés. En l'absence de MI-E dans l'unité de réanimation, ils préconisent de mettre en place « des hyperinsufflations manuelles ou mécaniques ».

Enfin les auteurs recommandent l'utilisation du MI-E en réanimation dès l'apparition d'un encombrement, le jugeant efficace et confortable chez des patients blessés médullaire au dessus de D10.

L'article de G. Riffard et al. (5) décrit les indications et l'utilisation pratique du Cough-Assist®, aussi bien à domicile qu'en milieu spécialisé.

Pour ces auteurs, la mesure du DEP à la toux est importante, et ils rejoignent les propos de M. Toussaint et de T. Péron en considérant la valeur de 180 L/min comme « le signe d'une toux inefficace ». Ils indiquent, tout comme L. Jacquin qu'un DEP à la toux inférieur à 270 L/min en état stable est une valeur seuil.

Selon eux, la MI-E à plusieurs intérêts : obtenir une toux efficace, mais également diminuer le temps de la séance de désencombrement et par la même occasion, la fatigue du patient, qui est se traduit par moins de baisse de la SpO₂. Toutefois, « les limites de la technique semblent être le syndrome obstructif ». Selon certains auteurs pris en références, « la MI-E, par rapport à l'aspiration conventionnelle, est plus efficace et mieux tolérée par les patients. Le ballonnet doit être gonflé afin de limiter les fuites ».

Pour les auteurs, le masque bucco-nasal semble être la meilleure interface, l'embout buccal posant des problèmes d'étanchéité lors de la phase expiratoire. Ils soulignent que « l'utilisation de la voie invasive (sonde d'intubation, canule de trachéotomie) est aussi très intéressante ».

Ils considèrent que le mode manuel est plus confortable pour s'initier à la technique. Le mode automatique « donne l'avantage de libérer une main du thérapeute, ce qui permet de compléter la technique d'un appui thoracique ou abdominal ». Il s'avèrerait également « parfois intéressant lors d'une utilisation en l'absence d'un professionnel entraîné à la technique ». Tout comme les réglages conseillé par M. Toussaint, il est préconisé de débiter la séance avec des temps de deux secondes, l'objectif étant ensuite de les adapter au ressenti du patient et à l'effet obtenu : « le temps inspiratoire doit être suffisant pour obtenir une bonne expansion thoracopulmonaire, le temps expiratoire doit entraîner un effort de toux efficace ».

Il conseille de débiter la séance avec des pressions faibles (+ 15 à + 20 cmH₂O, - 20 à - 25 cmH₂O) pour familiariser le patient. Les auteurs précisent que de bons résultats sont retrouvés dans la littérature avec des pressions faibles (+ 30 à - 30 cmH₂O). Mais d'autres auteurs utilisent des pressions supérieures : + 40 cmH₂O à - 60 cmH₂O, « notamment lorsque la compliance diminue et/ou que les résistances augmentent ». La pression expiratoire est doit être réglée afin « d'obtenir une toux suffisante permettant d'évacuer les sécrétions ». Mais, « elle ne doit pas être excessive, au risque d'entraîner une fermeture glottique précoce ». Lors de la séance, le patient doit se laisser insuffler passivement par la machine et le MK doit l'encourager verbalement à tousser, cela permettant une bonne coordination du passage de l'inspiration à l'expiration, « véritable clé de l'efficacité de la technique ».

G. Riffard précise par ailleurs que « l'humidification des sécrétions est un point capital » pour le désencombrement et faciliter ainsi la mobilité des sécrétions. Il peut s'agir d'une « simple instillation de sérum physiologique dans les narines du patient » pour amener une « humidification du carrefour oropharyngé ». Les changements de positions peuvent aussi être utilisés afin de « permettre un travail de différentes zones pulmonaires ».

Afin d'améliorer l'expansion thoracique, il préconise d'ajouter un contre-appui abdominal, manuel ou à l'aide d'une sangle selon les muscles respiratoires paralysés. En cas de paralysie isolée des abdominaux, la ceinture serait préférentiellement utilisée en position assise plutôt qu'en position couchée. Si les muscles intercostaux sont également paralysés, la ceinture sera utilisée « uniquement lors des séances d'hyperinsufflations ». L'auteur cite également l'utilisation potentielle de techniques de drainage pour traiter l'encombrement.

Il conseille d'effectuer 4 à 5 cycles de MI-E suivis d'un temps de repos afin de ne pas épuiser le patient. « Les 2-3 premiers cycles sont des cycles d'hyperinsufflation et d'exsufflation pendant lesquels le patient doit réaliser une augmentation du flux expiratoire. Les 2-3 derniers cycles sont des cycles d'hyperinsufflation enchaînés par un effort actif de toux de la part du patient lors de l'exsufflation ». La durée de la séance dépend de l'encombrement du patient et de son état de fatigue. Ainsi, si l'encombrement est important, la séance est prolongée et si « au terme de 30 minutes d'effort l'encombrement n'est pas contrôlé, il est préférable de répéter plusieurs fois la séance au cours de la journée ».

Selon lui, il est préférable de réaliser les séances de MI-E à distance des repas. « En cas d'hypoxie, il est possible d'ajouter de l'oxygène sur le circuit ». Les manœuvres de MI-E sont alors « alternées avec des temps de repos en ventilation non-invasive ou invasive. Dans ces situations aiguës, deux personnes sont souvent nécessaires pour réaliser une séance efficace, entraînant une fatigue moindre du patient ».

La MI-E peut également être utilisée à domicile. Son utilisation au quotidien « peut ne durer que quelques minutes et être assimilée à une toilette broncho-pharyngée ». G. Riffard considère l'utilisation de cette technique par l'entourage du patient tout à fait envisageable. Une étude est cependant primordiale avant d'envisager l'installation d'un Cough-Assist® à domicile (patient en état stable).

Les limites d'utilisation dans cet article concernent le manque de coopération du patient qui peut être un frein à l'emploi de la MI-E, un patient hypotendu, présentant une hémodynamique instable non monitorée et en cas d'hémoptysie importante, le pneumothorax représentant une contre-indication absolue.

Enfin, l'utilisation de la MI-E devient difficile si les problèmes bulbaires sont importants (notamment en diminuant les débits et les pressions), et la « question de la trachéotomie doit être envisagée ».

En conclusion, d'après les auteurs, la MI-E semble être une « technique indispensable lors de situations d'encombrement des patients restrictifs sévères ». Elle permet, « en association avec la ventilation non-invasive, de diminuer les hospitalisations, de prévenir les épisodes de décompensation respiratoire et elle permet de faciliter l'extubation et d'éviter le recours à la trachéotomie au décours de ces épisodes aigus ».

L'étude randomisée contrôlée de MR. Gonçalves et al. (13) s'intéresse à l'évaluation de l'efficacité de la MI-E dans le cadre d'un protocole d'extubation. La population concerne des patients avec ventilation mécanique de plus de 48h00, avec des critères d'admissibilité spécifiques, à savoir qu'ils ont toléré avec succès un essai de respiration spontanée. Deux groupes ont été formés pour cette étude. Le groupe A correspond au protocole standard. Au cours de la durée de postextubation, ces patients ont reçu un traitement médical standard, y compris de la VNI. Pour le second groupe, le groupe B : il a été mené la même approche de postextubation, avec en plus 3 séances quotidiennes de MI-E.

Pour cette étude, les pressions sont de + 40 cmH₂O d'insufflation et de - 40 cmH₂O d'exsufflation. Le ratio temps d'insufflation-exsufflation est de 3/2 avec 3 s de pause entre chaque cycle. 8 cycles sont appliqués à chaque session avec une poussée abdominale à l'exsufflation. Enfin au cours des 48h00 après l'extubation, chaque patient du groupe B a reçu 3 traitements quotidiens (matin, après midi et soir). Sachant qu'un traitement équivaut à 3 séances cela signifie que les patients du groupe B ont reçu 9 séances quotidiennes.

