

## Table des matières

<b>RÉSUMÉ .....</b>	2
<b>ABSTRACT .....</b>	3
<b>INTRODUCTION.....</b>	4
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES .....</b>	4
DESIGN .....	4
POPULATION .....	5
Critères d'inclusion et non inclusion .....	5
PROTOCOLE .....	5
Protocole de soins initial .....	5
Protocole de réhabilitation ultra précoce (dans l'heure suivant l'extubation trachéale) .....	6
CRITÈRES DE JUGEMENT.....	7
RECUEIL DES DONNÉES.....	8
ANALYSES STATISTIQUES .....	9
<b>RÉSULTATS .....</b>	9
DÉMOGRAPHIE ET DESCRIPTION DES POPULATIONS .....	10
Avant appariement (les résultats sont présentés en Table 1) .....	10
Après appariement (les résultats sont présentés en Table 2) .....	11
Critère de jugement principal : .....	11
Critères de jugement secondaire : .....	11
Analyse multivariée : .....	12
<b>DISCUSSIONS .....</b>	12
<b>CONCLUSION.....</b>	15
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	16
<b>Tables and Figures .....</b>	18

## RÉSUMÉ

La kinésithérapie est l'une des pierres angulaires de la réhabilitation améliorée après chirurgie (RAC) et diminue l'incidence des atélectasies après chirurgie thoracique. La présence précoce d'atélectasie est associée à l'apparition de complications pulmonaires post opératoires.

Notre programme de RAC a évolué et intègre dorénavant l'initiation de la kinésithérapie durant le séjour en salle de soins post interventionnelle (SSPI). Nous avons émis l'hypothèse qu'une initiation ultra précoce d'un ensemble de soins de réhabilitation dans notre SSPI serait bénéfique pour les patients opérés d'une chirurgie thoracique de résection pulmonaire.

Nous avons réalisé une étude cas-témoins de type avant-après avec un appariement de ratio 1 pour 3. La population contrôle comprenait des patients opérés entre le 1<sup>er</sup> Juillet 2015 et le 27 Mai 2018. La population du groupe interventionnel comportait les patients inclus dans notre programme de réhabilitation ultra précoce après chirurgie de résection pulmonaire entre le 28 Mai 2018 et le 23 Septembre 2019. Le critère de jugement principal était le l'incidence de survenue d'atélectasie et/ou pneumonie à 28 jours post opératoires.

Après appariement, 675 et 225 patients ont été inclus respectivement dans les groupes contrôle et interventionnel. Une réduction significative des pneumonies et/ou atélectasies fut observée dans le groupe interventionnel comparé au groupe contrôle (11% vs 7% ; p= 0,04). Une analyse multivariée retrouve une odds ratio (OR) à 0,53 avec un intervalle de confiance à 95% allant de à 0,26 à 0,98 (p = 0,045) en faveur du groupe interventionnel.

Notre étude suggère que l'initiation de la réhabilitation améliorée après chirurgie initiée dès la SSPI est associée avec une diminution des pneumonies et/ou atélectasies après chirurgie de résection pulmonaire.

## **ABSTRACT**

Physiotherapy is one of the cornerstones of early rehabilitation after surgery (ERAS) and reduce the development of lung collapse after thoracic surgery. Early presence of lung collapse was associated with post-operative pulmonary complications.

We enlarged our ERAS program by initiating physiotherapy during the post-anesthesia care unit (PACU) stay and hypothesized that an ultra-early initiation of a bundle of rehabilitation care in our PACU was beneficial for patients undergoing elective thoracic surgery.

A case-control study with a before-after design and a 3 to 1 pairing was performed including a control group from July 1<sup>st</sup>, 2015 to May 27<sup>th</sup>, 2018 and an intervention group consisting on patients who have been included in the ultra-early rehabilitation program, after elective lung resection surgery from May 28<sup>th</sup>, 2018 to September 23<sup>rd</sup>, 2019. The primary outcome was the rate of post-operative lung collapse and/or pneumonia during the hospital stay.

After pairing, 675 and 225 patients were included in the control group and in the intervention group, respectively. A significant decrease of post-operative lung collapse and/or pneumonia was found in the intervention group, as compared with the control group (11% vs. 7%;  $p = 0.04$ ). A multivariate analysis found an odds ratio at 0.53 with a 95% confidence interval from 0.26 to 0.98 ( $p = 0.045$ ) in favor of the intervention group.

Our study is one of the first to evaluate the impact of ultra-early initiation of post-operative care as soon as the PACU admission and suggests that an ultra-early initiation of post-operative care was associated with a decrease of post-operative lung collapse and/or pneumonia after major elective thoracic surgery.

## **INTRODUCTION**

Initialement développée en chirurgie colorectale, les programmes de réhabilitation améliorée après chirurgie (RAC) implémentent aujourd’hui la majorité des spécialités chirurgicales, dont la chirurgie thoracique [1,2]. En effet, la chirurgie thoracique est source de nombreuses complications post-opératoires, les plus fréquentes étant les pneumonies, les atélectasies et les troubles du rythme cardiaque [3,4]. La kinésithérapie post-opératoire est l’une des pierres angulaires de la RAC après chirurgie thoracique. La kinésithérapie post opératoire permet de réduire la survenue d’atélectasie et a été associée avec la diminution de la morbidité post-opératoire en chirurgie thoracique [5,6].

Notre service de chirurgie thoracique a initié un programme de RAC en 2010. Pour des raisons logistiques, la kinésithérapie post-opératoire était initiée seulement le lendemain de la chirurgie. Nous avons démontré récemment que le diagnostic précoce durant le séjour en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) d’atélectasie et d’épanchement pleuraux était associée à la survenue de complications pulmonaires post-opératoires [7].

Pour prendre en charge ce problème, nous avons élargi notre programme de RAC en l’initiant dès le séjour en SSPI. Nous avons formulé l’hypothèse qu’une initiation ultra précoce des soins de réhabilitation post opératoire était réalisable, sûre, et bénéfique pour les patients opérés d’une chirurgie de résection pulmonaire.

