



RÉGION
NORMANDIE



Formation organisée
avec le soutien
de la Région
Normandie

INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE

Prise en soin masso-kinésithérapique d'un patient
âgé de 59 ans, opéré d'une lobectomie supérieure
droite par hémiclamshell.

Thibaut Lefèvre

Mémoire

Diplôme d'État de masseur-kinésithérapeute

Année 2016

Sommaire

I) Bilan initial :	3
I.1) Présentation du patient :	3
I.1.1. Histoire de M.V.	3
I.1.2. Bilans médicaux préopératoires	4
I.2) Bilans post-opératoire réalisés à J3.....	4
I.2.1. Traitements médicamenteux :	4
I.2.2. Examen radiologique :.....	5
I.2.3. Matériel :	5
I.2.4. Examen de la douleur :.....	5
I.2.5. Examen de l'attitude spontanée :	5
I.2.6. Examen respiratoire :.....	6
I.2.7. Examen cutané trophique et circulatoire :	7
I.2.8. Examen articulaire :.....	7
I.2.9. Examen musculaire :	7
I.2.10. Examen fonctionnel :	7
I.2.11. Examen de coopération :.....	8
II) Stratégie thérapeutique :	8
II.1) Classification internationale du fonctionnement et du handicap.	8
II.2) Projet de soins masso-kinésithérapiques :	8
II.3) Projet du patient.....	8
II.4) Objectifs et moyens thérapeutiques :	9
II.5) Principes	9
II.6) Précautions.....	10
III) Intervention kinésithérapique :	10
III.1) Lutter contre la douleur :	10
III.2) Lutte contre l'encombrement bronchique :	12
III.3) Lutte contre l'hypoventilation :	13
III.4) Faciliter le drainage pleural :	14
III.5) Reconditionnement à l'effort	14
IV) Evolution:	14

V) Bilan final :	15
VI) Conclusion de prise en charge :	16
VII) Discussion :	17
VII.1) Les 2 causes majeures des complications post-opératoires chez M.V.	18
VII.1.1. La bronchopathie chronique obstructive	18
VII.1.2. L'atteinte des muscles respiratoires chez l'opéré thoracique.....	19
VII.1.3. Le cercle vicieux de l'opéré thoracique	21
VII.2. Les bénéfices et inconvénients de l'entraînement des muscles inspiratoires.....	21
VII.2.1. Chez le patient atteint de BPCO.	21
VII.2.2. Chez le patient opéré thoracique	22
VII.2.3. Les inconvénients de l'entraînement des muscles inspiratoires.....	26
VII.3) Mise en place d'un protocole adapté à M.V.	26
VII.3.1. Les types d'exercices	26
VII.3.2 Les contraintes	27
VII.3.3. Le protocole.....	28
Conclusion.....	29

INTRODUCTION :

Selon l'institut national du cancer[1], le cancer du poumon a touché environ 45 000 personnes en France en 2015, dont 71% sont des hommes. Environ 30 000 personnes par an décèdent de celui-ci. L'incidence est en diminution depuis 2005 pour les hommes, mais en augmentation pour les femmes.

La chirurgie de résection pulmonaire est le moyen thérapeutique le plus efficace contre le cancer du poumon non à petite cellule. Cependant cette intervention est associée à d'importantes complications post-opératoires, amenant une mortalité élevée. Le taux de mortalité en post-opératoire des lobectomies pulmonaires est estimé entre 1,2% et 4%[2]. Elle est également associée à une incidence de 19 à 59% de complications pulmonaires sévères, telles que l'atélectasie, la pneumopathie infectieuse, ou l'insuffisance respiratoire aiguë[3].

Il existe de nombreux facteurs de risques responsables de ces complications, comme la bronchopathie chronique obstructive (BPCO)[3][4]. Les complications pulmonaires sont également favorisées par l'atteinte des muscles respiratoires fréquemment décrite en période post-opératoire de chirurgie thoracique[5]. Ces atteintes sont dues à l'incision chirurgicale et à l'anesthésie.

L'incision thoracique par hémiclammshell se situe à la face antérieure du thorax, et comporte une sternotomie haute, ainsi qu'une thoracotomie entre la 3^{ème} et la 4^{ème} côte. Elle permet une large exposition du poumon, et ainsi une extraction plus sûre du poumon lésé, dans le cas où la tumeur est en lien avec le médiastin[6].

Le masseur-kinésithérapeute a un rôle important lors de la période post-opératoire dans la surveillance et la prévention de l'apparition de ces complications, avec le suivi des constantes physiologiques au cours des séances, ou l'observation de la qualité des sécrétions bronchiques. Il intervient également dans le traitement et la prévention des conséquences de l'opération, comme l'encombrement, l'hypoventilation alvéolaire, ou la douleur.

L'intervention masso-kinésithérapique préopératoire montre des effets bénéfiques sur l'apparition des complications post-opératoires chez les patients opérés thoraciques [7].

De plus, l'atteinte des muscles inspiratoires étant une cause possible de ces complications, une prise en soin ciblé de ces muscles en période préopératoire pourrait avoir un impact positif sur ces complications.

C'est ce qui me conduit à la problématique : Quels sont les intérêts de l'entraînement des muscles inspiratoires en phase préopératoire de chirurgie thoracique ?

Ce mémoire, construit selon la méthodologie du rapport de cas, a pour but de répondre à cette problématique à partir de la situation clinique de M.V, patient de 59 ans, opéré d'une lobectomie supérieure droite par hémiclamsell.

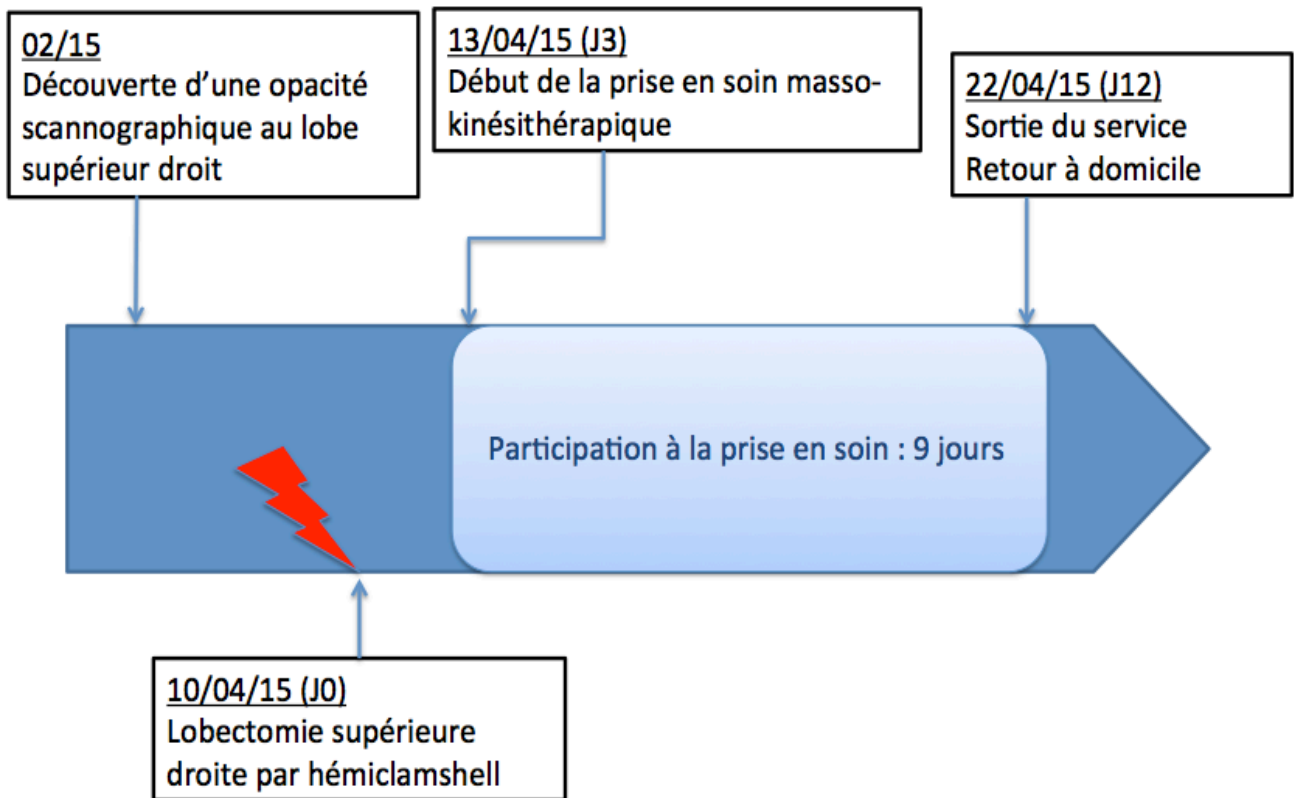


Figure 1 : Parcours de soin de M.V

I) Bilan initial :

I.1) Présentation du patient :

I.1.1. Histoire de M.V.

- Informations générales :

M. V. est un patient âgé de 59 ans, mesurant 175 cm, et pesant 66 kg. Son indice de masse corporelle est de $21,55 \text{ kg/m}^2$, indiquant donc une corpulence normale.

- Anamnèse (figure 1) :

En février 2015, le patient présente une bronchite fébrile avec altération de l'état général (fièvre, asthénie, et amaigrissement de 6 kg en 1 semaine). Le 26 février 2015, est découverte une opacité scannographique du lobe supérieur droit au contact de la veine cave supérieure, révélant un carcinome bronchique. Il est décidé d'une intervention chirurgicale par lobectomie supérieure droite en hémiclamshell, réalisée le 10/04/2015.

- Consignes médicales :

- Kinésithérapie respiratoire et motrice post-opératoire.
- Bas de contention.

- Antécédents médicaux et chirurgicaux :

- Bronchopathie chronique obstructive (BPCO) de stade II.
- Fracture du col huméral droit (2001).
- Alcoolisme chronique à 2 verres par jour, sevré en 2000.
- Tabagisme actif estimé à 43 paquets années, non sevré.
- M.V. affirme ne jamais avoir eu de kinésithérapie.

- Mode de vie :

M.V. exerce la profession d'électricien.

Tableau 1 : Gaz du sang de M.V.

	Valeurs de M.V le 08/04	Valeurs théoriques normales
PaCO2	45 mmHg	PaCO2<40mmHg
PaO2	87 mmHg	PaO2>75mmHg
pH	7,33	Entre 7,38 et 7,42
HCO3-	23mmol/L	24 +/- 2 mmol/L

Tableau 2 : Traitements médicamenteux de M.V.

<u>Médicaments</u>	<u>Classe thérapeutique</u>
Perfalgan	Antalgique
Augmentin	Anti-infectieux
Lovenox	Anticoagulant
Brycanyl	Broncho-dilatateur
Atrovent	Broncho-dilatateur
Acupan	Analgésique
Profenid	Anti-inflammatoire non stéroïdien
Chirocaine	Anesthésique
Inexium	Anti-sécrétoire gastrique

Bien que proche de la retraite, mais espère pouvoir reprendre son travail par la suite. Il vit dans une maison de plain pied, à la campagne, dans laquelle il compte faire des rénovations lui-même.

Il est marié, et a un fils de 28 ans, qui habite proche de chez lui.

Il a pour loisir le bricolage et la marche. Il ne présente aucun traitement habituel.

I.1.2. Bilans médicaux préopératoires

- Explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) :

Le rapport de Tiffeneau (VEMS/CV) s'élève à 59% de la valeur théorique, et le VEMS est à 55% de sa valeur théorique.

Selon la classification de GOLD (annexe A1), M.V présente une BPCO modérée de stade II.

La capacité pulmonaire totale (CPT) est de 108%. Le volume résiduel (VR) est augmenté à 205%. Le patient ne présente pas de distension thoracique, puisque le VR est supérieur à 120% mais la CPT est inférieure à 120%. .

Le rapport DLCO/VA est de 87%. Il est compris entre les valeurs théoriques normales.

Le Débit expiratoire de pointe est de 388,2 L/min, permettant une toux efficace.

- Gaz du sang (en air ambiant) :

Les gaz du sang de M.V sont détaillés dans le tableau 1.

La PaCO₂ est supérieure à 40mmHg, donc il y a une hypoventilation alvéolaire. La valeur de PaO₂ est dans la norme théorique.

Le pH (potentiel hydrogène) est inférieur à 7,38, montrant une acidose.

Les bicarbonates sont compris dans les normes théoriques.

Les gaz du sang de M.V montrent une acidose respiratoire non compensée.