D'après cette étude, la MI-E peut réduire le taux de réintubation avec une réduction de la durée de postextubation et la durée du séjour. Cette technique semble être efficace dans l'amélioration de l'efficacité de la ventilation non invasive dans cette population de patients. Enfin, cette technique est efficace pour l'amélioration de la toux en réanimation, pour gérer les sécrétions abondantes.

Enfin, dans son article, J-C. Schabanel présente les dernières évolutions des techniques instrumentales de désencombrement dont la MI-E. (8)

Après avoir rappeler l'intérêt de cette technique, l'auteur précise qu'« en ventilation spontanée physiologique, le rapport I/E est de 1/2. Dans cette technique, il est plus proche de 1/1 ». Il indique également qu'il est impératif de vérifier que les réglages prescrits soient en place, avant d'utiliser l'appareil permettant la MI-E.

De plus, il précise que le patient peut être installé dans différentes positions (« assise », « demi-assise » ou « couchée ») et la tête doit être bien calée. Selon lui, « il faut commencer par des pressions faibles pour désensibiliser son patient à ces hyperinsufflations » et le guider à la voix. Il recommande « des séances avec des séries courtes de cinq à dix cycles et de les multiplier plutôt que de les faire trop longues » et il indique qu'il « est possible d'associer à l'in-exsufflation des augmentations du flux expiratoire (AFE) par des pressions thoraciques manuelles ».

En conclusion, selon J-C. Schabanel, les MK « doivent être les référents, surtout si la pratique est élargie à d'autres intervenants (patient, famille, autres paramédicaux...) » car « l'avenir de ces patients réside dans une prise en charge de plus en plus préventive plutôt que curative. Ce qui implique tout type de structure ».

2.1.5 Analyse des résultats

Afin de déterminer la population pouvant bénéficier de la MI-E, plusieurs critères de sélection sont nécessaires.

Cette technique est prescrite chez des patients atteints de pathologies respiratoires restrictives sévères. (3) Dans 3 articles, une mesure objective de la toux est énoncée et elle se traduit par un DEP à la toux inférieur à 180 L/min. (3) (5) (12) Un DEP à la toux de 160 L/min exprime ainsi une toux inefficace. (12) Mais dans 2 articles, la valeur de 270 L/min à l'état stable est une valeur seuil. Lors d'un épisode aigu, le DEP à la toux peut chuter de 270 à 160 L/min. (5) (11)

Un autre critère de sélection concerne la force maximale des muscles respiratoires. Si ceux-ci sont inférieurs à 50% de la valeur théorique, le patient serait alors un bon candidat à ce traitement car les débits et volumes sont, dans ce cas, amputés. (3)

D'autres paramètres sont à évaluer (11) (12):

- La capacité inspiratoire.
- La pression inspiratoire maximale : PI max.
- La pression expiratoire maximale : PE max.
- Le rapport DEP à la toux / DEP.

Chez les blessés médullaires, dès l'atteinte des abdominaux, un déficit respiratoire est observé et retenti sur la fonction expiratoire mais aussi inspiratoire. La capacité vitale peut chuter de 50 à 80% chez un patient tétraplégique. Une évaluation quotidienne des capacités respiratoires est ainsi requise. (12)

Ce travail s'intéressera principalement au Cough-Assist® dont les réglages ont été étudiés dans les articles retenus. Les intérêts de cet appareil sont multiples.

Tout d'abord son principe est « une insufflation mécanique suivie d'une rapide et puissante aspiration non invasive de la trachée ». Autrement dit, il s'agit « de proposer une hyperinsufflation suffisante pour recruter le plus possible de territoire pulmonaire tout en assurant un retour à la capacité résiduelle fonctionnelle grâce à un débit négatif sur le débit expiratoire du patient ». L'objectif est de « compenser les déficits inspiratoires et expiratoires du patient dans le but final d'expectorer efficacement ». (3) En annexe, une description complémentaire de cet appareil est disponible (*cf. annexe 1*).



Figure 1 : le Cough-Assist® de Philips Respironics, <http://ventilatorpros.com/Cough-Assist-Device-with-Filter-Circuit-and-Mask-R301-200.htm>

Les indications sont : « d'augmenter de manière significative le peak flow à la toux » afin « de traiter ou prévenir un encombrement bronchique » (8)

Les limites d'utilisations sont indiquées dans 2 articles (3) (5):

- Patient à risque de pneumothorax ou ayant un pneumothorax non drainé.
- Collapsus trachéobronchique.
- Manque de coopération du patient.
- Hypotension.
- Patient présentant une hémodynamique instable non monitorée.
- En cas d'hémoptysie importante.
- Difficultés à mettre en œuvre si les problèmes bulbaires sont importants.

L'intérêt du Cough-Assist® a été confirmé avec la pression thoracique manuelle. (3) La MI-E permet d'obtenir une toux efficace, tout en diminuant la fatigue du patient. (5) Ainsi, comparé aux autres techniques d'aide à la toux, elle réduit de manière avantageuse le temps des séances de désencombrement. Elle est considérée comme sûre et très bien tolérée par les patients. Son efficacité a été démontrée chez des patients atteints de SLA, et chez des patients blessés médullaires chez qui, la capacité vitale et le DEP à la toux ont été améliorés après traitement. (3)

Dans 3 articles la comparaison avec les aspirations endotrachéales est faite. (3) (5) (12) Chez des patients tétraplégiques et NM trachéotomisés, cette technique comparée aux aspirations endotrachéales sur canule avec ballonnet gonflé est jugée par les patients comme plus efficace, moins irritante, moins douloureuse, moins fatigante, plus confortable et ces patients supportent plus largement cette technique au cours d'une même séance. (3) (5) Elle permet d'éviter les aspirations endotrachéales répétées chez les patients encombrés et les fibroscopies pulmonaires qui pourraient s'en suivre. L'augmentation du confort, la diminution de la fatigue et l'efficacité sont également soulignés dans l'article de L. Jacquin. (12)

Cette technique est intéressante afin d'améliorer l'efficacité de la VNI dans une population de patients, d'améliorer la toux en réanimation et de gérer efficacement les sécrétions. (13) Cette population de patients concerne des patients nécessitant d'une ventilation mécanique de plus de 48h et présentant une rétention de l'expectoration. En association avec la VNI, elle permet de diminuer les hospitalisations, de prévenir les épisodes de décompensation respiratoire, de faciliter l'extubation et d'éviter le recours à la trachéotomie au décours d'épisodes aigus. (5) Cette technique réduit le taux de réintubation avec une réduction des durées de postextubation et de séjour. (13)

Il est souligné que la MI-E semble trop peu utilisée en réanimation et qu'elle serait recommandée pour son efficacité et son confort dès l'apparition d'un encombrement, chez des patients blessés médullaires au dessus de D10. (12)

L'article de T. Péron met en évidence la difficulté de la prise en charge respiratoire en libéral. Seulement 40% des MK bretons interrogés déclarent évaluer l'efficacité de la toux. La mesure du DEP à la toux et celle de la PE max sont rarement mentionnés, de même que les éléments spirométriques. A la place, ces MK se basent sur d'autres paramètres à savoir l'intensité du son émis, l'obtention d'un expectorant et sur le testing des abdominaux. L'utilisation d'aides à la toux, ne sont mentionnées chacune que dans 4% des réponses et celle du Cough-Assist® n'est jamais rapportée. Enfin l'article souligne la volonté de la plupart des MK de former l'entourage et de les impliquer dans l'aide à la toux.