## **MATÉRIELS ET MÉTHODES**

### **DESIGN**

Nous avons réalisé une étude cas-témoins monocentrique de type avant-après, au sein du département d’anesthésie-réanimation et médecine péri-opératoire de l’Hôpital Nord (hôpital universitaire de l’Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille, France). Cette étude a été réalisée selon les principes rédactionnels du *STROBE statement*.

## POPULATION

### Critères d'inclusion et non inclusion :

Tous les patients admis dans notre centre pour une chirurgie de résection pulmonaire à l'exception d'une pneumonectomie totale étaient éligibles. Le groupe contrôle comportait l'ensemble des patients pris en charge pour une chirurgie de résection pulmonaire (à l'exception d'une pneumonectomie) entre le 1<sup>er</sup> Juillet 2015 et le 27 Mai 2018.

Le programme de RAC ultra précoce en SSPI a été débuté le 28 Mai 2018. Le groupe interventionnel comporte les patients inclus dans ce programme de RAC et ayant été opérés d'une chirurgie de résection pulmonaire entre le 28 Mai 2018 et le 23 Septembre 2019 (période d'intervention). Par manque de personnels médicaux aptes à mener ce protocole durant la période interventionnelle, la RAC ultra-précoce n'a pas pu être proposée à l'ensemble des patients programmés pour ces chirurgies après le 28 Mai. Ces patients n'ont pas été inclus dans l'étude mais leurs données démographiques ont été comparées à celle du groupe interventionnel. Nous avons adapté la période d'inclusion afin de pouvoir procéder à l'appariement d'un cas pour trois témoins.

## PROTOCOLE

### Protocole de soins initial :

L'ensemble des patients inclus dans l'étude (groupe contrôle et groupe interventionnel) ont bénéficié du même protocole de RAC, qui n'a pas changé depuis 2010 :

- Évaluation pré-anesthésique et préhabilitation si indiquée (réhabilitation à l'effort ou réhabilitation respiratoire, prise en charge nutritionnelle, aide à l'arrêt du tabac, éducation thérapeutique) ;
- L'ensemble des patients étaient admis la veille de la chirurgie ;
- La prémédication anxiolytique était réalisée par des moyen non pharmacologiques, tels que la communication positive ou des séances de relaxation si le patient le souhaitait ;

- Les règles de jeûne moderne étaient appliquées, avec un jeun de 6 heures pour les solides et 2 heures pour les liquides clairs ;
- La prise en charge anesthésique per-opératoire était standardisée selon le type d'abord chirurgical (thoracotomie, thoracoscopie vidéo-assistée ou thoracoscopie robot-assistée), selon le protocole résumé en *Figure 1* ;
- Après chirurgie, la majeure partie des patients se réveillaient de l'anesthésie dans le bloc opératoire (BO) et leur trachée était extubée avant le transfert en SSPI. Si cela n'était pas réalisable (hypothermie, curarisation résiduelle), le réveil de l'anesthésie était effectué plus tard en SSPI ;
- En SSPI, le bon positionnement du drain thoracique et du cathéter d'analgésie paravertébral (si mis en place durant l'anesthésie) étaient contrôlés par une radiographie thoracique de face ;
- Le drain thoracique était retiré dès que possible, entre J1 et J2 post opératoire ;
- Les cathéters épидuraux et paravertébraux étaient enlevés à J5.

Protocole de réhabilitation ultra précoce (dans l'heure suivant l'extubation trachéale) :

Les patients du groupe interventionnel en plus du protocole de soins initial, bénéficiaient des mesures suivantes :

- En SSPI, les patients étaient installés sur un brancard ou sur un fauteuil de verticalisation médical, initialement en position demi assise ;
- Les voies intraveineuses étaient obturées. Si requise, l'analgésie complémentaire était administrée per-os ;
- Une reprise de la boisson (eau ou jus de pomme) était proposée et encouragée ;
- La kinésithérapie respiratoire était initiée par l'équipe médical d'anesthésie (médecin senior ou junior), et comportait les éléments suivants, inspirés du programme I-COUGH

[8] :

- Spirométrie incitative à l'aide du dispositif SPIROBALL® ;
  - Éducation à l'effort de toux efficace et à la respiration profonde avec positionnements antalgiques ;
  - 1<sup>er</sup> lever du lit sous supervision médicale ;
  - Reprise de la déambulation en SSPI (un tour de 80m) ;
- Lorsque cela était possible, les patients retournaient à pied dans le service de chirurgie thoracique accompagné par un membre de l'équipe anesthésique (médecin senior ou junior).
- Le parcours du patient en SSPI est résumé en *Figure 2*.

#### CRITÈRES DE JUGEMENT

Le critère de jugement principal était l'incidence des pneumonies et/ou atélectasies (l'une ou l'autre des occurrences étant considérée comme positive) durant le séjour hospitalier. L'atélectasie était diagnostiquée sur des critères radiographiques et cliniques [9]. La pneumonie était diagnostiquée sur la base de critères radiographiques et cliniques ainsi que par l'administration d'antibiotiques [10].

Les critères de jugement secondaires étaient :

- Durée de séjour hospitalier ;
- Mortalité toute cause à J 28 ;
- Taux de réadmission à J 28 ;
- Admission en soins intensifs ou réanimation durant le séjour ;
- Complications pulmonaires post opératoires telles que définies par l'European Society of Anesthesiology [11], à J 28 post-opératoire ;
- Recours à une ventilation mécanique, survenue d'un trouble du rythme cardiaque, d'un pneumothorax, d'une embolie pulmonaire ou d'une thrombose veineuse profonde, d'un épanchement pleural ;
- Nécessité d'un drainage thoracique prolongé (supérieur à 5 jours), ou d'un nouveau drainage thoracique.

## RECUEIL DES DONNÉES

Nous avons collecté nos données depuis la base de données EPITHOR. EPITHOR est une base de données nationale française de chirurgie thoracique, comprenant pour chaque patient : score de statut physique de l'organisation mondiale de la santé (PS-OMS score), score de l'American Society of Anesthesiology (ASA), de nombreuses comorbidités (hypertension artérielle, insuffisance cardiaque, maladie coronaire, broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO), tabagisme, oxygénothérapie, dénutrition), le type de chirurgie et d'anesthésie, le temps opératoire, les complications précoces et tardives. Cette base de données est complétée de manière prospective par l'équipe de chirurgie thoracique de notre hôpital. Nous avons utilisé les comorbidités listées dans la base de données EPITHOR pour calculer le score de Charlson de l'ensemble des patients inclus.