I.2) Bilans post-opératoire réalisés à J3

I.2.1. Traitements médicamenteux :

L'ensemble des traitements médicamenteux reçu par M.V pendant son hospitalisation est décrit dans le tableau 2

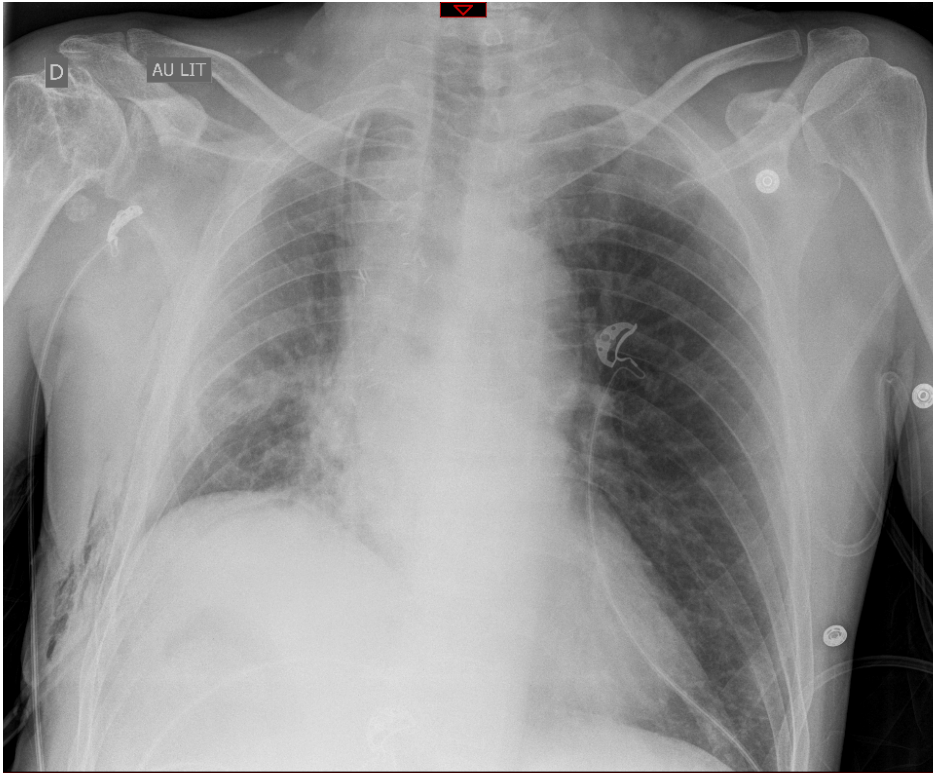


Figure 2 : radiologie de M.V à J3 post-opératoire.

I.2.2. Examen radiologique :

La radiologie à J3 montre une opacité du poumon droit, ainsi qu'une élévation de la coupole diaphragmatique droite (figure 2).

I.2.3. Matériel :

- Pas de sonde urinaire (retirée à J1)
- Perfusions sur l'avant bras droit
- Monitoring du patient, (ECG, SpO2)
- 2 drains thoraciques sur l'hémi-thorax droit, en aspirations. Le liquide est séro-hématique. Ils bullent lors de la toux.
- La PCA (patient control analgesia) est en place.

I.2.4. Examen de la douleur :

La douleur spontanée est cotée à 10/100 selon l'échelle visuelle analogique (Annexe A2). Elle se situe principalement au niveau de la partie horizontale de la cicatrice, dans sa moitié médiale.

La douleur provoquée par la mobilisation est évaluée à 40/100 grâce à l'EVA, et intervient lors de la mobilisation en abduction et en antépulsion du bras droit. Elle se situe également sur la portion horizontale de la cicatrice, dans sa moitié médiale.

La toux provoque également une douleur, évaluée à 50/100. Cette douleur est plus globale, et se situe au niveau de l'hémi-thorax droit.

I.2.5. Examen de l'attitude spontanée :

Lors du bilan initial, le patient est allongé sur lit, la tête de lit étant relevée à 45°. Les membres supérieurs sont placés le long du corps, et les membres inférieurs sont étendus sans attitude vicieuse.

Le tronc est en « position de fuite » du drain, avec une fermeture de l'hémi-thorax droit.

I.2.6. Examen respiratoire :

- Examen ventilatoire quantitatif :

Le monitoring continu du patient indique une fréquence cardiaque à 106 battements par minutes. La saturation en oxygène est de 96%, le patient bénéficiant d'un apport en oxygène de 1L/min, inhalé au moyen de lunettes à oxygènes. La fréquence respiratoire est de 18 cycles par minute. La tension artérielle systolique est de 137 mmHg, et la tension artérielle diastolique est de 91 mmHg.

- Examen ventilatoire qualitatif :

Mécanique thoracique et abdominale : la ventilation est de type thoraco abdominale, et présente un tirage sus-sternal, avec sur-utilisation des muscles inspireurs accessoires. Le thorax est en position de fermeture vers la droite, du fait du drain, entraînant une asymétrie ventilatoire de celui-ci. Il est également rigide et manque de souplesse lors de l'inspiration.

- Encombrement :

Auscultation : Il est perçu une diminution du murmure vésiculaire, localisée au niveau du lobe moyen droit, indiquant une hypoventilation localisée à ce lobe. On retrouve également des crépitations bilatérales situés aux bases, et d'un encombrement bronchique. Les zones d'auscultations sont décrites dans l'annexe B1. L'AFE test réalisé est positif, et confirme la présence d'un encombrement distal.

Expectorations : les sécrétions expectorées par M.V sont séro-muqueuses, et adhèrent au crachoir. Elles sont cotées à 4 sur l'échelle de Keal (Annexe B2). La quantité de sécrétions expectorées est évaluée subjectivement et considérée comme peu abondante.

Toux : la toux est sèche et est peu productive. Elle se fait en force et est douloureuse.

I.2.7. Examen cutané trophique et circulatoire :

Le patient ne présente pas de marbrure au niveau des membres supérieurs et inférieurs, il ne présente pas d'oedème, de signe de phlébite, ni de signe de syndrome douloureux régional complexe (SDRC). Le temps de recoloration de la peau est normal. Il n'y a pas d'escarres. La cicatrice se situe en regard du manubrium sternal est souple, et ne présente pas d'adhérences. Elle est cependant douloureuse à la mobilisation. La PCA est en place.

I.2.8. Examen articulaire :

M.V. ne présente pas de déficit articulaire pur. L'antépulsion, ainsi que l'abduction sont limitées à 90° lors d'une mobilisation globale de l'épaule par l'apparition d'une douleur plus importante au niveau de la cicatrice.

I.2.9. Examen musculaire :

- Muscles inspireurs accessoires : ils sont contracturés et sur-utilisés.
- Trapèzes : présence de contractures
- Pas de déficit musculaires présent aux membres supérieurs et aux membres inférieurs selon une évaluation inspirée du testing musculaire.
- La pression inspiratoire maximale (Pimax) n'a pas été mesurée.

I.2.10. Examen fonctionnel :

Les transferts sont réalisés sans aide humaine, mais avec surveillance, du fait de la présence du système de monitoring, ainsi que de la fatigue post-opératoire du patient.

La toilette est réalisée avec aide humaine pour les membres inférieurs et le dos, le reste du corps étant réalisé par le patient de façon autonome. M.V. est installé au fauteuil de 4 à 8 heures par jour.

Le patient marche, sans aide technique, et avec surveillance. La marche est évaluée à 3 sur l'échelle de Sadoul (annexe A3). Les constantes (SaO₂, rythme cardiaque) restent stables lors de cet exercice.

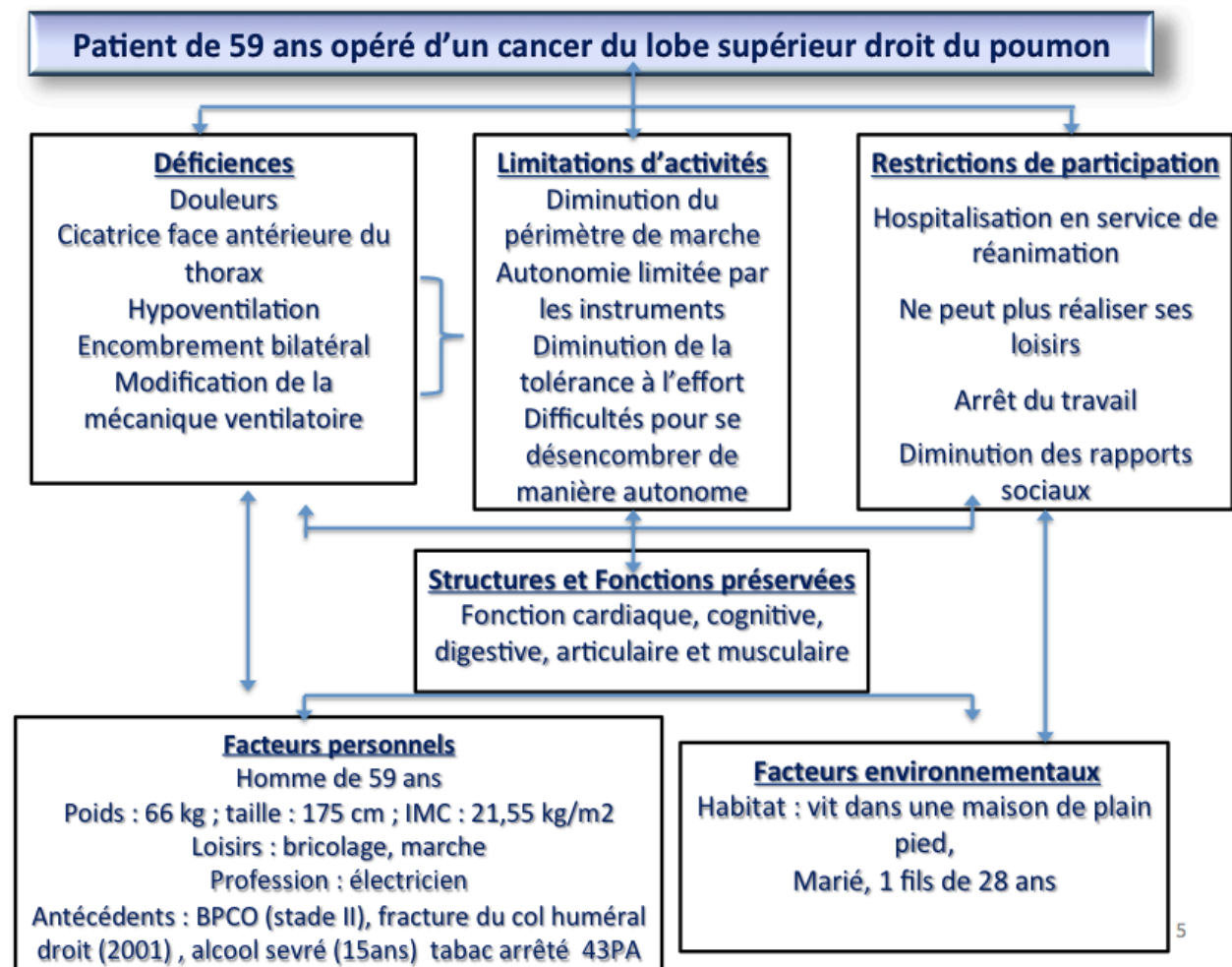


Figure 3 : Classification internationale du fonctionnement du handicap et de la santé selon l'OMS

C'est un patient qui ne fait plus d'exercice physique depuis plusieurs années, excepté de courtes marches qui ne sont pas régulières.

I.2.11. Examen de coopération :

M.V. est volontaire, motivé, coopérant et participe activement aux soins.

II) Stratégie thérapeutique :

II.1) Classification internationale du fonctionnement et du handicap.

Le bilan diagnostique kinésithérapique a été élaboré suivant la classification internationale du fonctionnement du handicap et de la santé[8] (figure 3).

II.2) Projet de soins masso-kinésithérapiques :

Le projet thérapeutique s'oriente vers une diminution des douleurs dues à la chirurgie, une amélioration des constantes physiologiques, la surveillance ainsi que la lutte contre les complications respiratoires (encombrement, atélectasies, pneumopathies, etc), et enfin le retour à domicile du patient, dans les meilleures conditions.

II.3) Projet du patient

M.V. souhaite pouvoir retourner à son domicile, pour poursuivre ses activités et loisirs. Il souhaite pouvoir « respirer comme avant l'opération ». Il aimerait également réussir à arrêter le tabac et accompagner sa femme dans ses promenades hebdomadaires.