Pourtant, d'après J-C. Schabanel, les MK doivent être les référents dans l'exercice de cette technique. Cela impliquerait une ouverture de la prise en charge dans le domaine de la prévention plutôt que dans celui du curatif et concernerait d'autres intervenants (famille, patient, autres professionnels paramédicaux...) et toutes les structures (en centre de rééducation, à l'hôpital, en service de réanimation, en libéral, à domicile...). (8)

Concernant les réglages :

Les DEP à la toux sont liés à la pression et/ou dépression. Aussi, si la compliance thoracopulmonaire est fortement diminuée, les pressions-dépressions peuvent être augmentées, voire maximales. Plusieurs interfaces peuvent être utilisées mais pour ce travail seul la canule de trachéotomie sera retenue. (5) (8)

Pour la première séance, il est indiqué de pré régler arbitrairement les temps d'inspiration, d'expiration et de pause à deux secondes. (3) (5) Selon J-C. Schabanel, le ratio temps inspiratoire/ temps expiratoire est de 1/1 avec la machine alors qu'il est de 1/2 en ventilation spontanée physiologique. (10) Par contre, pour M. Gonçalves, ce ratio est de 3/2 avec 3 s de pause entre chaque cycle. (13)

Lors du premier essai il faut pré régler des pressions faibles : pression positive de +15 à + 20 cmH₂O, pression négative de -15 - 20 cmH₂O. (3) (5) L'objectif est ensuite d'obtenir une pression de - 40 à - 60 cmH₂O dès la première séance. Toutefois, si le patient tousse précocement durant la phase inspiratoire, il est recommandé de baisser la pression inspiratoire de 10 cmH₂O par exemple. (3) Concernant les généralités, les réglages les plus courants sont de + 40 cmH₂O en insufflation à - 40 cmH₂O en exsufflation. (5) (13) Cependant, G. Riffard,

rapporte de bons résultats (extraits de quatre études) avec des pressions faibles à savoir + 30, – 30 cmH₂O. (5) Néanmoins, si les résistances augmentent, d'autres auteurs préconisent alors d'augmenter les pressions: + 40 à – 60 cmH₂O. (3) (5)

Le traitement se compose de 4 à 5 cycles d'insufflation-exsufflation mécanique suivi d'un temps de repos, dans le but de ne pas épuiser le patient. Selon G. Riffard, les 2-3 premiers cycles sont des cycles lors desquels il est demandé au patient de réaliser une augmentation du flux expiratoire, les 2-3 derniers cycles étant enchaînés par un effort actif de toux de la part du patient lors de l'exsufflation. (5) Lors de ces cycles, une aide manuelle abdominale est appliquée sur le temps expiratoire. (13) En revanche, J-C. Schabanel préconise de faire des séances avec des séries courtes de 5 à 10 cycles et de les multiplier plutôt que de les faire longues. (8)

Conseils d'utilisation :

Le Cough-Assist® peut être utilisé selon deux modes. En utilisant le mode automatique, le professionnel libère une main lui permettant de réaliser une compression thoracique ou abdominale, l'autre maintenant le masque dans le cas où cette interface est utilisée. (3) (5) S'il s'agit de l'adaptateur sur trachéotomie, les deux mains peuvent réaliser la compression thoracique ou abdominale. Il s'avère également plus intéressant « lors d'une utilisation en l'absence d'un professionnel entraîné à la technique ». (12) En mode manuel, les deux mains sont occupées. (3) Avant d'utiliser un appareil où les réglages ont déjà été effectués, il est impératif de vérifier que les réglages prescrits soient en place. (8)

Au préalable, le patient peut recevoir du sérum physiologique en nasal ou en intra trachéal, cela permettant une meilleure mobilisation des sécrétions. (5) (12) D'après l'article de G. Riffard, l'humidification du carrefour oropharyngé est un point capital. (5)

Avant la première utilisation, il est nécessaire d'expliquer au patient ce qui va se produire et ce qu'il va devoir faire. (3) Il est intéressant de faire un essai à vide afin d'habituer le patient à la machine. L'apprentissage commence en mode manuel, considéré comme plus confortable pour initier la technique. (3) (5) Le patient est en position assise, semi-assise ou couchée, avec la tête bien calée (8) selon les atteintes de ses muscles respiratoires. (5) Il lui est demandé lors de la phase inspiratoire, de se laisser insuffler passivement en tâchant de ne pas tousser. Lors de la phase expiratoire, il est encouragé verbalement de tousser une fraction de seconde avant la dépression. (3) (5) Un élément important est la coordination du patient et du thérapeute. Ce dernier doit se synchroniser avec les cycles respiratoires du patient. (5) (12) Il est très important de guider le patient à la voix. (8)

Lors de la phase inspiratoire, un contre-appui abdominal manuel ou avec une sangle peut améliorer l'expansion thoracique. Le patient peut être changé de position afin de permettre un travail des différentes zones pulmonaires, lors de la séance. En cas d'encombrement des voies aériennes périphériques, il est conseillé de compléter la prise en charge par d'autres techniques de drainage. (5) (8) Il est possible d'associer à la MI-E des (AFE) par des pressions thoraciques manuelles. (8)

Ensuite, il faut adapter les réglages en fonction du ressenti du patient et de l'effet obtenu, à savoir que, sur le temps inspiratoire, une bonne expansion thoracopulmonaire doit être obtenue et, sur le mode expiratoire, la pression négative doit entraîner un effort de toux efficace. Cependant, la pression négative ne doit pas être excessive afin de ne pas provoquer une fermeture glottique prématurée. (5)

Pour la prise en charge d'un patient trachéotomisé, il est conseillé de commencer la séance par une aspiration dans la canule de trachéotomie. D'après M. Toussaint, le ballonnet peut être gonflé ou non. S'il ne l'est pas, des pressions négatives excessives pourraient le distendre. (3) Cependant, selon G. Riffard, le ballonnet doit être gonflé afin de limiter les fuites. (5)

Si le patient n'arrive pas à expectorer après quatre ou cinq toux successives, la technique est alors jugée inefficace pour ce patient à ce moment précis. S'il expectore, « il est utile de renouveler l'opération jusqu'à ce qu'il se sente désencombré » (3) La durée de la séance dépend de l'encombrement du patient et de son état de fatigue. Mais si l'encombrement n'est pas maîtrisé au terme de 30 minutes, il est préférable de répéter plusieurs fois la séance au cours de la journée. (5)

Le Cough-Assist® est recommandé lors d'encombrements bronchiques, mais il peut également être utilisé quelques minutes au quotidien à domicile et être ainsi assimilé à une toilette broncho-pharyngée. Il est préférable de réaliser les séances à distance des repas. En cas d'hypoxie, il est possible d'ajouter de l'oxygène au circuit. Les manœuvres d'insufflation-exsufflation mécanique sont alors alternées avec des temps de repos en ventilation invasive ou non-invasive. (5)

Enfin, cette technique peut être utilisée par l'entourage du patient ou le patient lui-même. Une étude préalable doit être primordiale avant d'envisager l'installation du Cough-Assist® à domicile et les repères correspondant aux réglages doivent être notés sur l'appareil. L'éducation de la famille doit être réalisée chez le patient à l'état stable. (5)

2.2 Observation de deux cas cliniques

2.2.1 Premier patient

Lors de mon stage j'ai été amenée à prendre en charge un homme de 56 ans présentant une tétraplégie C4 suite à un AVP le 6 mai 2013. Il lui a été mis une double arthrodeuse C5C6-C6C7 et prescrit de la kinésithérapie respiratoire. Suite à son accident plusieurs complications respiratoires se sont manifestées :

- Survenue d'un hémithorax gauche avec atélectasie du poumon, un drainage de 500 cc.
- Pneumothorax drainé en urgence le 17 mai.
- Essai d'extubation le 31 mai se traduisant par une détresse respiratoire tardive.
- Décision d'une trachéotomie le 04 juin.
- En juin, nombreuses atélectasies du poumon gauche nécessitant des fibros-aspirations.
- Epanchement pleural gauche.
- Ventilation spontanée avec oxygénothérapie sur canule à ballonnet. Remplacement de celle-ci par une canule fenêtrée sans ballonnet, mais apparition d'un granulome dans la fenêtre, d'où le remplacement par une canule non fenêtrée et sans ballonnet.