Pour compléter nos données et limiter le biais de collection, nous avons aussi obtenue l'accès aux informations de facturation de notre cohorte et leurs actes marqueurs, via l'administration de notre hôpital. Le recueil des éléments suivants a été réalisé sur la base des données de facturation : admission en réanimation, recours à une ventilation mécanique, réadmission à l'hôpital, et mortalité hospitalière. Le recueil des données suivantes a été réalisé en recoupant les éléments des deux bases de données : pneumonie, atélectasie, trouble du rythme cardiaque, pneumothorax, nouveau drainage thoracique, embolie pulmonaire ou thrombose veineuse profonde. L'occurrence sur l'une ou l'autre des bases de données était alors considérée comme positive.

EPITHOR est enregistrée à la CNIL (commission nationale de l'informatique et des libertés) sous le numéro 809833. Notre étude a été approuvée par le comité d'éthique pour la recherche en anesthésie-réanimation de la SFAR (société française d'anesthésie et réanimation) sous le numéro suivant : CERAR - IRB 00010254-2019-190. Les patients étaient informés de la collecte de leurs données personnelles, en accord avec la loi française [12].

## ANALYSES STATISTIQUES

Les résultats sont exprimés en moyennes ( $\pm$  écart type, ET), nombre (pourcentage) et odds ratio (OR) avec intervalle de confiance à 95% (IC) comme il se doit. Les associations entre les variables étaient comparées à l'aide du T-Test de Student ou Mann-Whitney pour les variables quantitatives, et par le Chi-2 ou le test exact de Fisher pour les variables qualitatives.

Le score de Charlson et le score de dyspnée mMRC étaient considérés comme des variables continues quantitatives. Le PS-OMS score et le score ASA ont été divisés en deux catégories (bas risque et haut risque) et utilisé comme variable qualitative.

L'appariement des patients a été réalisé selon la méthode du *greedy matching*, avec un ratio de 3 témoins pour 1 cas selon les variables suivantes : âge ( $\pm$  10 ans), genre, type de résection anatomique contre non anatomique, chirurgie invasive ou mini-invasive. La méthode du greedy matching a été préférée à la méthode de l'optimal matching compte tenu du ratio d'appariement d'un pour trois. Une régression logistique multivariée conditionnelle a été réalisée afin de réaliser une analyse multivariée prenant en compte : statut PS OMS, score de Charlson, tabagisme, type d'anesthésie loco-régionale. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des logiciels SAS (V9.4, SAS institute, North Carolina, USA), et STATA (V10, StataCorp, Texas, USA).

## RÉSULTATS

Durant la période d'inclusion, 1536 patients ont été pris en charge pour une chirurgie éligible. Dans le groupe contrôle, 1004 patients étaient éligibles. Sur ceux-ci, 5 patients présentaient un manque ou une absence de données et ont été exclus de l'analyse, portant au total l'effectif du groupe contrôle à 999 patients.

Dans le groupe interventionnel, 532 patients ont été opérés d'une chirurgie éligible à l'inclusion. Sur ceux-ci, 243 (46%) ont pu bénéficier du nouveau protocole de RAC (initiation

de la réhabilitation post-opératoire ultra précoce en SSPI) et ont été inclus dans le groupe interventionnel. Dans le groupe interventionnel, 138 (57%) patients ont été capable de marcher dans l'heure et retourner à pied dans le service de chirurgie thoracique. Après appariement, 675 patients furent inclus dans le groupe contrôle, et 225 patients furent inclus dans le groupe interventionnel (RAC). Le diagramme des flux est présenté en *Figure 3*.

## DÉMOGRAPHIE ET DESCRIPTION DES POPULATIONS

### Avant appariement (les résultats sont présentés en Table 1) :

L'âge moyen était de 63 ( $\pm 12$ ) ans et 64 ( $\pm 13$ ) ans dans les groupes contrôle et RAC ( $p = 0,27$ ). On n'observait pas de différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne le PS-OMS, le score ASA, la présence d'une hypertension, d'une insuffisance cardiaque, d'une maladie coronarienne, d'une BPCO, d'une oxygénothérapie, d'une dénutrition, le temps opératoire ou la proportion de chirurgies réalisées par voie mini-invasive.

Le tabagisme était plus important dans le groupe RAC (49% vs. 67% ;  $p < 0,001$ ). Le score de dyspnée mMRC préopératoire était meilleur dans le groupe RAC avec une taux de dyspnée mMRC score de 0 (49% vs. 61% ;  $p = 0,002$ ) et l'absence de de score mMRC  $> 2$ . Le taux de segmentectomies était plus élevé (10% vs. 15% ;  $p = 0,03$ ) dans le groupe RAC.

Comparativement au groupe interventionnel, les 289 patients qui n'ont pas bénéficié du protocole de réhabilitation ultra précoce durant la période d'intervention (à cause d'un manque de ressources médicales et paramédicales) ne présentaient pas de différences significatives en ce qui concerne l'âge, l'indice de masse corporelle (IMC), le PS-OMS, le type de chirurgie et la voie d'abord. Le score de dyspnée préopératoire était meilleur dans le groupe RAC avec une taux de mMRC  $> 2$  plus bas dans le groupe RAC (3% vs. 0% ;  $p = 0,025$ ). Le taux de patients présentant des score ASA 3 et 4 était plus bas dans le groupe RAC (39% vs. 29% ;  $p = 0,022$ ).

### Après appariement (les résultats sont présentés en Table 2) :

Afin de limiter l'effet des covariables, nous avons effectué un appariement sur l'âge, le genre, le type de chirurgie (anatomique ou non anatomique), et la voie d'abord (invasive ou mini-invasive). Le résumé de l'appariement est présenté en *Table 3*. Le tabagisme (49% vs. 68% ;  $p < 0,001$ ) et les score de dyspnée mMRC préopératoires ( $p = 0,003$ ) restaient significativement différents.