II.4) Objectifs et moyens thérapeutiques :

Lutter contre la douleur :

Massages

Mobilisations de la tête, du cou et des membres supérieurs

Apprentissage de la toux protégée

Lutter contre l'encombrement bronchique :

Kinésithérapie à dominante expiratoire

Augmentation du flux expiratoire (AFE)

Aides au désencombrement (acapella, aérosols selon la prescription)

Lutter contre l'hypoventilation :

Travail en décubitus latéral

Kinésithérapie à dominante expiratoire, avec reprise inspiratoire, à débit lent

Faciliter le drainage pleural :

Expiration lente prolongée, avec reprise inspiratoire lente

Changements de positions fréquents

Reconditionnement à l'effort :

Verticalisation et marche précoce

Travail de la synchronisation de la respiration aux mouvements effectués lors de la marche et des transferts

II.5) Principes

- Evaluation pré, per et post séance systématique.
- Surveiller l'apparition de complications respiratoires.
- Suivi de l'évolution radiographique quotidienne.
- Les séances sont pluriquotidiennes et courtes.
- Surveiller des constantes physiologiques.
- Respecter les règles d'hygiènes.

II.6) Précautions

- Respecter une alternance de temps de travail et de temps de repos.
- Surveiller l'évolution des sécrétions obtenues lors des séances.
- Rééduquer de façon infra-douloureuse.
- Respecter la fatigabilité du patient.
- Prévenir le collapsus.

III) Intervention kinésithérapique :

III.1) Lutter contre la douleur :

- Massages

Le but du massage est de lever les contractures des muscles inspireurs accessoires, et des trapèzes, pour diminuer le seuil douloureux, et améliorer le confort du patient.

- Position du patient :

Le patient peut être assis au fauteuil, ou allongé sur le lit en décubitus latéral gauche, pour éviter de comprimer les drains, ainsi que la fermeture des alvéoles pulmonaires du poumon droit.

- Position du kinésithérapeute :

Le kinésithérapeute se place derrière le fauteuil lorsque le patient est assis dedans, ou devant le patient lorsqu'il est en décubitus latéral, pour obtenir un accès à la zone optimal et assurer la sécurité du patient.

- Localisation :

Le massage s'effectue en région cervicale postérieure et antérolatéral, et en région thoracique inter-scapulaire, principalement.

- Mobilisations :

Le but des mobilisations va être de détendre le patient en lui faisant prendre conscience des mouvements non douloureux.

- Position du patient :

Le patient est assis au fauteuil ou en décubitus dorsal, semi assis.

- Position du kinésithérapeute :

Le kiné se place à la tête du patient, ou sur le côté, ou devant le patient suivant la mobilisation à effectuer.

- Localisation :

Les mobilisations vont s'effectuer au niveau de la tête et du cou, au niveau des épaules et de la ceinture scapulaire. M.V. réalise également des auto-mobilisations actives des membres inférieurs au lit spontanément.

- Apprentissage de la toux protégée :

Chez un patient opéré du thorax, l'augmentation de pression ainsi que la mobilisation des côtes et des structures lésées qu'entraîne la toux au cours de ses différentes phases, provoquent des douleurs et amènent une peur du patient à tousser.

- Objectif :

Le placement des mains doit permettre de limiter les mobilités de la cage thoracique, pour limiter l'apparition des douleurs.

- Position du patient :

Le patient est assis ou semi assis à 45°. La main, homolatérale vient se placer au niveau des fausses côtes controlatérales, permettant au bras homolatéral de se plaquer contre l'hémi-thorax droit. La main controlatérale vient positionner l'index et le majeur de part et d'autre du drain thoracique, le bras controlatéral venant également se placer le long de l'hémi-thorax gauche.

- Position du kinésithérapeute :

Une main est placée en position thoracique haute, et une main vient se placer au niveau abdominal pour stimuler leur action lors de la toux.

- Modalités : lors de l'apparition de la toux, il est demandé au patient de venir appuyer sur son thorax avec les mains dans la position décrite en limitant l'amplitude du mouvement des côtes.

III.2) Lutte contre l'encombrement bronchique :

Avant toute technique de désencombrement, et au début de chaque séance, il est réalisé une auscultation au stéthoscope, ainsi qu'une vérification des constantes vitales. Des mobilisations douces sont également réalisées pour détendre le patient, ainsi qu'une réinstallation au lit ou au fauteuil suivant son attitude morphostatique.

- Augmentation du flux expiratoire (AFE):

Selon les recommandations de la conférence de consensus de 1994[9], l'AFE est une augmentation active, active aidée, ou passive, du courant aérien expiratoire en vitesse ou en quantité, dans le but de mobiliser, d'entraîner et d'évacuer les sécrétions trachéo-bronchiques.

- Objectif :

L'objectif est de mobiliser les sécrétions de la périphérie vers la trachée, en utilisant l'augmentation du flux expiratoire.

- Position du patient :

Le patient peut être en position semi-assise à 45° dans le lit. Il peut également être en position assise dans son fauteuil, les avant-bras posés sur les accoudoirs pour détendre les muscles des épaules et du cou. L'AFE peut aussi être réalisée en position de décubitus controlatéral pour favoriser la ventilation du poumon opéré.

- Position du kinésithérapeute :

Débout, en fente avant, le genou avant fléchi, et latéralement au patient. Une main vient se placer au niveau thoracique droit pour exercer une pression oblique vers le bas et l'arrière (respectant la physiologie des côtes) et une main vient se positionner au niveau abdominal, en sus ombilical, pour stimuler la contraction des muscles abdominaux lors de l'expiration et accompagner le mouvements des basses côtes vers l'arrière et le dedans.

- Modalités de l'AFE :

L'AFE peut se faire en actif, en actif aidé, en passif. Le débit expiré demandé peut être faible pour faire remonter les sécrétions les plus distales et peut être rapide pour faire remonter les sécrétions proximales, ou intermédiaires. La consigne donnée au patient est de souffler, lèvres pincées, pour augmenter la pression intra-bronchique, et ainsi éviter le collapsus bronchique.

- Adjuvants de rééducation

Aérosol :

L'aérosolthérapie est un traitement de produit actif en suspension stable, se faisant par voie inhalée, par un aérosol, au travers d'un masque à oxygène. Elle permet une action rapide et localisée du médicament. Le mécanisme se fait par sédimentation dans les bronches, est favorisé par de faibles débits et par les pauses inspiratoires. Le débit d'air ambiant utilisé est de 6L/min.

Les aérosols utilisés sont le Brycanyl et l'Atrovent.

- Position du patient :

Le patient est assis, le tronc et la nuque sont droits.

- Modalités :

Il est demandé au patient de réaliser une inspiration buccale lente pour permettre l'accès du médicament aux bronches distales, une pause inspiratoire pour favoriser la sédimentation et une expiration buccale. Les manœuvres de kinésithérapie respiratoire sont réalisées après, ou pendant l'aérosolthérapie pour obtenir une efficacité maximale de désencombrement.

L'acapella :

L'acapella combine une oscillation et une pression expiratoire positive (PEP). Les gaz expirés passent dans un cône qui est obstrué par intermittence grâce à un levier, provoquant des oscillations du débit d'air. La fréquence et l'amplitude de ces oscillations sont modulées par une molette de réglage. Elles permettent de modifier la thixotropie des sécrétions pour favoriser la clairance muco-ciliaire. La PEP permet de prévenir l'apparition d'un collapsus trop important des bronches lors du désencombrement des bronches.

- Position du patient :

le patient est installé dans les même positions que celles utilisées lors du désencombrement bronchique.

III.3) Lutte contre l'hypoventilation :

Pour lutter contre l'hypoventilation, on recherche la ventilation de l'hémi-thorax opéré et la ventilation de la base pulmonaire.

- Travail en décubitus latéral :

Lors des séances de kinésithérapie respiratoire au lit, le patient peut être installé en décubitus controlatéral. Les alvéoles les plus hautes vont se distendre, tandis que les alvéoles situées à la base du poumon se compriment, par l'action du poids du poumon sur celles-ci. La ventilation du poumon droit, va être favorisée.

III.4) Faciliter le drainage pleural :

Le drainage pleural au travers du drain est facilité par les changements de position du patient, favorisant les mouvements de l'épanchement au sein de la plèvre.

Il est également demandé au patient de réaliser des expirations lentes prolongées, avec une reprise inspiratoire lente, en dehors des séances de kinésithérapie, afin de majorer la pression intra pleurale favorisant son évacuation.

III.5) Reconditionnement à l'effort

Le reconditionnement à l'effort est à faire le plus rapidement possible, car il intervient dans la prévention de l'apparition des complications post-opératoires.

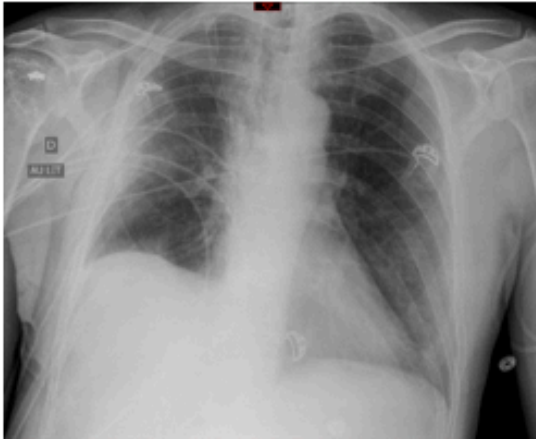
Au cours de la première séance de kinésithérapie, ce sont les transferts au lit, ainsi que la verticalisation qui ont été travaillés avec M.V.. Lors des efforts, étant donné que M.V. bloque sa respiration, il est demandé au patient de réaliser une expiration lente et progressive à chaque étape des différents transferts.

La même consigne est demandée lors du travail de la marche pour obtenir une respiration au même rythme que la marche.

IV) Evolution:

Le premier drain est retiré le 13/04 (J3), le deuxième drain étant maintenu devant un bullage intermittent persistant à la toux uniquement et sans aspiration. Il est retiré le 15/04 (J5).

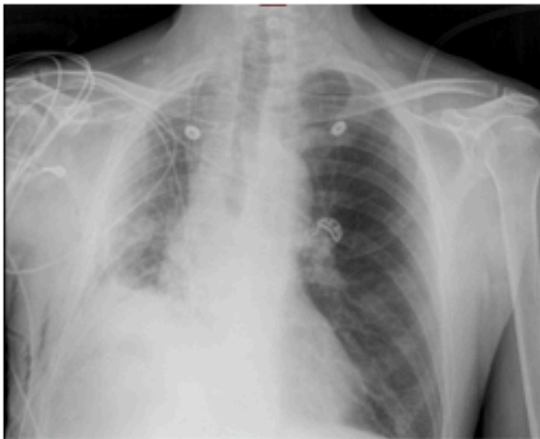
J1 (11/04) :



J3 (13/04) :



J4 (14/04) :



J5 (15/04) :



Figure 4 : Évolution radiologique de M.V.

M.V. est entré en service de réanimation de chirurgie thoracique un vendredi soir, et n'a donc pas eu de kinésithérapie à J0. Il pu bénéficier de kinésithérapie à J1 (par un kinésithérapeute de garde), puis à J3, début de ma prise en soin.

La radiologie à J3 montre une opacité du poumon droit, ainsi qu'une élévation de la coupole diaphragmatique droite.

La radiologie à J4 montre une opacité du poumon droite et les signes d'une rétraction du poumon. En effet, on observe un pincement des côtes droites, un décalage du cœur vers le poumon droit et une ascension importante de la coupole diaphragmatique droite. Les besoins en oxygène du patient ont augmenté, passant de 1L/min à J3, à 2L/min à J4. A l'auscultation, le murmure vésiculaire est aboli.

L'opacité et la rétraction du poumon droit sont des signes directs de la présence d'une atélectasie. Le pincement costal et l'ascension importante de la coupole diaphragmatique droite en sont des signes indirects.

Il est décidé d'une intensification de la kinésithérapie avec poursuite des aérosols. Dans l'après midi, M.V. réussi finalement à expectorer un bouchon muqueux très important mais non quantifié.

A J5, la radiologie montre un poumon droit qui n'est plus opaque et rétracté. Les côtes ont retrouvé un écartement physiologique (figure 4). Les besoins en oxygène sont descendus à 1L/min, correspondant aux besoins à J3.

V) Bilan final :

Le Bilan final est réalisé le 22/04.

Le patient est à 0L/min d'O₂. La fréquence cardiaque est de 102 battements par minute et la saturation en oxygène est de 95%, sans apport supplémentaire en oxygène.

Les douleurs ont progressivement diminué au cours de son hospitalisation. Au bilan final, la douleur spontanée est de 0/100 sur l'échelle EVA, la douleur à la mobilisation est de 20/100, et la douleur à la toux est de 30/100. La douleur est principalement localisée sur la moitié interne de la portion horizontale de la cicatrice. La ventilation est de type thoraco-abdominale. L'auscultation pulmonaire révèle un murmure vésiculaire bilatéral, avec de légers crépitants en base droite.