L'utilisation du Cough-Assist® s'effectuait dans sa chambre sur prescription médicale de kinésithérapie respiratoire (KR). Le patient était installé au lit en position semi-assise. Afin de fluidifier ses sécrétions, des aérosols de sérum physiologique étaient réalisés avant chaque séance de KR. Cette prise en charge consistait en 2 séances de KR par jour : une le matin de désencombrement bronchique, une autre l'après-midi plus générale (mobilisation des quatre membres, étirements...) avec un temps réservé à la KR. Selon l'encombrement observé environ 3 à 5 cycles de 4 à 5 hyperinsufflation / hyperexsufflation étaient répétés au cours de la séance, une séance spécifique de KR durant environ 10 à 20 min selon l'encombrement.

Concernant les paramètres d'utilisation du Cough-Assist®, le mode manuel ou automatique était utilisé selon le MK. La pression inspiratoire était de + 40 cmH₂O et la pression expiratoire de - 50 cmH₂O, ces réglages étant réalisés par un MK selon le confort et le ressenti du patient.

Il était aspiré plusieurs fois par jour en endotrachéal. Pris en charge par quatre MK la semaine, il était suivi par d'autres MK lors des gardes de fin de semaine. Des transmissions concernant les réglages de la machine étaient disposées dans la chambre du patient et sur la machine (nécessité pour les gardes le week-end, au sein de l'équipe du service quand le professionnel changeait).

Concernant la méthodologie de la prise en charge. Elle était relativement semblable entre les professionnels à part pour un MK :

- 20 min avant la séance, des aérosols de sérum physiologique étaient mis en place par les infirmières.

- Avec la majorité des MK, la séance commençait par une séquence d'hyperinsufflation et d'hyperexsufflation avec le Cough-Assist® (afin d'évacuer les sécrétions proximales mobilisées par les aérosols).
 - L'embout de la machine était adapté sur la trachéotomie (embout de phonation enlevé).
 - 5 cycles d'hyper insufflation/d'hyper exsufflation étaient réalisées.
 - Le mode manuel était utilisé.
 - Une aide manuelle du MK sur le temps expiratoire était administrée.
 - L'aspiration dans la canule s'effectuait à la demande du patient.
 - Après cette première phase, le temps de pause était d'environ 1 min.
 - Une action de désencombrement des bronches distales était ensuite effectuée.
 - Après cette seconde phase, une nouvelle séquence d'insufflation-exsufflation était réalisée avec le Cough-Assist® afin d'évacuer les sécrétions proximales.
 - Enfin à la fin de la séance, la canule était lavée à l'eau stérile.

- Avec un autre MK, le mode automatique était utilisé.
 - L'adaptateur était branché sur la trachéotomie (embout de phonation enlevé).
 - Un cycle de 4-5 insufflation-exsufflation était réalisé en fonction de l'encombrement.
 - L'utilisation de la machine s'effectuait sur le mode automatique.
 - Temps inspiratoire : 2s.
 - Temps expiratoire : 2s.
 - Temps de pause : 1s.
 - Une action de désencombrement des bronches distales était ensuite effectuée.
 - Enfin, un nouveau cycle de 4-5 insufflations-exsufflations était réalisé en fonction de l'encombrement.
 - Pour terminer, la canule était nettoyée à l'eau stérile.

2.2.2 Second patient

Le second patient était un homme de 27 ans présentant une myopathie de Duchenne. Au fil du temps, plusieurs complications respiratoires se sont manifestées :

- Hospitalisation en réanimation (du 24 avril 2013 au 8 mai) au CHBS pour une décompensation respiratoire hypercapnique.
- Devant l'aggravation, le patient est trachéotomisé le 2 mai et une canule à ballonnet fenêtrée est posée.
- La ventilation se réalise sur ballonnet gonflé, la nuit.

Lors de son entrée au centre, le bilan fonctionnel était le suivant :

- Ventilation spontanée en air ambiant sur canule de trachéotomie à ballonnet, ventilation sur trachéotomie la nuit.
- Fausses routes salivaires silencieuses.
- Gazométrie à l'air ambiant avec une tendance à l'hypercapnie avec une PaCO₂ de 55 mmHg, une PaO₂ de 71 mmHg, un pH de 7.41, une saturation en O₂ de 93%.

Sa prise en charge sur le versant respiratoire s'est faite sur prescription médicale. Pour l'utilisation du Cough-Assist®, le patient était assis dans son fauteuil électrique. Des cycles de 2 à 3 hyperinsufflation/hyperexsufflation étaient répétés 3-4 fois au cours de la séance selon l'encombrement. Le patient effectuait 2 séances de KR par jour : en début de matinée et en fin de journée, lors de cette séance les autres fonctions étaient prises en charge. Quand l'encombrement était important, une séance de désencombrement était également menée en fin de matinée. La séance spécifique de KR durait environ 20 à 30 min. Le MK utilisait le mode manuel. La pression inspiratoire était de + 30 cm H₂O et la pression expiratoire était de - 50 cmH₂O. Ces réglages avaient été décidés par le MK selon son expérience professionnelle. Parallèlement à la séance de désencombrement, un relaxateur de pression était utilisé afin de travailler la compliance thoracique. Deux MK ont été amenés à prendre en charge le patient et celui-ci était suivi le week-end par d'autres MK de garde.

Concernant la méthodologie de la prise en charge :

- La séance commençait par l'utilisation d'un relaxateur de pression (alpha 200) au masque pendant 5 min, le MK aidant avec une pression thoracique sur le mode expiratoire.
- Une seconde phase de 2 à 3 cycles d'hyper insufflation-hyper exsufflation au masque était réalisée.
- Une nouvelle séquence de travail avec l'alpha 200 était effectuée pendant 5 min, le MK exerçant une nouvelle fois une pression thoracique sur le mode expiratoire.
- Enfin une dernière phase de 2 à 3 cycles d'insufflation-hyper exsufflation au masque était réalisée.

Un tableau comparatif de ces deux prises en charge est rapporté en annexe (*cf. annexe 3*).

3. Discussion

Lors des deux prises en charge, le Cough-Assist® était mis sur le mode manuel. Afin d'exercer la technique d'insufflation-exsufflation mécanique, plusieurs interfaces peuvent être utilisées. Sur le terrain, il s'agissait de l'adaptateur sur la canule de trachéotomie pour l'un des patients, et pour le second du masque, malgré le fait que le patient était trachéotomisé. Selon ses atteintes musculaires, le patient est placé dans différentes positions avec le port ou non d'une sangle abdominale. Le patient tétraplégique était au lit en position semi-assise. Celui présentant une myopathie de Duchenne était, quant à lui, en position demi-assise dans son fauteuil roulant électrique et n'était pas tout le temps muni de sa sangle abdominale.

D'après deux articles (5) (12), il peut être intéressant d'administrer un aérosol de sérum physiologique au patient pris en charge avant le début de la séance. Cette action permet de fluidifier les sécrétions, d'être ainsi moins traumatisant et de diminuer le nombre des aspirations.

A la première séance, les réglages seraient de + 20 cmH₂O et de - 20 cmH₂O afin d'habituer le patient à la machine. Mais à la fin de la séance, l'objectif serait d'obtenir des pressions plus importantes de l'ordre de + 40 cmH₂O à - 40 cmH₂O, la canule de trachéotomie apportant des résistances supplémentaires. Une étude menée en pédiatrie chez des patients atteints de maladies neuromusculaires indique une tolérance par tous les patients à des réglages de pression de 40 cmH₂O. Ces patients ont, par ailleurs, noté une augmentation de leur confort après des cycles à ces pressions. Aucune complication n'a été observée par l'équipe et les patients n'ont pas ressenti de douleur abdominale ou thoracique. (14) Sur le terrain, les réglages des pressions étaient différents. La pression positive était de + 40 cmH₂O pour le patient tétraplégique et de + 30 cmH₂O pour l'autre patient. Le patient tétraplégique présentant un encombrement plus important que l'autre patient se sentait à l'aise avec cette pression positive. La pression négative était de - 50 cmH₂O pour les deux patients. Enfin concernant le nombre de cycles, la prise en charge du patient blessé médullaire est en accord avec deux des articles sélectionnés (3) (5), sachant qu'il n'y avait que trois articles qui précisaient le nombre de cycles à effectuer. Pour la prise en charge du patient atteint d'une maladie neuromusculaire, le nombre de cycles était moins important. Le MK se référait au ressenti du patient pour arrêter la séquence de Cough-Assist®.