### Critère de jugement principal :

Les résultats avant appariement sont présentés en *Table 4*. Les résultats après appariement sont présentés en *Table 5*.

En analyse univariée avant appariement, on ne retrouve pas de différence significative concernant le taux de pneumonies et/ou atélectasies post-opératoires (contrôle 11% vs. RAC 7% ;  $p = 0,06$ ). Après appariement, nous avons observé une diminution significative des pneumonies et/ou atélectasies dans le groupe RAC (contrôle 11% vs. RAC 7% ;  $p = 0,04$ ).

### Critères de jugement secondaire :

Avant appariement, la durée de séjour était inférieure dans le groupe RAC comparée au groupe contrôle ( $8 \pm 10$  jours vs.  $7 \pm 5$  jours ;  $p = 0,02$ ). On observait également une réduction significative des complications pulmonaires post-opératoires à J 28 (20% vs. 14%,  $p = 0,03$ ). Il n'y avait pas de différence significative sur la mortalité ni sur aucun autre critère de jugement secondaire.

Après appariement, la durée de séjour hospitalier était plus courte dans le groupe RAC ( $8 \pm 11$  jours vs.  $6 \pm 5$  jours ;  $p = 0,04$ ). Il y avait une diminution dans l'incidence du recours à la ventilation mécanique en faveur du groupe RAC (3% vs. 0.5% ;  $p = 0,04$ ). Il n'y avait pas de différence sur la mortalité à J 28, les réadmissions à l'hôpital, ni sur les autres critères de jugement secondaires.

### Analyse multivariée :

Nous avons réalisé une analyse multivariée étudiant le risque de survenue d'une pneumonie et/ou atélectasie ainsi que la durée de séjour avec un ajustement sur le PS-OMS, le score de Charlson, le tabagisme, et le type d'anesthésie loco-régionale. Nous avons trouvé un effet protecteur de notre intervention avec un OR à 0,53 et IC 95% allant de 0,26 à 0,98 ( $p = 0.045$ ). Pour la durée de séjour hospitalier, nous avons trouvé un OR à 0,94 avec IC 95% de 0.90 - 0.98 ( $p = 0.013$ ) en faveur du groupe RAC.

## **DISCUSSIONS**

Notre étude montre qu'il est possible d'initier un protocole de réhabilitation post-opératoire ultra précocement dès le séjour en SSPI, et cela de manière sûre et bénéfique pour les patients opérés d'une chirurgie thoracique de résection pulmonaire. Sa mise en place était indépendamment associée à la diminution des pneumonies et/ou atélectasies, ainsi qu'à la réduction de la durée de séjour.

L'association entre l'anesthésie générale et l'atélectasie post-opératoire est bien établie. Précédemment, Duggan *et al.* ont décrit la pathogénèse de ces atélectasies ainsi que les moyens de les prévenir dans le péri-opératoire et de les traiter. Ils ont de plus publié leur méthode de ré-expansion des zones atélectasiées, qui leur permettait de réduire la fréquence des complications pulmonaires post-opératoires après chirurgie abdominale haute [9]. Dans une étude observationnelle, nous avons montré que le développement précoce d'atélectasies post-opératoires, qui était diagnostiqué par échographie en SSPI, était associé à une augmentation de la durée de séjour, un recours augmenté à la ventilation mécanique durant la période post-opératoire, et une augmentation de la mortalité post-opératoire [7]. Ces résultats sont aussi retrouvés dans une étude qui montre que la présence de plus de deux zones de condensations pulmonaires était associé avec le recours à la ventilation mécanique en post-opératoire, une plus

longue durée de séjour en soins intensifs et réanimation, une augmentation des pneumonies associées à la ventilation mécanique (PAVM) chez les patients opérés d'une chirurgie majeure [13].

La kinésithérapie post-opératoire et la reprise de la marche en SSPI préviennent possiblement la survenue de ces complications. Nous pensons que l'initiation la plus précoce possible est l'élément clef de nos résultats positifs. Dans la littérature nous avons retrouvé deux études cas-témoins évaluant l'implémentation d'un programme de RAC en chirurgie thoracique et qui échouent à diminuer le taux de complications pulmonaires post-opératoires ou la morbi-mortalité à J 28. Dans les faits l'initiation des programmes de réhabilitation et notamment de la kinésithérapie étaient retardés comparé à notre programme, jusqu'au lendemain de la chirurgie [14,15].

Nos données suggèrent que l'initiation ultra-précoce de la réhabilitation post-opératoire est associée à une diminution significative de la durée de séjour. Daskivich *et al.* ont évalué l'impact de la marche sur la période post-opératoire (mesurée avec un podomètre). Ils ont montré une association inverse entre nombre de pas effectués et durée d'hospitalisation [16]. Bien que nous n'ayons pas mesuré le nombre de pas effectués par nos patients, nous avons mesuré un parcours de 80m au sein de notre SSPI qu'ils effectuaient après réveil de l'anesthésie. Nos résultats sont en accord avec une autre étude rétrospective, dans laquelle Kuroda *et al.* ont montré que la reprise de la marche (dans les 4 heures post-opératoire) après une chirurgie thoracique (lobectomie ou segmentectomie) était associée à une diminution de la durée de séjour (4.8 jours *vs.* 3.8 jours ;  $p < 0.01$ ) [17]. On peut relever que leur durée de séjour est inférieure à la nôtre (6,5 jours de moyenne dans le groupe interventionnel), mais cela s'explique par l'organisation de notre service. Premièrement, l'ensemble de nos patients est admis la veille de la chirurgie. Deuxièmement, même lorsqu'ils étaient aptes à sortir du service de chirurgie, nous attendions souvent quelques jours une place d'aval en soins de suites.

Au vu de la faisabilité et de la sécurité, nos résultats sont en accords avec la littérature. Deux études ont aussi montré que la reprise précoce de la mobilisation après la chirurgie était sûre et réalisable [18,19]. Dans notre cohorte nous n'avons relevé que deux cas d'hypotension orthostatique (donnée non présentée). Pour ces deux patients l'hypotension fut résolutive spontanément et ils furent aptes à marcher en SSPI comme attendu. Aucun de nos patients n'a chuté en SSPI depuis le début du programme.