Tableau 3 : Comparaison entre le bilan initial et le bilan final

déficience	Examen initial	Examen final
constantes	FC : 106 batt/min SaO2 : 96% (0,7L/min O2) FR : 18 cycles/min	FC : 102 SaO2: 95% FR : 18 cycles/min
douleur	spontanée: 10/100 Mobilisation : 40/100 Toux : 50/100	Spontanée : 0/100 Mobilisation : 20/100 Toux : 30/100
Cutané trophique	Cicatrice douloureuse à la mobilisation	Légères douleurs à la mobilisation
morphostatique	Position de fuite du drain (translation des épaules)	Thorax aligné
Fonctions respiratoires	Diminution du murmure vésiculaire au lobe moyen droit Crépitants bilatéraux Sécrétions séro-muqueuses Ventilation thoraco-abdominale Le drain thoracique bulle à la toux Thorax rigide Toux efficace, non productive	Murmure vésiculaire bilatéral Crépitants en base droite Sécrétions muqueuse
fonctionnel	Toilette : membre inférieurs et dos sont réalisés avec aide humaine Transferts sous surveillance Alimentation autonome Dyspnée : 3/5 (Sadoul)	Autonome pour les transferts, la toilette et l'alimentation. Dyspnée : 3/5 (Sadoul)

Les besoins en oxygénothérapie de M.V ont globalement diminué malgré la hausse observée à J4, parallèlement à l'apparition de l'atélectasie.

Au bilan final, la saturation en oxygène est 95% sans apport d'oxygène.

Les cicatrices des drains sont propres et souples à J12. Il n'y a pas de marbrures, d'œdème, de signe de phlébite et le temps de recoloration de la peau est normal. La cicatrice de lobectomie est propre et non adhérente.

M.V ne présente plus d'attitude en translation de la ceinture scapulaire.

Les transferts sont réalisés en autonomie et en indépendance complète. La toilette et l'alimentation sont réalisées sans aide.

La dyspnée est toujours évaluée à 3 sur l'échelle de Sadoul.

La comparaison entre le Bilan initial et le bilan est résumée dans le tableau 3.

VI) Conclusion de prise en charge :

M.V. est un patient opéré d'un cancer du lobe supérieur droit du poumon et atteint de BPCO stade II. C'est un patient qui ne pratiquait plus d'activité physique depuis plusieurs années et qui fumait jusqu'à la découverte de son cancer. Il a, lors de son hospitalisation, présenté les signes d'une atélectasie. La prévention des complications respiratoires fait partie intégrante de la prise en soin masso-kinésithérapique. Il s'est posé la question de savoir quels outils peuvent être utilisés par le kinésithérapeute pour prévenir ces complications.

VII) Discussion :

Les objectifs de la prise en soin de M.V. n'ont été que partiellement remplis. En ce qui concerne la douleur et le reconditionnement à l'effort, l'intervention a montré des résultats satisfaisants. En revanche, un encombrement important à type d'atélectasie obstructive s'est développé entre le 3^{ème} et le 5^{ème} jour d'hospitalisation, entraînant une diminution de la ventilation, une augmentation de l'oxygénothérapie nécessaire et une augmentation de la fatigue. Cette complication post-opératoire peut être due à la chirurgie ou à la BPCO.

La BPCO de stade II de M.V. et l'intervention chirurgicale sont reconnues comme des facteurs touchant directement la fonction des muscles respiratoires, et en particulier les muscles inspiratoires. Cette atteinte pourrait expliquer en partie l'apparition de l'atélectasie. Il apparaît qu'une intervention visant à préparer ces muscles à l'opération pourrait être bénéfique.

Ce qui m'amène à la problématique suivante :

Quels sont les intérêts de l'entraînement des muscles inspiratoires en phase pré-opératoire de chirurgie thoracique ?

Cette discussion s'orientera d'abord vers une description des deux facteurs majeurs de complications post-opératoires de M.V. qui sont la bronchopathie chronique obstructive et l'atteinte des muscles inspiratoires.

Ensuite il sera question de l'analyse de la littérature pour déterminer quels sont les bénéfices et les inconvénients de l'entraînement des muscles inspiratoires.

Enfin, cette discussion se penchera sur la mise en place d'un programme d'entraînement des muscles inspiratoires, applicable à M.V.

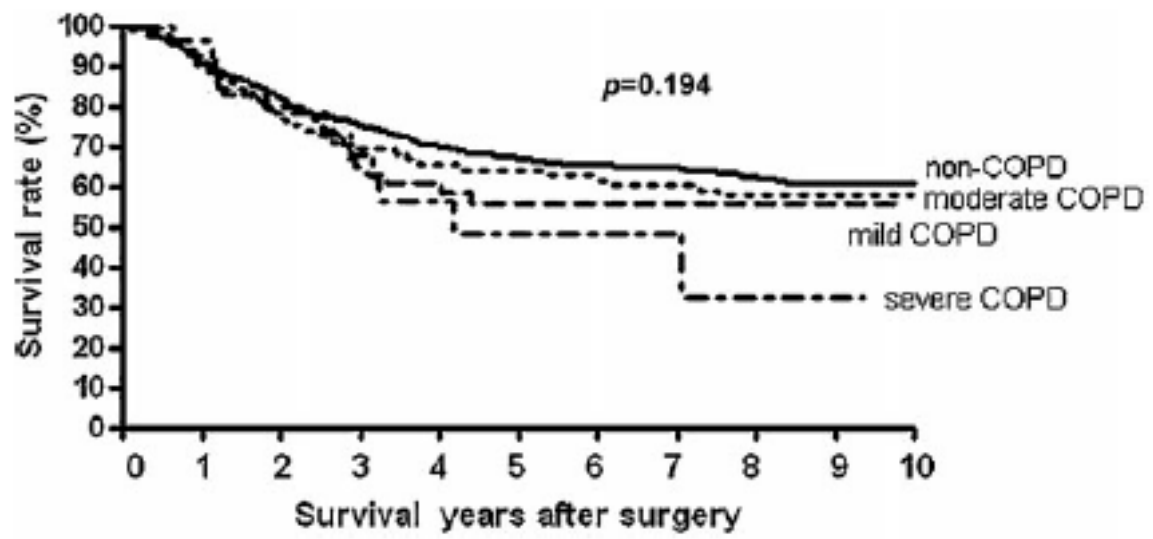


Figure 5 : Diminution de la survie à long terme après chirurgie de résection pulmonaire, en fonction de la gravité de la BPCO, selon Sekine et al[10]

VII.1) Les 2 causes majeures des complications post-opératoires chez M.V.

VII.1.1. La bronchopathie chronique obstructive

La Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) est définie par la société de pneumologie de langue française (SPLF) comme une obstruction permanente et progressive des voies aériennes. La cause la plus fréquente est le tabagisme. Cette obstruction est causée par l'association, variable selon les patients, d'une diminution du calibre des bronchioles du fait de modifications anatomiques (le remodelage), et d'une destruction des alvéoles pulmonaires (l'emphysème). Il s'y associe une réponse inflammatoire pulmonaire anormale à des toxiques inhalés (tabac, polluants...)[11]. Elle est un facteur de risque de cancer du poumon, et de complications post-opératoires[3][4].

Il a été montré par l'étude de cohorte rétrospective de Sekine et al[10] que plus la BPCO est sévère, et plus le taux de complications post-opératoires est élevé. La survie à long terme est également altérée et diminue au fur et à mesure que la BPCO s'aggrave (figure 5).

Les altérations entraînées par la BPCO vont progressivement atteindre les muscles respiratoires. Chez le patient atteint de BPCO, les muscles inspiratoires font face à une charge de travail plus élevée. Cette augmentation s'explique par la diminution du diamètre des bronches, la diminution de la compliance thoracique et l'hyperinflation statique et dynamique. La distension thoracique (ou hyperinflation statique) se définit par un volume de gaz excessif dans le poumon. Elle va majorer le travail inspiratoire. L'hyperinflation dynamique est l'interruption de l'expiration avant le retour au volume de relaxation. Cela va créer une auto-PEP (pression d'expiration positive). Pour compenser, le patient doit générer une pression égale à l'auto-PEP avant de pouvoir obtenir une pression négative suffisante pour créer un débit inspiratoire. C'est pour cela que le patient atteint de BPCO doit fournir des pressions d'inspirations plus importantes que la normale[12].

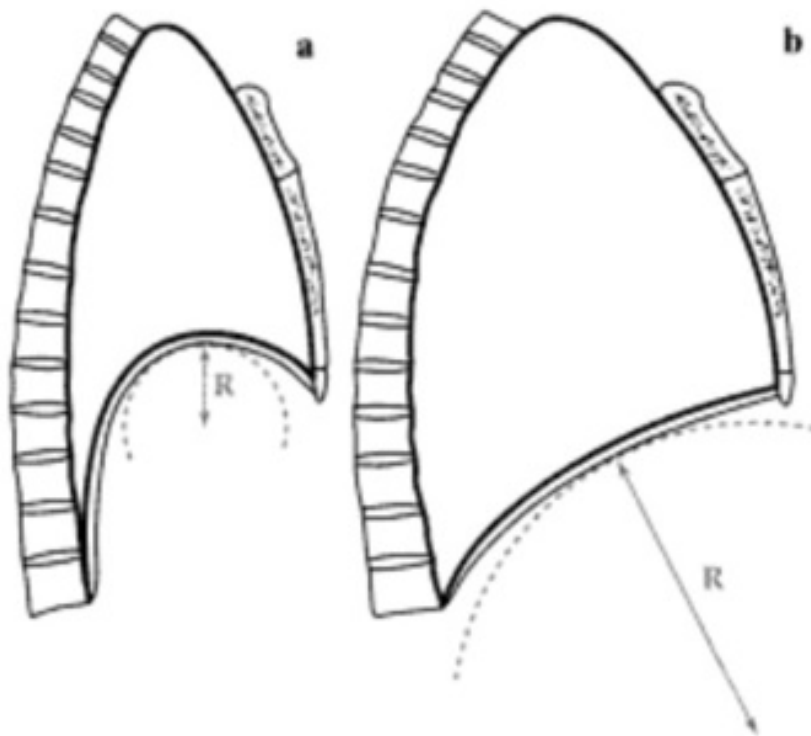


Figure 6 : Rayon de courbure d'un patient sain (a), et d'un patient présentant une distension thoracique (b).

$$P = \frac{2T}{r}$$

P : pression générée
 T : tension musculaire
 r : rayon de courbure

Figure 7 : Loi de Laplace

Le diaphragme, principal muscle inspiratoire, est lui aussi directement affecté par la distension thoracique. Celle-ci a pour effet d'augmenter le rayon de courbure du diaphragme (figure 6). En effet, il est régi par la loi de Laplace : $P=2T/r$, avec P la pression générée, T, la tension musculaire, et r le rayon de courbure (figure 7). En suivant la formule, si le rayon de courbure augmente, la pression générée diminue, générant moins de pression inspiratoire.

Comme tous les muscles squelettiques, le diaphragme est également gouverné par la relation tension-longueur. Cependant, alors que la force optimale d'un muscle squelettique se situe lorsqu'il a sa longueur de repos, le diaphragme produit une force maximale lorsque la longueur se situe entre 90 et 110% de longueur donc à l'étirement[13]. Cela est dû à sa forme particulière en « U » inversé. Etant donné que l'aplatissement du diaphragme le rapproche de sa course interne, il va générer une pression d'inspiration moins importante. Cela va à l'encontre des besoins du patient BPCO qui doit lutter contre des résistances accrues au sein des voies aériennes inférieures. Ces mécanismes pourraient expliquer la réduction des capacités du diaphragme chez le patient BPCO, avec par la suite une diminution de la pression inspiratoire maximale (Pimax).

L'évaluation de cette Pimax n'a pas été réalisée chez M.V. il aurait été intéressant de la mesurer afin d'évaluer les capacités de ses muscles. En effet, si ces muscles sont potentiellement défaillant, ils font face à une charge de travail majorée. Cela aurait été d'autant plus intéressant en vue de l'opération car la Pimax préopératoire peut être un outil prédictif de l'apparition de complications post-opératoires[14].

VII.1.2. L'atteinte des muscles respiratoires chez l'opéré thoracique.

Selon Siafakas et al[5], les lésions causées par l'intervention chirurgicale peuvent conduire à des complications respiratoires telles que l'hypoventilation alvéolaire, l'hypoxie, l'atélectasie, ou l'infection. Certaines d'entre elles peuvent mettre en jeu le pronostic vital. L'incision chirurgicale de la paroi thoracique ou abdominale peut affecter directement l'intégrité des muscles respiratoires, par solution de continuité.