Afin de palier une déficience des muscles respiratoires, plusieurs techniques d'aide à la toux existent. Cependant, la MI-E est la seule technique permettant la plus importante augmentation du DEP à la toux. Dans une étude, JR. Bach a mesuré le gain du PCF par rapport au PCF spontané après l'utilisation des différentes techniques d'aide à la toux. Le meilleur rapport concernait l'utilisation du Cough-Assist®, appareil permettant la pratique de la MI-E, avec un gain de 315%. S'en suit la combinaison de l'Air Stacking et de la compression manuelle abdominale avec un gain du PCF de 137% et enfin un gain du PCF de 87% pour l'Air Stacking seul. (3) Il a été également démontré dans une étude que la combinaison de la MI-E avec la pression manuelle expiratoire, augmente de manière significative le DEP à la toux. (15) Cela souligne ainsi l'efficacité de cette technique.

Selon l'article de G. Riffard, cette technique d'aide à la toux permet également, en association avec la ventilation non invasive, de diminuer les hospitalisations et de prévenir les épisodes de décompensations respiratoires chez les patients restrictifs sévères (6). Ces deux éléments sont importants sachant que l'encombrement bronchique est la principale cause de morbidité et de mortalité chez les patients neuromusculaires. (7) De plus, dans un article d'AC. Tzeng et JR. Bach, il est indiqué que 90% des épisodes de décompensations respiratoires aigus chez des patients atteints de maladies neuromusculaires seraient liés à une toux inefficace. (16) Sachant que JR. Bach a constaté un gain de 315% du DEP à la toux par rapport au DEP à la toux spontanée, la prescription de cette technique permet ainsi d'améliorer la qualité de vie des patients atteints de maladies neuromusculaires en réduisant le nombre d'épisodes de décompensation respiratoire. (17)

D'autres moyens existent afin d'éliminer les sécrétions bronchiques d'un patient trachéotomisé. Il s'agit des aspirations endotrachéales. Elles permettent une aspiration rapide des sécrétions proximales et peuvent être réalisées par les MK mais également par des infirmières. Ainsi, si le patient désature au cours de la journée ou la nuit suite à des sécrétions trop importantes dans les voies proximales, ces sécrétions peuvent être retirées à l'aide d'une sonde d'aspiration. La sonde doit à peine dépasser de l'extrémité inférieure de la canule lors de l'aspiration afin d'éviter la comorbidité liée aux aspirations invasives (3), et ainsi des complications. (18) En effet, les aspirations peuvent conduire à des complications telles le granulome, (ce qui obligerait un changement de la canule), l'irritation de la trachée, le saignement (3) voir une sténose de la canule. Contrairement aux aspirations endotrachéales le Cough-Assist® présente un double avantage :

- Aspirer simultanément les bronches souches gauche et droite (3) en diminuant ainsi l'espace mort. (18)
- Ne pas entrer en contact avec les parois de la trachée. (3)

De plus, la MI-E est considérée comme plus efficace, plus confortable et mieux tolérée par les patients. (5) Le Cough-Assist® serait aussi moins douloureux, moins irritant et fatiguant. 72% des patients d'une étude pensent qu'il est plus efficace que les aspirations endotrachéales. Il est également à noter que la MI-E permet un désencombrement des voies aériennes de façon plus durable. (18)

En 2006, une enquête nord-américaine a été publiée sur la pratique de cette technique avec des patients blessés médullaires. (19) Cette enquête s'est effectuée par l'intermédiaire d'un questionnaire élaboré par l'APS (American Paraplegia Society) comprenant quatre thèmes : la connaissance de l'appareil, le type d'installation du patient, la pratique clinique et la satisfaction des patients et des fournisseurs. Au total, 86 questionnaires ont été retournés. 84 répondants ont déclaré avoir eu recours à la MI-E. Dans les institutions possédant l'appareil (51%), 56% avait un protocole et 63% un personnel compétent. Parmi ceux qui utilisent le dispositif, 72% prescrivait l'appareil pour le domicile. Comparativement au rapport de SV. Garstang et al, (20) les patients préféreraient cet appareil aux aspirations endotrachéales comme moyen de retrait des sécrétions. Le niveau moyen de satisfaction des patients avec l'appareil était de 4/5 (5 signifiant « très satisfait »), celui des fournisseurs était de 3,7/5 et 98% des intervenants recommanderait l'appareil. Cependant, dans l'étude,

l'efficacité de l'appareil n'a pas été plus précisément testée. Les limites de l'article portent également sur le fait qu'il y a un nombre très faible de répondants au questionnaire, le nombre initial de questionnaires envoyés étant de 525.

D'après ces différents articles, nous pouvons constater que la MI-E est prescrite à des patients atteints d'un syndrome restrictif présentant principalement un DEP à la toux inférieur à 180 L/min voir inférieur à 270 L/min chez des patients à l'état stable. Aussi la question de l'utilisation de cette technique avec des patients présentant un syndrome obstructif peut être posée. D'après un article, l'utilisation du Cough-Assist® chez des sujets BPCO permet d'améliorer la SpO2 tout en diminuant la dyspnée. (21) Cependant une méta-analyse de la Cochrane indique que cette technique est déconseillée chez des patients présentant un syndrome obstructif et est même délétère. (22)

Nous pouvons souligner son intérêt pour des patients atteints d'autres pathologies, par exemple des patients scoliotiques. La scoliose en elle-même conduit à des zones pulmonaires hypoventilées (zones de méplats) et le thorax perd sa souplesse. Ainsi, lors d'un encombrement bronchique, cette technique est utile si le DEP à la toux est autour de 160 L/min. (23) (24)

Le travail mené met en évidence un élément concernant la prise en charge des patients encombrés ; peu de MK ont suivis une formation dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire. Selon l'article de T. Péron et al, peu de MK évaluent ainsi l'efficacité de la toux. Surtout les techniques mises en œuvre sont empiriques et les résultats ne sont pas nécessairement significatifs, ces techniques étant : l'intensité du son émis, l'obtention d'une expectoration, le testing abdominal. Seulement 7% des bilans comportent des données spirométriques et 2% des MK évalue le DEP à la toux. Cela est contradictoire sachant que les complications respiratoires sont les causes de décès les plus fréquentes chez ces patients. (19) De plus, peu de MK bretons ont du matériel d'aide à la toux et dans l'enquête menée par T. Péron et al, le Cough-Assist® n'a été rapporté aucune fois. (11) Cela pose le problème de l'information à la MI-E et de la formation. Il peut également y avoir des problèmes d'utilisation du matériel malgré des fiches de transmissions par des défauts de communication. Le Cough-Assist® n'est utilisé dans les structures françaises en France que depuis quelques années alors que la technique est née aux Etats-Unis dans les années 50. (3) Aussi d'après l'enquête de l'APS (American Paraplegia Society), 97% des répondants à l'étude ont recours à la MI-E dans leurs structures de soins. (19) En France, les prestataires des machines nécessaires à la MI-E forment des MK, que ce soit en centre de rééducation, à l'hôpital ou en libéral. En 2010, cela semblait insuffisant. Qu'en est-il à ce jour ? Pour la prise en charge d'un patient par des MK au sein d'une même structure, ou par des MK de structures différentes, il pourrait être intéressant de créer des fiches de transmissions propres à ce patient. La fiche de transmission reprendrait les différents réglages mis en place, et cela faciliterait peut être la continuité des soins du patient avec la machine. Mais en plus de créer des fiches de transmissions, il semble important de former davantage les MK à la MI-E et ainsi à l'utilisation du matériel.