De par sa nature rétrospective, notre étude s'expose à de nombreux biais que nous nous sommes efforcés de les limiter par une analyse statistique réduisant les facteurs confondants. Depuis 2010, notre programme de RAC n'avait pas été modifié et nous avons limité notre période d'étude aux seules 4 dernières années, limitant ainsi l'émergence de facteurs confondants et l'effet temps. Tous les patients pris en charge pour une chirurgie éligible à notre protocole n'ont pas pu être inclus, du fait d'un manque de moyen humains. Cependant nous avons inclus une grande cohorte de 243 patients. Nous avons montré que les patients non inclus avaient des caractéristiques similaires que ceux de notre cohorte à l'exception d'un score de dyspnée mMRC et d'un score ASA plus haut. Cependant des patients ASA 3 et 4 sont présents dans les deux groupes, et il n'y avait pas de différence en ce qui concerne le score PS-OMS, montrant que les patients fragiles étaient bien inclus dans les deux groupes. Enfin nous avons procédé à un appariement d'un cas pour trois témoins.

A notre connaissance, nous sommes la première étude à évaluer l'impact d'une RAC ultra précoce dès la SSPI avec un tel design. Le caractère avant-après a rendu cela possible et permet d'éviter le biais de contamination que l'on pourrait retrouver en cas d'étude randomisée. La collecte prospective des données sur la base d'EPITHOR limite grandement le biais de mesure et de recueil. De plus nous avons doublé nos sources de recueil en utilisant les codes de facturation de l'administration pour chaque patient et avons recoupé nos bases de données en ce qui concerne la plupart des critères de jugement post-opératoire.

## **CONCLUSION**

Notre étude suggère que l'initiation ultra précoce de soins de réhabilitation post-opératoire est réalisable, sûre, et bénéfique pour les patients opérés d'une chirurgie de résection pulmonaire. Notre intervention est associée avec une diminution des pneumonies et/ou atélectasies, ainsi qu'à une réduction de la durée de séjour. Nos résultats nécessitent d'être confirmés par des études de plus grande envergure.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Berna P, Quesnel C, Assouad J, Bagan P, Etienne H, Fourdrain A, Le Guen M, Leone M, Lorne E, NGuyen Y-L, Pages P-B, Roze H, Garnier M. ENHANCED RECOVERY AFTER PULMONARY LOBECTOMY - RFE commune SFAR - SFCTCV. 2019; Available from: <https://sfar.org/download/rfe-anesthesie-rac-lobectomie-pulmonaire/?wpdmld=24440&refresh=5f3a5824dcfd41597659172>
2. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M, Ljungqvist O, Petersen RH, Popescu WM, Slinger PD, Naidu B. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2019 Jan 1;55(1):91–115.
3. Brioude G, Gust L, Thomas P-A, D'Journo XB. Complications postopératoires des exérèses pulmonaires. Revue des Maladies Respiratoires. 2019 Jun;36(6):720–37.
4. Seely AJE, Ivanovic J, Threader J, Al-Hussaini A, Al-Shehab D, Ramsay T, Gilbert S, Maziak DE, Shamji FM, Sundaresan RS. Systematic Classification of Morbidity and Mortality After Thoracic Surgery. The Annals of Thoracic Surgery. 2010 Sep;90(3):936–42.
5. Van Haren RM, Mehran RJ, Mena GE, Correa AM, Antonoff MB, Baker CM, Woodard TC, Hofstetter WL, Roth JA, Sepesi B, Swisher SG, Vaporciyan AA, Walsh GL, Rice DC. Enhanced Recovery Decreases Pulmonary and Cardiac Complications After Thoracotomy for Lung Cancer. The Annals of Thoracic Surgery. 2018 Jul;106(1):272–9.
6. Boden I, Skinner EH, Browning L, Reeve J, Anderson L, Hill C, Robertson IK, Story D, Denehy L. Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial. BMJ. 2018 24;360:j5916.
7. Zieleskiewicz L, Papinko M, Lopez A, Baldovini A, Fiocchi D, Meresse Z, Boussuges A, Thomas PA, Berdah S, Creagh-Brown B, Bouhemad B, Futier E, Resseguier N, Antonini F, Duclos G, Leone M. Lung Ultrasound Findings in the Postanesthesia Care Unit Are Associated With Outcome After Major Surgery: A Prospective Observational Study in a High-Risk Cohort. Anesthesia & Analgesia [Internet]. 2020 Mar 27 [cited 2020 Jul 20];Publish Ahead of Print. Available from: <https://journals.lww.com/10.1213/ANE.00000000000004755>
8. Cassidy MR, Rosenkranz P, McCabe K, Rosen JE, McAneny D. I COUGH: Reducing Postoperative Pulmonary Complications With a Multidisciplinary Patient Care Program. JAMA Surg. 2013 Aug 1;148(8):740.
9. Duggan M, Kavanagh BP. Pulmonary Atelectasis: A Pathogenic Perioperative Entity. Anesthesiology. 2005 Apr;102(4):838–54.
10. Leone M, Bouadma L, Bouhemad B, Brissaud O, Dauger S, Gibot S, Hraiech S, Jung B, Kipnis E, Launey Y, Luyt C-E, Margetis D, Michel F, Mokart D, Montravers P, Monsel A, Nseir S, Pugin J, Roquilly A, Velly L, Zahar J-R, Bruyère R, Chanques G. Hospital-acquired pneumonia in ICU. Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine. 2018 Feb;37(1):83–98.
11. Jammer I, Wickboldt N, Sander M, Smith A, Schultz MJ, Pelosi P, Leva B, Rhodes A, Hoeft A, Walder B, Chew MS, Pearse RM. Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine: European

Perioperative Clinical Outcome (EPCO) definitions. European Journal of Anaesthesiology. 2015 Feb;32(2):88–105.