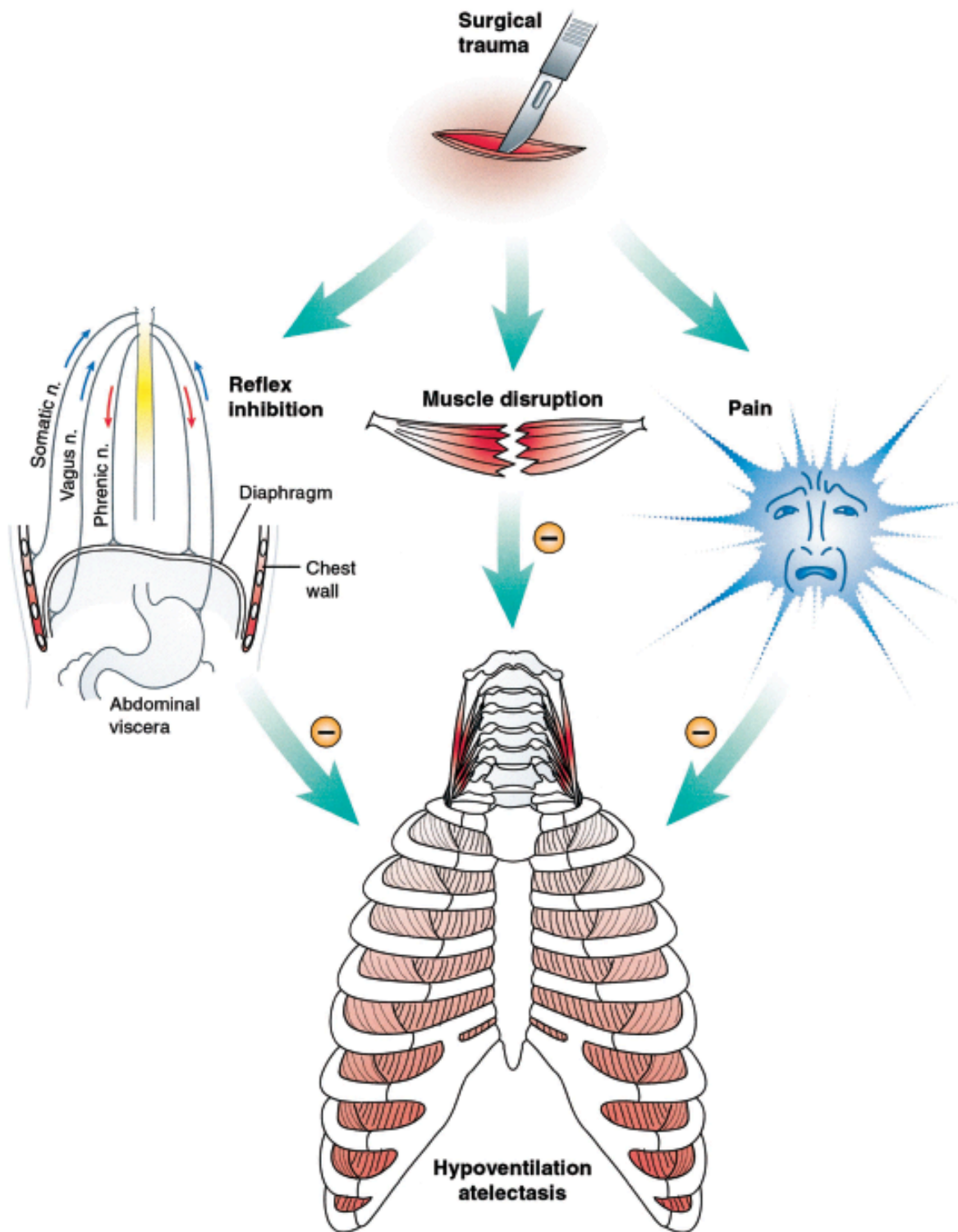


Figure 8 : Les causes des complications post-opératoires sont dues au réflexe d'inhibition, à la solution de continuité du muscle, et à la douleur ; selon Welvaart et al[15]

Elle peut également toucher indirectement ces muscles de deux façons. D'une part la douleur post-opératoire contribue à une limitation volontaire du patient, des mouvements respiratoires. D'autre part, le geste chirurgical stimule un réflexe issu du système nerveux central qui produit une inhibition réflexe du nerf phrénique (innervant le diaphragme) et des autres nerfs innervants les muscles inspiratoires [16] (figure 8).

Durant l'intervention chirurgicale, il y a également des altérations systémiques. En effet, l'augmentation des facteurs inflammatoires peut affecter directement les fonctions des fibres musculaires. Cependant, prendre en compte cette étiologie n'explique pas une telle différence de diminution de force entre un muscle respiratoire (comme le diaphragme) et un muscle non respiratoire (grand dorsal), comme nous le montre l'étude de Welvaart et al[15]. Les agents anesthésiques, comme le Propofol, ont également un rôle et peuvent léser la fonction diaphragmatique.

Lors de la chirurgie, le diaphragme est inactif[5]. Celui-ci est très sensible à l'inactivité. Celle-ci, au travers de la ventilation mécanique, peut provoquer une atrophie. Selon Levine et al[17], c'est un facteur qui peut aggraver la fonction diaphragmatique, mais pour des durées d'inactivité dépassant les 18 heures. Ici, M.V. a été ventilé de façon courte (entre 2 et 3 heures de chirurgie) et n'est donc pas sujet à une atrophie liée à la ventilation mécanique.

Maeda et al[18] ont observé une augmentation de l'utilisation des muscles inspiratoires accessoires et de la fréquence respiratoire pendant les 10 jours suivant la résection pulmonaire. Ils l'ont interprété comme une dysfonction diaphragmatique compensée par les muscles inspiratoires accessoires. Siafakas et ses collaborateurs[5] évoquent également le fait que si le diaphragme est sidéré, ce sont les muscles inspiratoires accessoires qui doivent prendre le relai.

De plus, il a été montré par Nomori et ses collaborateurs[19], que la Pimax diminue significativement après l'opération, du fait de la sidération du diaphragme. Elle revient à des valeurs raisonnables après 4 semaines environ. Selon Mans et al[20], Si la Pimax est réduite, l'expansion pulmonaire s'en trouverait également réduite. Le volume inspiré n'est plus suffisant pour générer une expiration efficace permettant le désencombrement. Enfin, Dureuil[21] a montré que lors d'une chirurgie abdominale haute (qui touche également le diaphragme), une atteinte de la

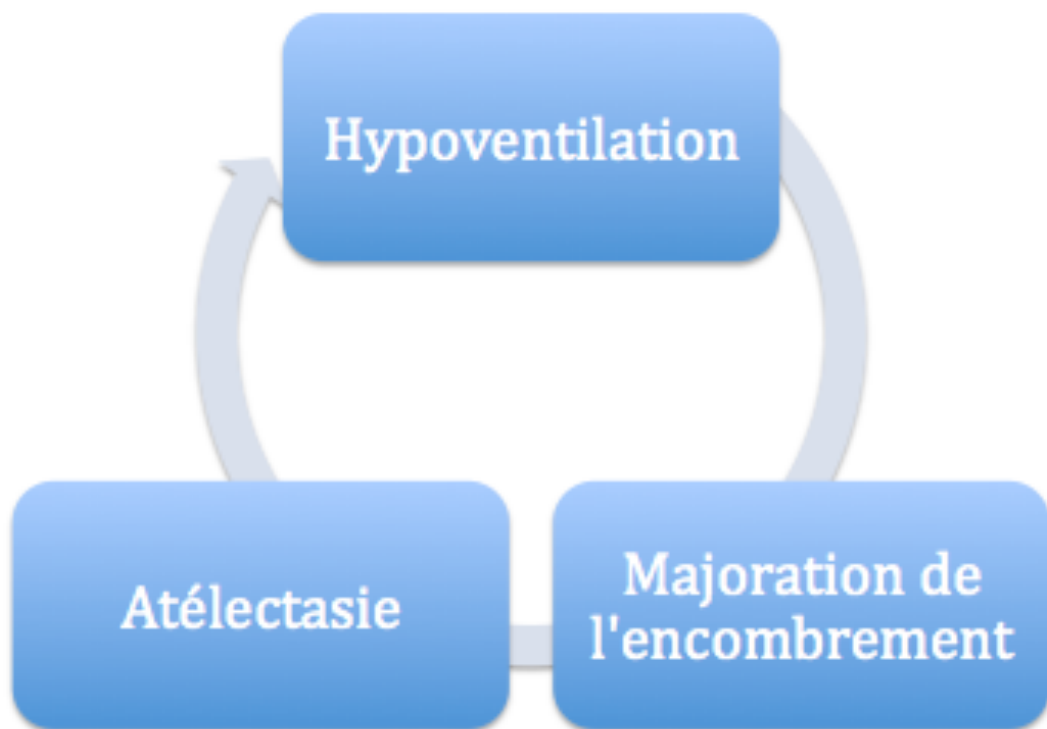
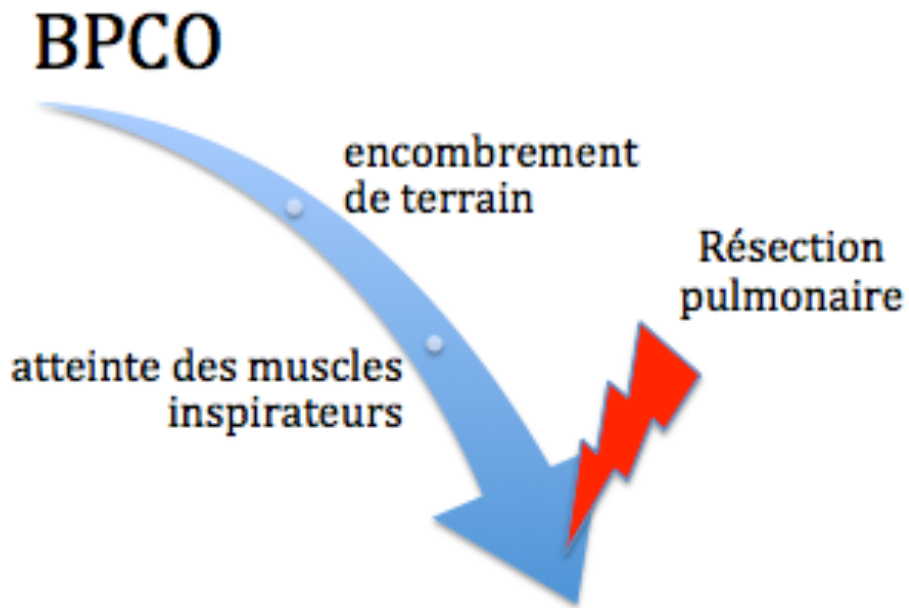


Figure 9 : Cercle vicieux de l'opéré thoracique

capacité vitale apparaît lors des 7 premiers jours post-opératoires. La Pimax diminuée est en lien avec la diminution de la capacité vitale : il y a moins de force pour mobiliser des volumes moins importants. Le volume pré-tussif va donc lui aussi diminuer, ce qui limite l'expectoration. Si les expectorations ne sont plus éliminées, il y a plus de risque de développer une complication post-opératoire.

VII.1.3. Le cercle vicieux de l'opéré thoracique

Ces différents facteurs expliquent la mise en place d'un cercle vicieux. Le patient présente un encombrement de terrain (lié à la BPCO) et souffre d'une dysfonction des muscles respiratoires.

La résection pulmonaire entraîne une faiblesse des muscles inspiratoires supplémentaire. Il y a apparition d'une hypoventilation par diminution des débits en lien avec la sidération du diaphragme. Il en découle une accumulation de sécrétions, entretenant l'hypoventilation. Ceci amène vers un encombrement massif, puis vers l'atélectasie. Celle-ci a pour effet d'aggraver l'hypoventilation et de favoriser à nouveau l'encombrement (figure 9).

Les muscles respiratoires sont au cœur de la prise en soin thérapeutique de l'opéré thoracique, puisqu'ils sont atteints de deux façons : par la BPCO, et par le geste chirurgical. L'entraînement des muscles inspiratoires pourrait alors permettre aux muscles de mieux lutter contre ces différentes agressions.

VII.2. Les bénéfices et inconvénients de l'entraînement des muscles inspiratoires.

VII.2.1. Chez le patient atteint de BPCO.

Certains patients opérés d'un cancer du poumon sont atteints de BPCO, ce qui est le cas de M.V[10]. Cette rééducation étant pré-opératoire, il semble nécessaire de s'assurer que ce type de rééducation ne présente pas de risque chez les patients atteints de BPCO.