Puis, une autre question se pose, celle de la formation de la famille. Les MK sont habilités à former l'entourage du patient, le patient lui-même ainsi que l'équipe

pluridisciplinaire. D'après l'étude téléphonique menée en Bretagne, 86% des MK libéraux souhaiteraient former l'entourage. (11) Dans un autre article, il est indiqué que l'initiation à la MI-E se fait par les MK soit en consultation, soit aux urgences si le patient est hospitalisé dans cette unité. Il leur est enseigné l'utilisation de la machine, mais également la façon d'améliorer son efficacité en fonction de l'encombrement du patient, par le changement des réglages. (25) Le MK doit-il alors former la famille ? A quel moment ? Et doit-il leur apprendre à changer les réglages ?

Actuellement le Cough-Assist® est utilisé en curatif pour la prise en charge de l'encombrement bronchique de patients ayant une toux inefficace. Mais pourquoi ne pas l'utiliser en préventif, en dehors d'un encombrement bronchique, comme le préconise J-C. Schabanel ? (8) Cela impliquerait d'autres intervenants (famille, patient lui-même, autres professionnels paramédicaux...) et toutes les structures (centre de rééducation, l'hôpital, service de réanimation, libéral, domicile...). Il pourrait être intéressant que des patients bénéficient d'une séance de Cough-Assist® ou d'un matériel équivalent, quotidiennement à domicile. Ces patients seraient les mêmes que ceux traités lors d'un encombrement bronchique. Cette séance s'apparenterait ainsi à une toilette broncho-pharyngée et ne durerait que quelques minutes, comme le suggère G. Riffard. (5) Ce questionnement appuie l'idée de l'intérêt à former la famille à la technique lorsque cela est possible. La finalité de cette prise en charge préventive serait de limiter au mieux dans le temps, le risque d'encombrement bronchique et ainsi, les complications respiratoires.

Trois autres appareils de MI-E sont disponibles sur le marché : le Nippy Clearway ® de L3Medical, le Pégaso® de Dima Italia et le Cough-Assist E70 de Philips Respironics.

Le Nippy Clearway® comprend cinq modes d'utilisation différents : manuel, auto-basique, auto-contrôlé, auto-déclenché et VNI (afin de permettre au patient de récupérer plus facilement après la séance de MI-E). Il possède un logiciel d'utilisation intuitive avec un enregistrement des données thérapeutiques. Il est léger, compact et comprend une télécommande. (26)



Figure 2 : Le Nippy Clearway® de L3Medical, <http://www.utopiacomunications.co.uk/blog/2011/02/utopia-help-bd-electromedical-launch-new-product/>



Figure 3 : le Pégaso® de Dima Italia, <http://www.dimaitalia.com/english/index.php/products/-respiratory-care/-cough-assistance>

Le Pégaso® de Dima Italia est également léger. Les pressions maximales sont de +70 cmH₂O donc plus élevées que pour les deux autres appareils. Il y a quatre niveaux de débits différents et un mode adaptatif. Cet appareil permet un contrôle de la SpO₂. Il combine la MI-E avec la ventilation à percussion intrapulmonaire. (27) Cependant, d'après M. Toussaint, le mode « à percussion intrapulmonaire » risque d'augmenter la rétention en CO₂ chez les patients restrictifs sévères. (3)

Afin de concurrencer ces deux appareils, une nouvelle version du Cough-Assist® est sortie depuis peu. Il s'agit du Cough-Assist® E70. Il est plus pratique que le précédent, plus léger et possède de nouveaux paramètres : le DEP à la toux ainsi que le volume insufflé sont affichés à la fin de chaque cycle, la SpO2 et le rythme cardiaque peuvent être contrôlés. Une carte SD enregistre les données et il est compatible avec certains logiciels de la thérapie respiratoire. (28)

Concernant la limite de ce mémoire, plusieurs filtres ont été appliqués afin d'obtenir une sélection plus fine d'articles correspondant au sujet. Pour limiter le nombre de documents, un filtre sur les 5 dernières années a été appliqué. Il aurait peut être été plus judicieux de ne pas se limiter aux cinq dernières années, mais d'inclure les dix dernières années pour avoir plus de références. Puis, lors de la lecture complète des articles, sept non pas pu être trouvé et soumis à une lecture approfondie. Enfin, très peu d'articles traitant de l'utilisation du Cough-Assist® chez des patients trachéotomisés ont été publiés, ce qui a conduit à mener cette synthèse de revue de littérature afin de dégager des pistes de prise en charge.



Figure 4 : le Cough-Assist® E70 de Philips Respironics, <http://www.coroflot.com/mhoge88/Philips-Cough-Assist-E70>

4. Conclusion

Ce travail a été réalisé dans l'intention de rechercher dans la littérature scientifique les recommandations concernant la technique d'insufflation-exsufflation mécanique pour des patients trachéotomisés. De ce travail ont été extraits plusieurs paramètres spécifiques qui ont permis de mettre en lumière des différences d'utilisation.

Cette étude m'a permis d'acquérir de nouvelles connaissances, de les partager avec les professionnels et de faire découvrir cette technique de désencombrement bronchique à d'autres MK. En effet, beaucoup de professionnels émettent le souhait de recevoir plus d'informations concernant l'utilisation de la MI-E, dont le principal appareil utilisé dans les différentes structures est actuellement le Cough-Assist®.

Enfin, il pourrait être intéressant de synthétiser les différences d'utilisation relevées et d'établir un protocole d'utilisation afin de permettre une prise en charge adéquate de patients trachéotomisés atteints de maladies neuromusculaires ou présentant des lésions médullaires cervicales.

Références

1. XHardez Y, et al. Vade-mecum de kinésithérapie et de rééducation fonctionnelle. MALOINE , editor.; 2009.
2. Dr Kuntzer O. Maladies neuromusculaires. Dossier informatif. Lausanne: CHUV, Service de Neurologie; 2001.
3. Toussaint M, Steens M, Soudon P. L'insufflation-exsufflation mécanique (Cough-Assist® et Pegaso®): bases physiologiques, indications et recommandations pratiques. Réanimation. 2009 février 5: pp. 137-145.
4. Schabanel JC. Désencombrement des patients atteints de maladies neuromusculaires : systèmes d'aide à la toux. Kinésithérapie la Revue. 2012: pp. 23-26.
5. Riffard G, Jouve A, Labeix P. Que faire en cas d'inefficacité de la toux ? Intérêt et modalités d'utilisation du Cough-Assist®. Kinésithérapie la Revue. 2010: pp. 11-17.
6. Schabanel JC. Les techniques d'hyperinsufflation dans le désencombrement des patients atteints de maladies neuromusculaires. Kinésithérapie la Revue. 2012 Dec: pp. 5-10.
7. Hamon M. Kinésithérapie de désencombrement bronchique dans les maladies neuromusculaires : thérapies innovantes. Kinésithérapie Scientifique. 2012 juin: pp. 13-20.
8. Schabanel JC. Les dernières évolutions des techniques instrumentales de désencombrement des patients atteints de maladies neuromusculaires. Kinésithérapie la Revue. 2013: pp. 9-15.
9. Schanen-Bergot MO. Trachéotomie et maladies neuromusculaires. 2007 octobre
10. Tagan D. [Online].; 2001 [cited 2014 02 18. Available from: http://www.hopital-riviera.ch/soins-intensifs/Tech_non_sec/Tracheo.htm.
11. Péron T, Plassat R. Les masseurs-kinésithérapeutes libéraux bretons face aux déficiences de toux. Kinésithérapie la Revue. 2010: pp. 47-54.
12. Jacquin L, Jossen Racine E, Maréchal M. Kinésithérapie respiratoire à la phase aiguë de l'atteinte médullaire en réanimation. Réanimation. 2010 mai: pp. 519-526.
13. Gonçalves M, et a. Effects of mechanical insufflation-exsufflation in preventing respiratory failure after extubation : a randomized controlled trial. Critical Care. 2012.
14. Fauroux B, Guillemot N, Aubertin G, Nathan N, Labit A, Clément A, et al. Physiologic Benefits of Mechanical Insufflation-Exsufflation in Children With Neuromuscular Disease. Chest. 2008: pp. 161-168.