12. Toulouse E, Masseguin C, Lafont B, McGurk G, Harbonn A, A Roberts J, Granier S, Dupeyron A, Bazin JE. French legal approach to clinical research. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 2018 Dec;37(6):607–14.
13. Dransart-Rayé O, Roldi E, Zieleskiewicz L, Guinot PG, Mojoli F, Mongodi S, Bouhemad B. Lung ultrasound for early diagnosis of postoperative need for ventilatory support: a prospective observational study. *Anaesthesia*. 2020;75(2):202–9.
14. Brunelli A, Thomas C, Dinesh P, Lumb A. Enhanced recovery pathway versus standard care in patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2017 Dec;154(6):2084–90.
15. Martin LW, Sarosiek BM, Harrison MA, Hedrick T, Isbell JM, Krupnick AS, Lau CL, Mehaffey JH, Thiele RH, Walters DM, Blank RS. Implementing a Thoracic Enhanced Recovery Program: Lessons Learned in the First Year. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2018 Jun;105(6):1597–604.
16. Daskivich TJ, Houman J, Lopez M, Luu M, Fleshner P, Zaghiyan K, Cunneen S, Burch M, Walsh C, Paiement G, Kremen T, Soukiasian H, Spitzer A, Jackson T, Kim HL, Li A, Spiegel B. Association of Wearable Activity Monitors With Assessment of Daily Ambulation and Length of Stay Among Patients Undergoing Major Surgery. *JAMA Netw Open*. 2019 Feb 1;2(2):e187673.
17. Kuroda H, Sugita Y, Watanabe K, Nakanishi K, Sakakura N, Naito Y, Sakao Y. Successful postoperative recovery management after thoracoscopic lobectomy and segmentectomy using an ERAS-based protocol of immediate ice cream intake and early ambulation: a 3-year study. *CMAR*. 2019 May;Volume 11:4201–7.
18. Das-Neves-Pereira J-C, Bagan P, Coimbra-Israel A-P, Grimaillot-Junior A, Cesar-Lopez G, Milanez-de-Campos J-R, Riquet M, Biscegli-Jatene F. Fast-track rehabilitation for lung cancer lobectomy: a five-year experience. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2009 Aug;36(2):383–92.
19. Khandhar SJ, Schatz CL, Collins DT, Graling PR, Rosner CM, Mahajan AK, Kiernan PD, Liu C, Fernando HC. Thoracic enhanced recovery with ambulation after surgery: a 6-year experience. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2018 Jun 1;53(6):1192–8.

## Tables and Figures

*Table 1 : Présentation des résultats avant appariement*

		Groupe Contrôle (n = 999)	Groupe RAC (n = 243)	P value
Age, my (ET), ans		62.8 (12.4)	63.7 (12.4)	0,27
Poids, my (ET), kg		73 (15.9)	69.8 (15.1)	0,004
Taille, my (ET), cm		169.3 (8.9)	167,6 (8.9)	0,009
BMI, my (ET), kg/m <sup>2</sup>		23,4 (4,7)	24,8 (4,6)	0,085
Durée d'intervention, my (ET), min		128.3 (60.6)	121.9 (58.5)	0.14
Score OMS, n (%)	OMS 0-1	661 (66.3)	172 (70.8)	0.2
	OMS > 1	337 (33.7)	71 (29.2)	0.2
Score ASA, n (%)	ASA 1-2	662 (66.3)	172 (70.8)	0.2
	ASA > 2	337 (33.7)	71 (29.2)	0.2
Score de Charlson, my (ET)		5.5 (2.4)	5.7 (5.7)	0.14
Pathologie, n (%)	Maligne Ive	689 (69)	155 (63.8)	0.61
	Méタstase	173 (17.3)	48 (19.8)	0.61
	Bénigne	29 (2.9)	11 (4.5)	0.61
	Infectieuse/inflammatoire	88 (8.8)	24 (9.9)	0.61
	Congénitale	7 (0.7)	1 (0.4)	0.61
	Dégénérative	12 (1.2)	4 (1.6)	0.61
	Inconnue	1 (0.1)	0 (0)	0.61
ALR, n (%)	KT Péridermale	159 (15.9)	47 (19.3)	0.06
	Bloc paravertébral SS	622 (62.3)	160 (65.8)	0.06
	KT paravertébral	214 (21.4)	35 (14.4)	0.06
	Non retrouvé	4 (0.4)	1 (0.4)	0.06
HTA, n (%)		307 (30.7)	78 (32.1)	0.69
Insuffisance cardiaque, n (%)		14 (1.4)	5 (2.1)	0.39
Coronaropathie, n (%)		115 (11.5)	27 (11.1)	0.91
Bronchite chronique, n (%)		141 (14.1)	43 (17.7)	0.16
Oxygено-dépendance, n (%)		8 (0.8)	1 (0.4)	1
Dénutrition grave, n (%)		6 (0.6)	1 (0.4)	1
Tabagisme, n (%)		490 (49)	163 (67.1)	< 0.001
Dyspnée mMRC, n (%)	Stade 0	485 (48.5)	146 (60.3)	0.003
	Stade 1	301 (30.1)	61 (25.2)	0.003
	Stade 2	183 (18.3)	35 (14.5)	0.003
	Stade 3	25 (2.5)	0	0.003
	Stade 4	3 (0.3)	0	0.003
	Stade 5	2 (0.2)	0	0.003
Type de chirurgie, n (%)	Lobectomie	658 (65.9)	145 (59.7)	0.073
	Bi-Lobectomie	17 (1.7)	5 (2.1)	0.78
	Segmentectomie	101 (10.1)	37 (15.2)	0.03
	Exérèse partielle unique	161 (16.1)	48 (19.8)	0.18
	Exérèses partielles multiples	62 (6.2)	8 (3.3)	0.088
Voie d'abord, n (%)	Mini-invasive	758 (76)	186 (76.5)	0.93
	Invasive	240 (24)	57 (23.5)	0.93