Dans la méta-analyse de Gosselink et al[22], il est montré que l'entraînement des muscles inspiratoires (EMI) permet d'améliorer significativement la force des muscles inspiratoires (+ 13cmH₂O ; p<0,001), l'endurance des muscles inspiratoires (+ 261 secondes ; p<0,001), la dyspnée (-0,45 sur l'échelle de Borg ; p<0,0001), la capacité fonctionnelle d'exercice (+32 mètres au test de 6 minutes de marche ; p<0,001), et la qualité de vie (+3,8 points au score CRQ ; p<0,01). Il est à noter que l'amélioration de test de 6 minutes de marche est significative et supérieure au seuil de sensibilité clinique (MCID). Il y est cependant comparé deux types d'entraînement des muscles inspiratoires : l'entraînement en force, et l'entraînement en endurance. La comparaison entre ces deux types d'entraînements montre que la force des muscles inspiratoires (P_{imax}), la capacité fonctionnelle d'exercice et la dyspnée ont été améliorées de façon plus importante avec l'entraînement en force. Les deux types d'entraînement ont amélioré de la même façon l'endurance de ces muscles. Ces résultats suggèrent que l'entraînement en force est plus pertinent, mais ils ne permettent pas d'établir une conclusion définitive à ce propos. En effet, il n'y a que 3 études qui analysent l'effet d'un entraînement en endurance, contre 29 études qui analysent l'entraînement en force. Une comparaison opposant des effectifs égaux semble nécessaire pour établir de telles conclusions. De telles améliorations peuvent tout de même présenter un intérêt pré-opératoire puisqu'elles permettent de lutter contre l'atteinte des muscles chez le patient BPCO.

Enfin, les auteurs avancent que chez les patients ayant une faiblesse des muscles inspiratoires avérée (P_{imax} < 60cmH₂O), l'EMI est plus efficace que chez les patients n'ayant pas de faiblesse des muscles inspiratoires. En effet, bien que les résultats soient significativement positifs, L'EMI a un effet homogène sur les patients dont les muscles respiratoires sont défaillants, mais montre un effet hétérogène entre les différentes études prenant les patients ayant des muscles respiratoires non défaillants. Comme la P_{imax} n'a pas été mesurée chez M.V, il n'est pas possible de conclure si l'effet aurait pu être majoré.

VII.2.2. Chez le patient opéré thoracique

Mans et ses collaborateurs[20] ont réalisé une méta-analyse sur l'effet de l'entraînement des muscles inspireurs pré-opératoire, chez les patients bénéficiant

d'une chirurgie cardio-thoracique ou abdominale haute sur les complications post-opératoires.

Les résultats primaires de l'étude concernent le taux de complications post-opératoires, et la durée d'hospitalisation. Ils ont observés une diminution significative des complications post-opératoires ($p=0,02$). Selon les auteurs, cela pourrait être attribué au fait que les muscles inspiratoires et les fonctions pulmonaires sont mieux préservés en période post-opératoire immédiate suivant l'entraînement. Cependant les différentes études divergent quant à la définition des complications post-opératoires. Elles se basent soit sur la radiologie, soit sur l'évaluation clinique, ou n'a pas été décrite. L'hétérogénéité des outils diagnostiques peut faire varier l'incidence des complications.

Les articles de la revue concernent souvent les patients à haut risque. Il y est conclu qu'une telle intervention ne serait pas cliniquement justifiée pour tous les patients, mais préférentiellement aux patients à haut risque. Ces patients sont définis par Barbara Brocki et ses collaborateurs[23] comme ayant un ou plusieurs des critères suivants : âgé de plus de 70 ans, un VEMS inférieur à 70% de sa valeur théorique, un DLCO inférieur à 70%, ou recevant une pneumectomie. M.V. étant BPCO de stade II, son VEMS est inférieur à 70%, ce qui fait de lui un patient à haut risque, à qui l'on pourrait proposer cet entraînement.

En ce qui concerne la durée d'hospitalisation, les résultats sont en faveur du groupe ayant reçu le traitement, avec une moyenne de durée d'hospitalisation qui a diminué de 1,7 jour mais non significatif. A l'inverse, dans la méta-analyse de Katsura et al[24], les auteurs ont pu conclure que la durée d'hospitalisation a diminué significativement après l'EMI préopératoire, mais que le risque de biais est important, et donc que les résultats peuvent être erronés. A ce jour, il n'y a donc pas de conclusions définitives quant à l'efficacité ou non de l'entraînement des muscles inspiratoires sur la durée d'hospitalisation.

Les résultats secondaires de cette étude permettent d'expliquer en quoi l'EMI peut réduire le risque de complication post-opératoire après la chirurgie. Ces résultats concernent la force des muscles inspiratoires, leur endurance, les fonctions pulmonaires et la tolérance à l'exercice.

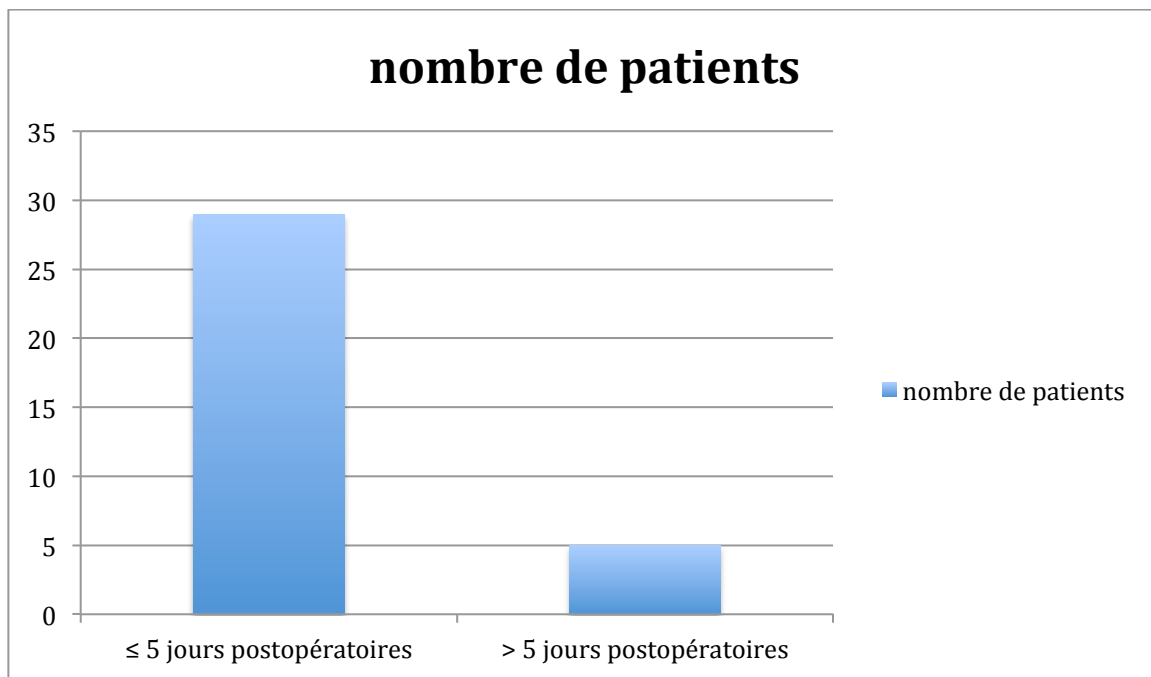


Figure 10 : Délai d'apparition des complications respiratoires en période post-opératoires, diagramme construit à partir du graphique issu de l'article de Agostini et al[3]

- La force des muscles inspiratoires :

L'augmentation de la force des muscles inspiratoires est évaluée avec la mesure de la Pimax. Dans la méta-analyse de Mans et al[20], les huit études ont mesuré cette valeur à différents temps pré, et post-opératoires (Une des études n'a pas détaillé suffisamment ses valeurs et n'a pas été prise en compte). La mesure effectuée avant l'opération et après l'entraînement montre une amélioration significative de la Pimax, augmentant de 14,99cmH₂O, pour un intervalle de confiance de [9,01 ; 20,98]. Il est à noter que cette valeur est du même ordre que celle retrouvée lors de l'EMI pour le patient BPCO. Cette amélioration est toujours évidente pour les cinq premiers jours post-opératoires, avec un bénéfice significatif de 10cmH₂O, pour un intervalle de confiance de [2,92 ; 17,15]. En revanche, pour les valeurs prises entre 5 et 10 jours post-opératoires et du 1^{er} au 6^{ème} mois post-opératoire, il n'y a pas de différences significatives entre les deux groupes. Les résultats sont malgré tout en faveur de l'entraînement des muscles inspiratoires. Il est à noter cependant qu'il n'y a qu'une étude qui a pris des valeurs entre le premier et le sixième mois (prenant en compte 27 patients).

La littérature ne précise pas de façon claire à quelle période post-opératoire apparaît le plus de complications respiratoires graves. Cependant les études portant sur ce sujet les recensent fréquemment sur les 5 à 6 premiers jours post-opératoires. En effet, le graphique ci-contre (figure 10) est inspiré d'un graphique de Agostini et al[3] montrent que la plupart des complications arrive dans les cinq à six premiers jours post-opératoires. Sur les 34 complications survenues, 29 sont apparues dans les cinq premiers jours. Ces résultats restent sans doute à évaluer mais ils nous permettent simplement de suggérer que la période critique où apparaissent le plus de complications se fait lors des premiers jours suivant l'intervention chirurgicale.

C'est dans cette même période que selon Mans et al[20] l'EMI préserve les muscles inspiratoires. La conclusion qui en ressort est que l'EMI permettrait d'agir principalement sur la période la plus à risque. En effet, Comme énoncé précédemment, selon Nomori et al[19], la valeur de la Pimax revient à des valeurs identiques à celles pré-opératoires au bout de 4 semaines environ, sans intervention kinésithérapiques. Cela sous-entend que les muscles respiratoires vont récupérer, avec ou sans intervention de la part d'un kinésithérapeute. Mais l'EMI permet de

mieux préparer les muscles d'un patient à la période à haut risque post-opératoire immédiate (les quelques premiers jours).

- L'endurance des muscles inspiratoires :

Seules deux études de cette méta-analyse ont étudié cet aspect. L'une a obtenu des résultats significatifs, tandis que l'autre a obtenu des résultats non significatifs. Les auteurs n'ont pas conclu quant à l'efficacité de l'entraînement des muscles inspiratoires sur leur endurance.

- Les fonctions pulmonaires :

Dans l'article de Kulkarni et al[25], les patients recevant une opération de la région abdominale supérieure ont été répartis en quatre groupes. Le premier est le groupe témoin, sans traitement pré-opératoire. Le second est un groupe ayant reçu un traitement pré-opératoire d'exercices de respiration profonde. Le 3^{ème} groupe a reçu un exercice de spirométrie incitative. Le 4^{ème} groupe a reçu un traitement d'entraînement des muscles inspiratoires. Les valeurs de capacité vitale, de capacité vitale forcée, et de VEMS (volume expiratoire maximal en une seconde) sont restées inchangées après l'EMI et avant l'intervention. La valeur de la capacité vitale a diminué de façon significative dans tous les groupes, sauf dans le groupe EMI. La capacité vitale post-opératoire est donc mieux conservée avec un EMI. Les valeurs de capacité vitale forcée et de VEMS ont diminué de façon significative pour tous les groupes.

Selon l'auteur, la diminution moindre de la capacité vitale forcée indique que la capacité de lutte contre le rappel élastique du poumon a pu être maintenue après l'opération, grâce à l'EMI. Parmi toutes les interventions évaluées, c'est l'EMI pré-opératoire qui semble donc être la plus pertinente.

- La tolérance à l'exercice :

Toujours selon l'article de Mans et ses collaborateurs[20], une seule étude a étudié la tolérance à l'exercice en mesurant le périmètre de marche, qui a augmenté de 41,50 mètres en moyenne, mais de façon non significative. A 6 mois, la valeur du groupe traitement est également en augmentation par rapport à celle du groupe témoin mais les valeurs sont non significatives.

VII.2.3. Les inconvénients de l'entraînement des muscles inspiratoires

La littérature ne met pas en évidence d'effets secondaires directement ou indirectement liés à l'entraînement des muscles inspiratoires. Cela concerne aussi bien les patients atteints de BPCO uniquement, que les patients opérés thoraciques avec ou sans BPCO. Lorsque les patients sortent d'une étude, ce n'est pas en lien avec l'EMI[20], [24], [26].