15. Trebbia G, Lacombe M, Fermanian C, Falaize L, Lejaille M, Louis A, et al. Cough determinants in patients with neuromuscular disease. *Respir Physiol Neurobiol*. 2005: pp. 291-300.
16. Tzeng A, Bach J. Prevention of pulmonary morbidity for patients with neuromuscular disease. *Chest*. 2000: pp. 1390-1396.
17. Bach J. Mechanical insufflation-exsufflation. Comparaison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest*. 1993: pp. 1553-1562.
18. Sancho J, Servera E, Vergara P, Martin J. Mechanical Insufflation-Exsufflation vs. Tracheal Suctioning via Tracheostomy Tubes for Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003: pp. 750-753.
19. Schmitt J, Stiens S, Trincher R, Lam M, Sarkarati M, Linder S, et al. Survey of Use of the Insufflator-Exsufflator in Patients With Spinal Cord Injury. *JSCM*. 2006 novembre 6: pp. 127-130.
20. Garstang S, Kirshblum N, Wood K. Patient preference for in-exsufflator for secretion management with spinal cord injury. *J spinal Cord Med*. 2000: pp. 80-85.
21. Winck J, Goncalves M, Lourenco C, Viana P, Almeida J, Bach J. Effects of mechanical insufflation-exsufflation on respiratory parameters for patients with chronic airway secretion encumbrance. *Chest*. 2004: pp. 774-780.
22. Osadnik C, McDonald J, Jones A, Holland A. NCBI. [Online].: The Cochrane database of systematic reviews; 2012. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22419331>.
23. Bach J, Ishikawa Y, Kim H. Prevention of Pulmonary morbidity for Patients with Duchenne Muscular Dystrophy. *Chest*. 1997: pp. 1024-1028.
24. Vialle R, Thévenin-Lemoine C, Mary P. Neuromuscular scoliosis. 2013: pp. 124-139.
25. Miske L, Hickey E, Kolb S, Weiner D, Panitch H. Use of the Mechanical In-exsufflator in Pediatric Patients With Neuromuscular Disease and Impaired Cough. *Chest*. 2004: pp. 1406-1412.
26. L3 medical. [Online].; 2008-2014 [cited 2014 mars 19. Available from: <http://www.l3medical.fr/produits/clearway-cough-assistor/>.
27. Dima I. [Online].; 2010 [cited 2014 mars 19. Available from: <http://www.dimaitalia.com/english/index.php/products/-respiratory-care/-cough-assistance>.
28. Philips R. coughassiste70. [Online].; 2004-2013 [cited 2014 mars 19. Available from: <http://coughassiste70.respironics.com/>.

Annexes

Annexe 1 : Fiche d'utilisation du Cough-Assist® 3200

« Le Cough-Assist® 3200 est un compresseur cubique d'un poids de 11 kg. Il est muni d'une solide poignée de transport et est fourni avec un filtre bactériologique, un court tuyau d'une longueur de 90 cm et un masque facial. Il fonctionne exclusivement sur courant 220-240 V (100-120 V pour les modèles 3000).

Le Cough-Assist® CA-200 possède la double fonction automatique et manuelle ; le modèle CM-3200 est uniquement manuel. Un manomètre permet de contrôler visuellement les pressions réellement délivrées. Aucune alimentation par batterie interne, ni sac de transport, ni table de support, ni filtre de réserve ne sont actuellement fournis par le fabricant. Un filtre est placé à la sortie de la machine, puis un second entre le circuit de la machine et le masque (3)

Il est nécessaire de vérifier que les réglages prescrits soient en place avant toute utilisation. Il est, pour cela, nécessaire d'obturer le tuyau de raccordement et d'effectuer une manœuvre pour constater les bons réglages ou réadaptation si besoin. (8)

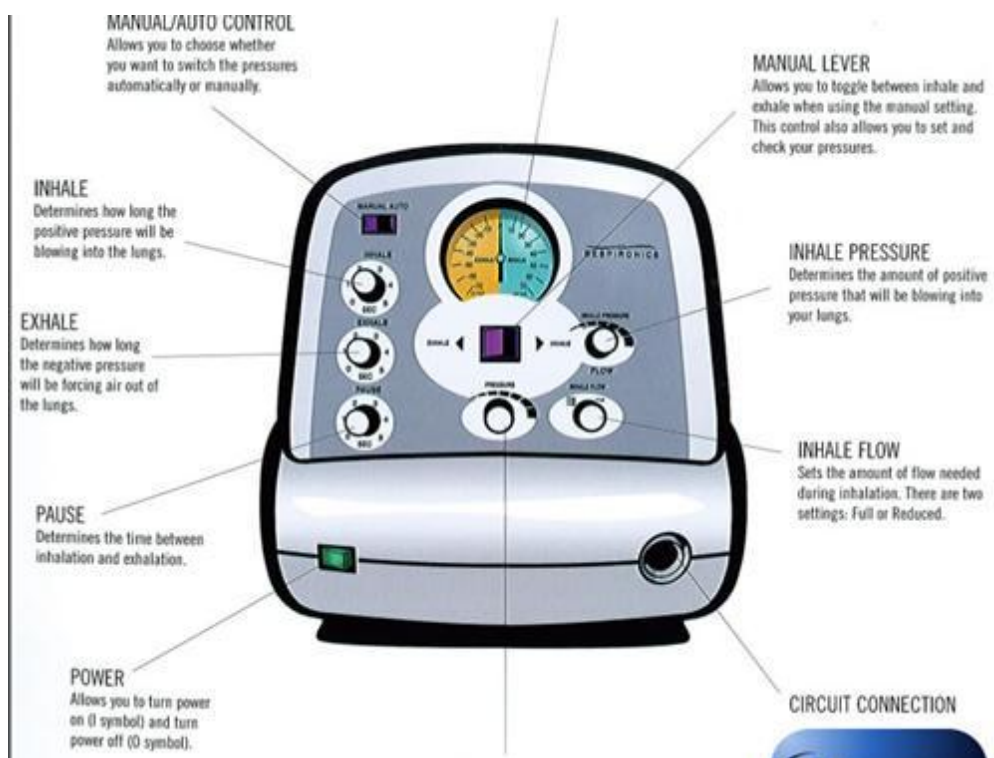


Figure 5 : le Cough-Assist® 3200 de Philips Respironics, <http://www.recycler.com/details/25981308/buy-cheap-cough-assist>

Annexe 2 : Tableau récapitulatif des fiches de synthèse des 6 articles sélectionnés