*Table 2 : Présentation des populations après appariement*

		Groupe Contrôle (n = 675)	Groupe RAC (n = 225)	P value
Age, my (ET), ans		63.7 (11.5)	63.9 (11.8)	0.87
Poids, my (ET), kg		72.7 (15.5)	70.4 (15.3)	0.058
Taille, my (ET), cm		169.3 (8.8)	168.1 (8.7)	0.068
BMI, my (ET), kg/m <sup>2</sup>		25.2 (4.6)	24.8 (4.7)	0.24
Durée d'intervention, my (ET), min		127.2 (59.6)	123.4 (59.5)	0.42
Score OMS, n (%)	OMS 0-1	454 (67.2)	158 (70.2)	0.42
	OMS > 1	221 (32.8)	67 (29.8)	0.42
Score ASA, n (%)	ASA 1-2	454 (67.2)	158 (70.2)	0.46
	ASA > 2	221 (32.8)	67 (29.8)	0.46
Score de Charlson, my (ET)		5.49 (2.3)	5.78 (2.5)	0.12
Pathologie, n (%)	Maligne Ive	468 (69.3)	146 (64.9)	0.21
	Métastase	108 (16)	44 (19.6)	0.21
	Bénigne	17 (2.5)	10 (4.4)	0.17
	Infectieuse/inflammatoire	66 (9.8)	22 (9.8)	1
	Congénitale	6 (0.9)	0	0.35
	Dégénérative	10 (1.5)	3 (1.3)	1
ALR, n (%)	KT Péridurale	87 (12.9)	34 (15.1)	0.43
	Bloc paravertébral SS	438 (64.9)	155 (68.9)	0.29
	KT paravertébral	146 (21.6)	35 (15.6)	0.055
	Non retrouvé	4 (0.6)	1 (0.4)	
HTA, n (%)		209 (31)	71 (31.6)	0.87
Insuffisance cardiaque, n (%)		11 (1.6)	5 (2.2)	0.56
Coronaropathie, n (%)		79 (11.7)	27 (12)	0,9
Bronchite chronique, n (%)		107 (15.9)	38 (16.9)	0.69
Oxygено-dépendance, n (%)		7 (1)	1 (0.4)	0,75
Dénutrition grave, n (%)		5 (0.7)	1 (0.4)	1
Tabagisme, n (%)		333 (49.3)	153 (68)	< 0.001
Dyspnée mMRC, n (%)	Stade 0	327 (48.5)	136 (60.3)	0.003
	Stade 1	205 (30.4)	55 (24.5)	0.003
	Stade 2	117 (17.3)	34 (15.2)	0.003
	Stade 3	21 (3.1)	0	0.003
	Stade 4	3 (0.4)	0	0.003
	Stade 5	2 (0.3)	0	0.003
Type de chirurgie, n (%)	Lobectomie	437 (64.7)	137 (60.9)	0.299
	Bi-Lobectomie	10 (1.5)	4 (1.8)	0.76
	Segmentectomie	78 (11.6)	34 (15.1)	0.16
	Exérèse partielle unique	117 (17.3)	44 (19.6)	0.48
	Exérèses partielles multiples	33 (4.9)	6 (2.6)	0.19

*Table 3 : Résumé des appariements*

		Contrôle (n = 675)	RAC (n = 225)
Intervention, n (%)	Anatomique	525 (77.8)	175 (77.8)
	Non anatomique	150 (22.2)	50 (22.2)
Voie d'abord, n (%)	Mini-invasive	549 (81.3)	183 (81.3)
	Invasive	126 (18.7)	42 (18.7)
Sexe, n (%)	M	393 (58.2)	131 (58.2)
	F	282 (41.8)	94 (41.8)

*Table 4 : Résultats des analyses univariées avant appariement*

	Groupe contrôle (n = 999)	Groupe RAC (n = 243)	p value
Pneumopathie et/ou Atélectasie, n (%)	108 (10.8)	16 (6.6)	0.056
Complication pulmonaire post opératoire J28, n (%)	196 (19.6)	33 (13.6)	0.034
Durée de Séjour, my (ET), jr	8.1 (10.1)	6.5 (4.5)	0.017
Réadmission J28, n (%)	71 (7.1)	21 (8.6)	0.41
Mortalité J28, n (%)	12 (1.2)	3 (1.3)	1
Hospitalisation en Réa, n (%)	63 (6.3)	8 (3.3)	0.89
Trouble du rythme, n (%)	37 (3.7)	5 (2.1)	0.24
Bullage prolongé, n (%)	91 (9.1)	20 (8.2)	0.8
Épanchement pleural, n (%)	31 (3.1)	7 (2.9)	1
Pneumothorax, n (%)	63 (6.3)	22 (9.1)	0.15
EP / TVP, n (%)	12 (1.2)	1 (0.4)	0.48
Drainage thoracique, n (%)	34 (3.4)	10 (4.1)	0.56
Ventilation mécanique, n (%)	31 (3.1)	2 (0.9)	0.69

*Table 5 : Résultats des analyses univariées après appariement*

	Groupe contrôle (n = 675)	Groupe RAC (n = 225)	P value
Pneumopathie et/ou Atélectasie, n (%)	77 (11.4)	15 (6.7)	0.042
Complication pulmonaire post opératoire J28, n (%)	131 (19.4)	31 (13.8)	0.058
Durée de Séjour, my (ET), jr	8.1 (10.8)	6.5 (5.4)	0.003
Réadmission J28, n (%)	48 (6.8)	19 (8.4)	0.46
Mortalité J28, n (%)	8 (1.2)	3 (1.3)	1
Hospitalisation en Réa, n (%)	39 (5.8)	6 (2.7)	0.076
Trouble du rythme, n (%)	23 (3.4)	2 (0.9)	0.058
Bullage prolongé, n (%)	58 (8.6)	19 (8.4)	1
Épanchement pleural, n (%)	23 (3.4)	7 (3.1)	1
Pneumothorax, n (%)	41 (6.1)	21 (9.3)	0.23
EP / TVP, n (%)	9 (1.3)	1 (0.4)	0.47
Drainage thoracique, n (%)	20 (3)	9 (4)	0.51
Ventilation mécanique, n (%)	21 (3.1)	1 (0.5)	0.039