Le patient atteint du cancer du poumon est reconnu comme présentant une fatigue, liée au cancer et différente de la fatigue physiologique[27]. Molassiotis et al[28] ont réalisé une étude étudiant la faisabilité de l'EMI chez ce type de patient auquel correspond M.V. Il y est montré que, non seulement ce type d'entraînement est faisable et bien accepté chez ce type de patient, mais qu'il y a également des améliorations de la dyspnée, de la fatigue et un effet bénéfique psychologique. L'auteur conclut cependant qu'une étude de forte puissance serait requise pour confirmer définitivement ce résultat.

VII.3) Mise en place d'un protocole adapté à M.V.

VII.3.1. Les types d'exercices

L'EMI vise à augmenter la force et l'endurance des muscles inspiratoires en appliquant une résistance lors de l'inspiration[20]. Il est montré que c'est l'activité contractile qui est le stimulus le plus efficace pour modifier la taille et le type de fibres du muscle, et ainsi améliorer sa fonction[29]. De plus il a été montré par Gosselink et al[22] que l'entraînement spécifique en force des muscles inspiratoires est plus efficace pour augmenter la Pimax, que l'entraînement en endurance.

Dans la littérature, il existe une grande variété de techniques utilisées pour la rééducation préopératoire. Kulkarni et ses collaborateurs ont utilisés un outil d'EMI : une valve inspiratoire à seuil de déclenchement de type Powerbreathe®. Ils l'ont comparé à la spirométrie incitative, à l'utilisation de la respiration profonde et à un groupe témoin. Il est mis en évidence dans cette étude que c'est l'utilisation d'un dispositif permettant de travailler les muscles contre résistance qui semble être le plus efficace. Ce résultat est à prendre avec précaution, puisque l'un des auteurs de

cet article a déclaré avoir un conflit d'intérêt d'ordre financier vis à vis du Powerbreathe®.

De plus, Dulciane Nunes Paiva et al[30] ont réalisé une étude sur des femmes saines, pour comparer également les outils utilisés. La comparaison se fait ici entre la spirométrie incitative et l'utilisation d'un Treshold IMT®. Le Treshold IMT a montré des résultats significatifs, par rapport à la spirométrie incitative. Cette fois-ci, aucun conflit d'intérêt n'a été déclaré.

Enfin, dans la méta-analyse de Paulo Do Nascimento et al[31], il est démontré qu'il n'y a pas de différence entre une rééducation utilisant la spirométrie incitative, et une rééducation utilisant des exercices de respiration profonde. La spirométrie incitative n'a également pas montré d'amélioration de la Pimax. Pour réaliser un EMI, il semble donc préférable d'utiliser un outil permettant d'opposer une résistance à l'inspiration tel qu'une valve (de type Powerbreathe® ou Treshold IMT®.)

VII.3.2 Les contraintes

La principale contrainte d'un tel programme de rééducation est la pathologie même : le cancer du poumon. Lorsqu'il est diagnostiqué, l'opération doit souvent être réalisée peu de temps après. M.V. a été opéré 1 mois et demi après la découverte de son cancer. Dans la littérature, on retrouve principalement un temps pré-opératoire de 4 à 6 semaines[32], pour éviter une évolution défavorable du cancer.

En général, les études utilisent un protocole de deux semaines, pouvant aller jusqu'à quatre semaines. Mans et al[20] n'ont pas réussi à mettre en évidence le programme d'EMI préopératoire optimal, mais selon eux, une période de deux semaines suffit à fournir des résultats pertinents.

Une intervention comme celle ci nécessiterait la prise de mesure de la Pimax à l'hôpital, au moment où le patient se rend à l'hôpital pour sa consultation chirurgicale, par le kiné du service. En effet, l'appareil servant à cela a un coût élevé (supérieur à 600 euros) et pourrait représenter un frein à cette pratique en libérale. De plus, il faudrait que le dispositif permettant de réaliser l'EMI puisse être fourni par l'hôpital, puisque lui aussi a un coût d'une trentaine d'euro, non remboursé par la

Tableau 4 : tableau comparatif des protocoles d'entrainement des muscles inspiratoires

Auteur (année)	outil	Intensité initiale (%Pimax)	Modalité (temps)	fréquence	Progression	Techniques associés	Patient à haut risque	Auto-rééducation supervisée
Kulkarni et al (2010)	Power-breath	20 à 30% selon patient	15min	2x/jour 7/7 jours 2 semaines	Outil réglable de 1 à 9. +0,5 par jour jusque fin de S1	Non	En partie	Oui
Dronkers et al (2008)	Threshold	20%	15min	1x/jour 6/7 jours 2 à 4 semaines	+2cmH2O si RPE<5	Spirométrie incitative, expiration forcée, éducation post-opératoire	Oui	Oui
Barbalho et al (2011)	Threshold	30%	15min	1x/jour 6/7 jours 2 à 4 semaines	30% Pimax remesurée 2x par semaine	Education post-opératoire	Non	Oui
Ferreria et al (2008)	Threshold	40%	10 inspirations, 1 par minute	3x/jour 7/7 > 2 semaines	Pas de progression	Non	Non	Oui
Hulzebos et al (2006)	Threshold	30%	20min	1x/jour 7/7 jours > 2 semaines	+5% de résistance si RPE<5	Spirométrie incitative, Expiration forcée, Education post-opératoire	En partie	Oui
Weiner et al (1998)	Threshold	15%	30min	1x/jour 6/7 jours 2 à 4 semaines	+5% par session jusque 60%	Non	Oui	Non
Soares et al (2013)	Threshold	20%	15min	1x/jour 4/7 jours 2 à 3 semaines	+2cmH2O par semaine si RPE<5	Education post-opératoire	Non	Non

sécurité sociale. Cela pourrait être un frein pour certains patients. La prise en charge se ferait ensuite en cabinet libéral, ou à domicile.

VII.3.3. Le protocole

En vue d'établir un protocole qui aurait pu être appliqué à M.V., je me suis référé à la littérature et en particulier aux articles présents dans les méta-analyses de Mans et al[20], et de Katsura et al[24]. Les articles inclus dans le tableau ci contre devaient au moins préciser l'outil utilisé, l'intensité initiale d'entraînement des muscles inspiratoires (en pourcentage de la Pimax), donner la durée d'une séance, la fréquence des séances par jour et par semaine et la durée totale de réentraînement. Les différents items sont détaillés dans le tableau 4. Certaines études ne s'intéressaient qu'à des patients à haut risque, et certaines études présentaient une rééducation associée à l'EMI. Les sept études utilisées[25], [33]–[38] ont trouvé des résultats significativement positifs en faveur de l'entraînement des muscles inspiratoires. Tous les patients de ces études ont bénéficié d'une rééducation post-opératoire.

L'instrument utilisé au sein de ces études est une valve inspiratoire à seuil de déclenchement. Elle impose une pression inspiratoire constante quel que soit le débit et le mode ventilatoire. Ce type de valve peut être utilisé en cabinet libéral et à domicile. Sur les 7 études citées, 6 utilisent un système à valve inspiratoire de type Threshold IMT® et une utilise une valve inspiratoire de type Powerbreath® (mais présente un conflit d'intérêt pour ce dispositif).

L'intensité initiale du seuil de déclenchement de la valve inspiratoire est réalisée à 30% de la Pimax du patient. Cette Pimax aura été mesurée avant le début de cette rééducation.

Le patient devrait réaliser la rééducation 6 jours par semaine, pendant deux semaines, 2 fois par jour, pendant 15 minutes. Cela lui permettrait d'avoir une journée de repos dans la semaine. Il devrait se rendre au cabinet deux fois par semaine pour surveiller la réalisation des séances à l'aide d'un carnet de suivi, et suivre l'évolution. Pour pouvoir réaliser deux séances par jour, il faudrait que le programme présente une ou plusieurs séances orientées vers l'apprentissage de l'utilisation des dispositifs de rééducation à domicile. L'observance thérapeutique pourrait être surveillée grâce au carnet de suivi, comme utilisé pour la réhabilitation

Tableau 5 : Récapitulatif du protocole d'entrainement des muscles inspiratoires applicable à M.V.

Outil utilisé	Valve inspiratoire à seuil de déclenchement
Intensité initiale	30% Pimax
Modalité (temps de rééducation)	15 minutes
Fréquence	2x/jour 6/7 jours 2 semaines
progression	Progression utilisant le RPE[34] : La résistance est réévaluée à chaque séance : elle est augmentée de 5% si la dyspnée est évaluée inférieure à 5 sur l'échelle de Borg.

respiratoire. L'observance est liée à la motivation des patients pour le programme, et les études évaluant la satisfaction des patients de l'EMI, recensés par Mans et ses collaborateurs[20], ont rapporté un niveau satisfaction élevé à excellent.

La progression serait réalisée en utilisant le RPE (Rate of perceived exertion), issu de l'étude de Dronkers et al[34], qui se base sur l'échelle de Borg (annexe A4) : après chaque séance au cabinet, la résistance est réévaluée. Si la dyspnée est évaluée inférieure à 5 sur l'échelle de Borg, la résistance est augmentée de 5%.

L'ensemble du protocole est résumé dans le tableau 5.

Il serait associé à cette rééducation une éducation visant la période post-opératoire, comprenant une explication du déroulement de la période à venir, un apprentissage de la toux protégée, et un apprentissage de l'expectoration des sécrétions.

Conclusion :

L'entraînement des muscles inspiratoires en période préopératoire a montré des effets intéressants sur les complications post-opératoires. Cependant, bien que toutes ces études visent à étudier les complications respiratoires post-opératoires, nombre des études apportées dans ce mémoire ne concernent que les opérations cardio-thoraciques ou abdominales hautes et peu prennent en compte les patients recevant une résection pulmonaire. Les auteurs s'entendent pour dire que les complications observées chez le patient opéré thoracique ou abdominal sont les mêmes, mais apparaissent de façon plus importante lorsqu'il y a atteinte du tissu pulmonaire[39].

Cette méthode aurait pu être bénéfique pour M.V. puisque selon Barbara Brocki et al[23] il fait partie des patients à haut risque. Il aurait également été intéressant de mesurer sa Pimax avant l'apparition de son atélectasie, pour se rendre compte de l'état de ses muscles en début de période post-opératoire.

Bibliographie

- [1] Institut National du Cancer. Incidence nationale du cancer du poumon [En ligne], décembre 2015. Disponible sur : <http://lesdonnees.e-cancer.fr/les-fiches-de-synthese/1-types-cancer/12-cancer-poumon/36-incidence-france-cancer-poumon.html> . Consulté le 09 janvier 2016
- [2] JAYLE, C., et CORBI, P. Les complications des résections pulmonaires, Revue des Maladies Respiratoires, 2007, n° 24, pp 967-982.
- [3] AGOSTINI P., CIESLIK H., RATHINAM S et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? Thorax, 2010 n° 65, pp 815-818.
- [4] SEKINE Y., YAMADA C., MASAKO C. et al. Association of Chronic Obstructive Pulmonary disease and Tumor Recurrence in Patients with Stage IA Lung Cancer After Complete Resection. Annals of Thoracic Surgery, 2007, n°84, pp 946-951
- [5] SIAFAKAS M., MITROUSKA I., BOUROS D. et al. Surgery and the respiratory muscles. Thorax, 1999, n°54, pp458-465.
- [6] DÜRRLEMAN N. et MASSARD G. Clamshell and hemiclamshell incisions. Multimedia manual of cardiothoracic surgery. Janvier 2006 Vol.2006, n°810
- [7] MORANO M., ARAUJO A., NASCIMENTO F. Preoperative pulmonary rehabilitation versus chest physical therapy in patients undergoing lung resection : a pilot randomized controlled study. Archives of physical medicine and rehabilitation, 2013, n°94, pp 53-58.
- [8] OMS. Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé. Genève : OMS, 2001, p 304

- [9] Recommandation de la 1^{ère} conférence de consensus en kinésithérapie respiratoire. Annales de kinésithérapie, vol 22, n°1, 49-53
- [10] SEKINE Y., SUZUKI H., YAMADA H. et al. Severity of chronic Obstructive Pulmonary Disease and Its Relationship to Lung Cancer Prognosis after Surgical Resection. Thoracic and cardiovascular surgery, 2013, n° 61, pp 124-130.
- [11] Recommandation de la société de Pneumologie de Langue Française sur la prise en charge de la BPCO. Revue des maladies respiratoires, 2009, n°27.
- [12] FITTING J.W. Respiratory muscles in chronic obstructive pulmonary disease. Swiss Medical Weekly, 2001, n°131, pp 483-486.
- [13] SIECK G., FERREIRA L., REID M. et al. Mechanical properties os respiratory muscles. Comprehensive physiology, octobre 2013, vol 3, n°4, pp 1553-1567
- [14] REFAI M., POMPILI C., SALATI M. et al. Can maximal inspiratory and expiratory pressures during exercice predict complications in patients submitted to major lung resection? A prospective cohort study. European journal of cardiothoracic suegery. 2014, n°45, pp 665-670
- [15] WELVAART W., PAUL M.A., STIENEN G. J. et al. selective diaphragm muscle weakness after contractile inactivity during thoracic surgery. Annals of surgery, décembre 2011, volume 254, n°6.
- [16] WARNER M., Preventing postoperative pulmonary complications : the rôle of the anesthesiologist. American society of anesthesiologists, mai 2000, vol 92 n°5, pp 1467-1472.
- [17] LEVINE S., NGUYEN T., TAYLOR N. et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. The New England Journal of Medecine, 2008, vol 358, n°13, pp 1327-1335.