Titre de l'étude	L'insufflation-exsufflation mécanique (Cough-Assist® et Pégaso®) : bases physiologiques, indications et recommandations pratiques.	Les masseurs-kinésithérapeutes libéraux Bretons face aux déficiences de toux.	Kinésithérapie respiratoire à la phase aiguë de l'atteinte médullaire en réanimation.	Que faire en cas d'inefficacité de la toux ? Intérêt et modalités d'utilisation du Cough-Assist®	Effect of mechanical insufflation-exsufflation in preventing respiratory failure after extubation : a randomized controlled trial	Les dernières évolutions des techniques instrumentales de désencombrement des patients atteints de maladies neuromusculaires
Auteur/Revue/Année/Volume/Pages	M. Toussaint / Réanimation / 2009 / 18 / 137-145	T. Péron, R. Plassat / Kinésithérapie la Revue / 2010 / 106 / 47-54	L. Jacquin, E. Jossen Racine, M. Maréchal / Réanimation / 2010 / 19 / 519-526	G. Riffard, A. Jouve, P. Labeix / Kinésithérapie la Revue / 2010 / 103 / 11-17	M. Gonçalves et al. / Critical Care / 2012 / 16	J-C Schabanel / Kinésithérapie la Revue / 2013 / 13 / 133 / 9-15
Objectif de l'étude	Propositions par les auteurs d'un certain nombre de recommandations pratiques permettant une utilisation clinique immédiate du Cough-Assist® ainsi que des réponses aux questions les plus fréquemment posées	Connaître la prise en charge d'un patient d'origine neurologique ou NM sur le plan respiratoire en libéral.	Développer les bases physiopathologiques de l'atteinte respiratoire de la blessure médullaire et ses complications, l'évaluation clinique et para clinique du patient, ainsi que la participation du kinésithérapeute à la réanimation respiratoire.	Description des indications et utilisation pratique du Cough-Assist®, aussi bien à domicile qu'en milieu spécialisé.	Evaluer l'efficacité du MI-E dans le cadre d'un protocole d'extubation.	Présentations des dernières évolutions : la ventilation intrapulmonaire à percussion, la percussion extrapulmonaire et l'in-exsufflation.
Type d'étude	Mise au point	Enquête	Mise au point		Etude randomisée contrôlée	
Population	Patients souffrant d'une insuffisance respiratoire restrictive sévère, patients ayant un PCF inférieur à 180 L/min.	MK libéraux exerçant dans les quatre départements bretons.	Patients traumatisés médullaires au dessus de D10.	Pathologies respiratoires restrictives.	Patients avec ventilation mécanique plus de 48h, avec des critères d'admissibilité spécifiques : ils ont toléré avec succès un essai de respiration spontanée.	Patients atteints de maladies neuromusculaires.
Déroulement de l'étude	Présentation des différents moyens d'aide à la toux, présentation du Cough-Assist®, des résultats, des limites d'utilisation.	Questionnaire téléphonique.			Groupe A : protocole standard. Au cours de la durée de postextubation, ils ont reçu un traitement médical standard, y compris de la ventilation non invasive (NVI) Groupe B : même approche postextubation avec en plus 3 séances quotidiennes de MI-E	
Résultats	Réglages +40/-40 cmH2O suffisants mais si la compliance thoracopulmonaire est fortement diminuée, des pressions-dépressions plus élevées sont requises. Des dépressions de -40/-60cm H2O dès la fin de la première séance. Par voie invasive, le ballonnet est dégonflé pour son utilisation.	40% des MK ont suivi une formation dans le domaine de la kinésithérapie respiratoire. 82% des MK suivant un patient ayant un syndrome restrictif ont pratiqué de la kinésithérapie respiratoire. L'aide inspiratoire et l'aide expiratoire ne sont mentionnées chacune que dans 4%	L'utilisation de la MI-E permet des résultats rapides. Son utilisation peut être faite dans toutes les conditions de ventilation. Les réglages les plus courants sont de +40/-40cmH2O. L'instillation de sérum physiologique peut permettre une meilleure mobilisation des sécrétions.	En mode automatique, débuter par des temps de 2s. Paralyse diaphragmatique, sangle abdominale contre-indiquée. Paralyse abdominale et intercostale, ceinture uniquement utilisée lors des séances d'hyperinsufflation. Bons résultats avec des pressions faibles : +30/-30 cmH2O.	Pressions de +40/-40 cmH2O. Ratio temps d'insufflation-exsufflation de 3/2 avec 3s de pause entre chaque cycle. 8 cycles sont appliqués à chaque session avec une poussée abdominale à l'exsufflation. Au cours des 48h après l'extubation, chaque patient du groupe B a reçu 3	Indications de l'in-exsufflation avec le principe et les réglages. En ventilation spontanée physiologique, le rapport I/E est de 1/2, dans cette technique, il est plus proche de 1/1. Conseils d'utilisation. Les interfaces. Séances courtes de 5 à 10 cycles.

	Par rapport au PCF instantané, gain de 315% avec le Cough-Assist® (Bach). Chez les patients tétraplégiques cervicaux et thoraciques hauts, les capacités vitales et PCF sont améliorées après le traitement.	des réponses. L'utilisation du Cough-Assist® n'est jamais rapportée. 35% des MK n'ont à leur disposition ni aspiration, ni matériel d'insufflation.	L'usage de MI-E nécessite une coordination entre le patient et le praticien. Cette technique permet d'éviter les aspirations endotrachéales répétées, + de confort, - de fatigue, efficacité. En l'absence de MI-E, mettre en place des hyperinsufflations manuelles ou mécaniques.	Pressions supérieures : +40/-60 cmH2O notamment lorsque la compliance diminue et/ou les résistances augmentent. 4 à 5 cycles de MI-E suivis d'un temps de repos pour ne pas épuiser le patient.	traitements (=3 séances) quotidiens (matin, après midi et soir) soit 9 séances quotidiennes.	
Applicabilité clinique/Niveau de preuve/Note PEDro		Niveau de preuve 4 (série de cas)	Non adapté	Non adapté		Non adapté
Conclusion	Article ciblé sur l'utilisation du Cough-Assist®.	Faut-il former d'avantage les MK à l'insufflation-exsufflation mécanique ? Y-a-il un manque d'informations ?	L'usage de la MI-E, encore trop peu utilisé en réanimation, est recommandé pour son efficacité et son confort dès l'apparition d'un encombrement.	La MI-E semble être une technique indispensable lors des situations d'encombrement des patients restrictifs sévères. Elle permet en association avec la ventilation non-invasive de diminuer les hospitalisations, de prévenir les épisodes de décompensation respiratoire, elle permet de faciliter l'extubation et d'éviter le recours à la trachéotomie au décours de ces épisodes aigus.	La MI-E peut réduire le taux de réintubation avec réduction de la durée de postextubation et la durée du séjour. Cette technique semble être efficace dans l'amélioration de l'efficacité de la ventilation non invasive dans cette population de patients. Cette technique est efficace pour l'amélioration de la toux en réanimation, pour gérer les sécrétions abondantes.	Prise en charge kinésithérapique importante.

Annexe 3 : Tableau récapitulatif des différents paramètres de la prise en charge en stage

	Premier patient	Second patient
pathologie	tétraplégie C4	myopathie de Duchenne de Boulogne
prescription médicale	oui	oui
position demi-assise	au lit	au fauteuil électrique
trachéotomie	canule non fenêtrée et sans ballonnet	canule à ballonnet
avant la séance	mise en place d'aérosols de sérum physiologique	passage à la canule non fenêtrée en enlevant la canule phonatoire
nombres de cycles	4 à 5 hyperinsufflation/ hyperexsufflation	2 à 3 hyperinsufflation/ hyperexsufflation
répétition des cycles	3 à 5 fois	3 à 4 fois
nombre de séance de kinésithérapie respiratoire par jours	2 séances : une le matin, une en fin d'après-midi	2 à 3 selon l'encombrement
durée de la séance	10 à 20 min	20 à 30 min
techniques associées	techniques manuelles de kinésithérapie respiratoire	techniques manuelles de kinésithérapie respiratoire + relaxateur de pression
mode utilisé	manuel ou automatique selon l'intervenant	manuel
pression inspiratoire	+ 40 cmH2O	+30 cmH2O
pression expiratoire	- 50 cm H2O	- 50 cmH2O
Professionnel décidant des réglages	masseur-kinésithérapeute	masseur-kinésithérapeute
nombre de masseurs-kinésithérapeutes ayant pris en charge le patient	4 + les MK de garde le week-end	2 + les MK de garde le week-end