[18] MAEDA H., NAKAHARA K., OHNO K. et al. diaphragm function after pulmonary resection. American Review of respiratory disease, 1988, vol 137, pp 678-681

[19] NOMORI H., HORIO H., FUYUNO G. et al. Respiratory muscle strength after lung resection with special reference to age, and procedure of thoracotomy. European journal of cardiothoracic surgery, 1996, vol 10, pp 352-358.

[20] MANS C., REEVE C., ELKINS M. et al. Post-operative outcomes following preoperative inspiratory muscle training in patients undergoing cradiothoracic or upper abdominal surgery : a systematic review and méta analysis. Clinical rehabilitation, 2015, vol 29, n°5, pp 426-438

[21] DUREUIL B., CANTINEAU P., DESMONTS J.M. et al. Effects of upper or lower abdominal surgery on diaphragmatic function. British Journal of Anesthesia, 1987, n°59, pp 1230-1235.

[22] GOSSELINK R., DE VOS S., VAN DEN HEUVEL S.P. et al. Impact of inspiratory muscles training in patients with COPD : what is the evidence ? European respiratory journal, 2011, n°37, pp 416-425.

[23] BROCKI B., ANDREASSEN J., LANGER D. et al. Postoperative inspiratory muscle training in addition to breathing exercises and early mobilization improves oxygenation in high-risk patients after lung cancer surgery: a randomized controlled trial. European journal of cardiothoracic surgery, 20 octobre 2009, pp 1-9.

[24] KATSURA M., KURIYAMA A., TAKESHIMA T. et al Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery. The Cochrane database os systematic review, 2015, n°10.

[25] KULKARNI S., FLETCHER E., MCCONNELL A. et al. Pre-operative inspiratory muscle training preserves postoperative inspiratory muscle strength following major abdominal surgery – a randomised pilot study. Annales of the royal college of surgeon of England, 2010, n°92, pp 700-705.

[26] AMBROSINO N. the case for inspiratory muscle training in COPD. European respiratory journal, 2011, n°37, pp 233-235.

[27] Ligue Contre le Cancer. Fatigue et cancer. Identifier les causes, chercher des solutions. 6^{ème} édition. Bern : Ligue Contre le Cancer, 2012, 48p.

[28] MOLASSIOTIS A., CHARALAMBOUS A., TAYLOR P. et al. The effect of inspiratory muscle training in the management of breathlessness in patients with thoracic malignancies : a feasibility randomised trial. Support care cancer, 23 novembre 2014,

[29] POLLA B., D'ANTONA G., BOTTINELLI R. et al. respiratory muscles fibers : specialisation and plasticity. Thorax, 2004, n°59, pp 808-819.

[30] NUNES PAIVA D., ASSMANN L.B., FANFA BORDIN D. et al. Inspiratory muscle training with Threshold or incentive spirometry : which is the most effective ? Portuges Journal of pulmonology, 2015, vol 21, n°2, pp 76-81.

[31] DO NASCIMENTO P., MODOLO N., ANRADE S. et al. incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. The Cochrane database os systematic review, 2014, n°2.

[32] MYRDAL G., LAMBE M., HILLERDAL G. et al. Effects os felays on prognosis in patient with non-small cell lung cancer. Thorax, 2004, n°59, pp 44-49.

[33] BARBALHO-MOULIN M.C., SOARES MIGUEL G.P., PAZZIONOTTO FORTI M. et al. Effects of preoperative inspiratory muscle training in obese women undergoing open bariatric surgery : respiratory muscle strength, lung volumes and diaphragmatic excursion. Clinical science, 2011, vol 66, n°10, pp 1721-1727.

[34] DRONKERS J., VELDMAN A., HOBERG E. et al. Prevention of pulmonary complications after upper abdominal surgery by preoperative intensive inspiratory muscle training : a randomised controlled pilot study. Clinical rehabilitation 2008, n°22, pp 134-142.

[35] FERREIRA P.E., RODRIGUES J., ROBERTO P. et al. Effects of an inspiratory muscle rehabilitation program in the postoperative period of cardiac surgery. Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2009, vol 92, n°4, pp 261-268.

[36] HULZEBOS E., HELDERS P., FAVIÉ N., et al. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery. American Medical Association, 2006, n°296, pp 1851-1857.

[37] SOARES S., NUCCI L., MARIA DA SILVA M. et al. Pulmonary function and physical performance outcomes with preoperative physical therapy in upper abdominal surgery : a randomised controlled trial. Clinical rehabilitation, 2013, vol 27, n°7, pp 616-627.

[38] WEINER P., ZEIDAN F., ZAMIE D. et al. Prophylactic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery Bypass Graft. World Journal of surgery, 1998, n°22, pp 427-431.

[39] KROENKE K., THEROUX J., LAWRENCE V. et al. Postoperative Complications After Thoracic and Major Abdominal Surgery in Patients With and Without Obstructive Lung Disease. Chest, 1993, n°104, pp 1445-1451.

Annexes :

Annexes A : Echelles et évaluations	I
Annexe A1 : Classification de Gold.....	I
Annexe A2 : Echelle visuelle analogique.....	I
Annexe A3 : Echelle de Sadoul.....	II
Annexe A4 : Echelle de Borg	II
Annexes B : Auscultation pulmonaire	III
Annexe B1 : Les Territoires auscultatoires.....	III
Annexe B2 : Echelle de Keal.....	III

Annexes A : Echelles et évaluation :

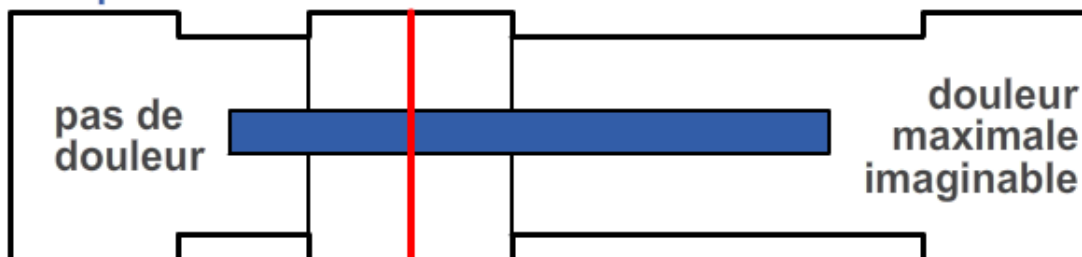
Annexe A1 : La classification de Gold :

	Stade I	Stade II	Stade III	Stade IV
VEMS/CVF	<70%	<70%	<70%	<70%
VEMS	Supérieur ou égal à 80% de la valeur prédite	Compris en 50 et 80% de la valeur prédite	Compris entre 30 et 50% de la valeur prédite	<30% de la valeur prédite ou VEMS <50% de la valeur prédite avec insuffisance respiratoire chronique grave

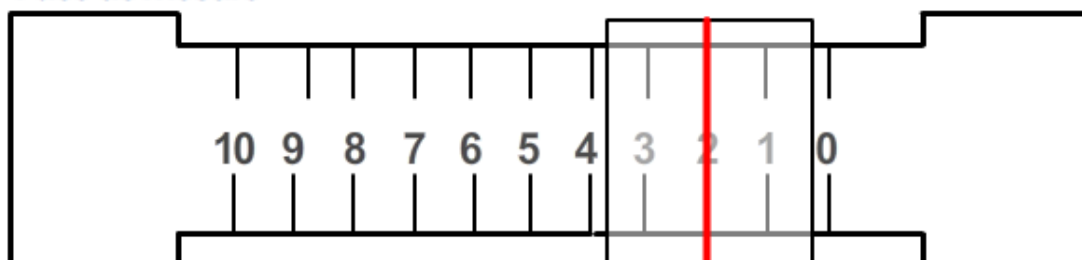
Annexe A2 : Echelle visuelle analogique (EVA) :

EVA : ECHELLE VISUELLE ANALOGIQUE

Face patient



Face de mesure



Annexe A3 : Echelle de Sadoul :

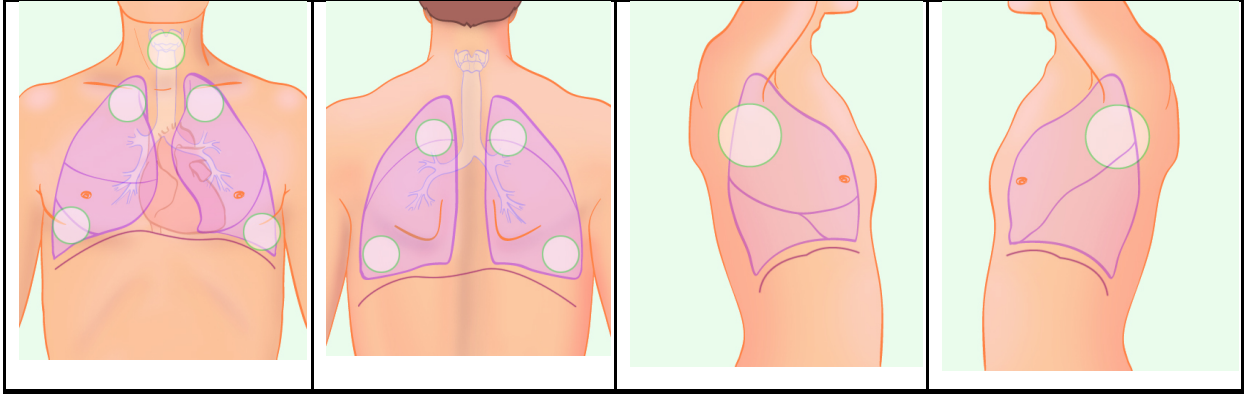
Stade	Dyspnée
1	Pour des efforts importants ou au delà du 2 ^{ème} étage
2	Au 1 ^{er} étage, à la marche rapide ou en pente
3	A la marche normale, à plat
4	A la marche lente
5	Au moindre effort

Annexe A4 : Echelle de Borg :

Stade	Dyspnée
0	Nulle
0,5	Très très discrète (à peine perceptible)
1	Très discrète
2	Discrète
3	Modérée
4	Légèrement intense
5	Intense
6	
7	Très intense
8	
9	Très très intense
10	Maximale

Annexes B : auscultation pulmonaire :

Annexe B1 : Les territoires auscultatoires :



Annexe B2 : Echelle de Keal :

Stade	Caractéristiques des sécrétions
0	Coule comme de l'eau
1	Coule en filant
2	Coule en se fragmentant
3	Tombe d'un seul bloc
4	Ne coule pas

Résumé :

Il est étudié à travers ce mémoire, le cas de M.V., pris en charge en service de réanimation, dans le cadre d'une lobectomie pulmonaire supérieure droite, effectuée le 10 avril 2015.

La prise en soin post-opératoire est marquée par l'apparition d'une complication respiratoire : l'atélectasie.

L'atteinte des muscles inspiratoires, engendrée par la broncho-pneumopathie chronique obstructive et le geste chirurgical, est un facteur pouvant être responsable de l'apparition de cette complication. Cette situation a permis d'aboutir à une réflexion sur les intérêts de l'entraînement des muscles inspiratoires, en période pré-opératoire de chirurgie thoracique. Ceci dans le but de prévenir les complications post-opératoires.

Pour appuyer cette réflexion, une analyse de la littérature scientifique a été réalisée. La discussion présentée ici traite des facteurs pouvant être responsable de cette complication, puis des bénéfices potentiels de l'entraînement des muscles inspiratoires, et enfin elle tente de réaliser une synthèse des protocoles retrouvés dans la littérature afin d'aboutir à une proposition pratique pour mettre en place ce type d'entraînement.

Mots clés : résection pulmonaire, broncho-pneumopathie chronique obstructive, complications post-opératoires, entraînement des muscles inspiratoires, rééducation pré-opératoire,

Key words : pulmonary resection, chronic obstructive pulmonary disease, postoperative complications, inspiratory muscle training, preoperative physiotherapy