*Figure 1 : Résumé de la prise en charge anesthésique standardisée*

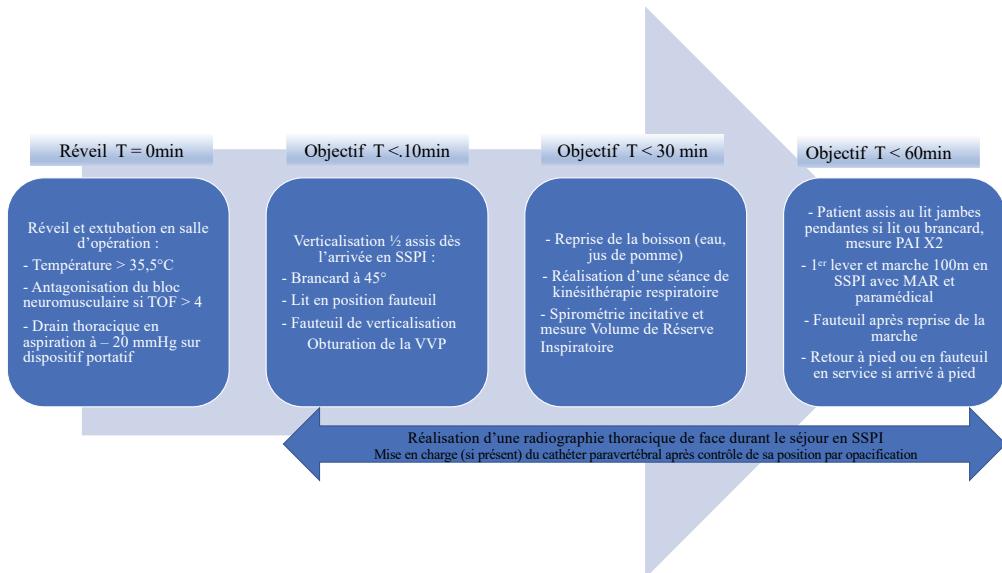
	Thoracotomie	VATS	RATS
ALR	APD** 1 <sup>ère</sup> intention Niveau T7-T8 / T8-T9 (selon morphologie) Cathéter PV si échec	BPV Injection unique* Cathéter PV si consommation de Morphine antérieure	Cathéter PV*** ou BPV injection unique (Discretion MAR)
Induction	AIVOC propofol (Objectif à la cible selon modèle Schnider) Sufentanil 0,1 à 0,2µg/kg ; Kétamine 0,2 à 0,5mg/kg Prévention NVPO : Dexaméthasone 8mg ; Dropéridol 1,25mg ; Bloc Neuromusculaire par Cisatracurium ou Rocuronium ; Antibio prophylaxie selon recommandation SFAR		
Réchauffement	Réchauffement externe par couverture chauffante (Bair-Hugger <sup>®</sup> ) dès entrée en Salle d'opération ; Température de Salle 21-23 °C		
Monitorage	Température œsophagienne (> 35,5°C) ; Curarisation (TOF 0-1) ; Index BiSpectral (BIS 40 – 60 avec RS à 0) ; SpO <sub>2</sub> > 95% ; PAM > 65 mmHg		
Vasopresseur	Noradrénaline IVSE 10µg/mL préparée pour l'ensemble des patients		
Entretien	Propofol AIVOC (modèle Schnider) ; Bolus horaire Kétamine ; Bolus APD si présent ; Bolus Sufentanil 5µg si excès de nociception (dernière intention)		
Antalgie post opératoire	60 min avant fin de la chirurgie : Paracétamol 1g ; Kétoprofène 100mg ; Nefopam 20mg +/- Tramadol 100mg (selon MAR)		

\* Réalisation sous AG d'un bloc bi-étage en T6 et T9 : 2 injection de 15 à 20mL de Ropivacaine 0,2 à 0,375%

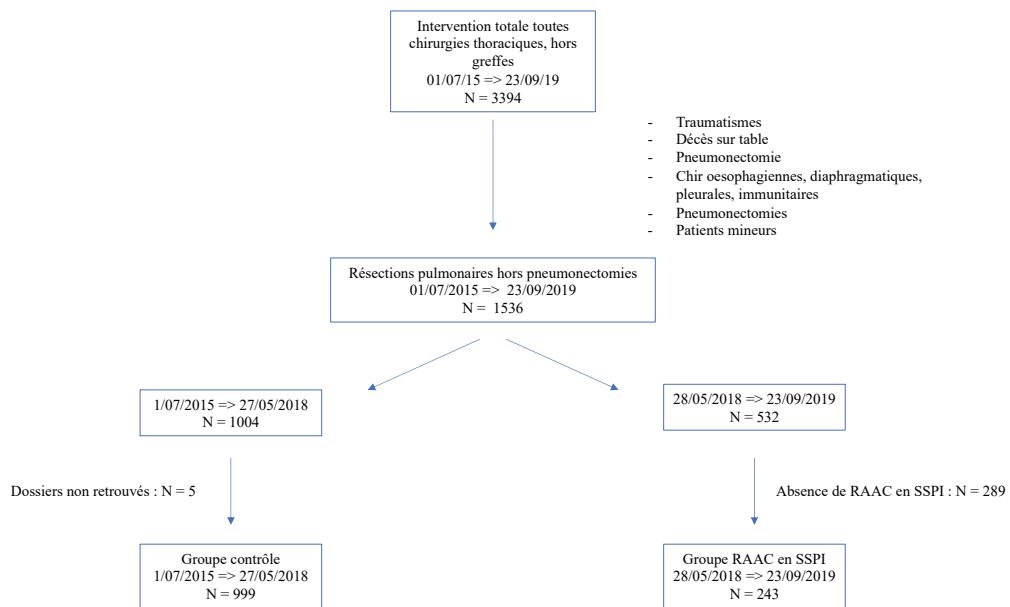
\*\* Mise en place du cathéter avant induction de l'AG ; réalisation d'une dose test à la Lidoacine adrénalinée 2% 3 à 5ml ; mise en place d'une PCEA avec Naropéine 0,15% et Sufentanil 0,37µg/kg

\*\*\* Mise en place du cathéter sous AG après réalisation avant incision d'un bloc comme décrit ci-dessus en fin d'intervention. Initiation en post-opératoire d'une infusion de Ropivacaine 0,2% 12 mL/h

*Figure 2 : Résumé du parcours patient en SSPI*



*Figure 3 : Diagramme des flux des patients inclus :*



## SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans **aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions**. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

**J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.**

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

**Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.** Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les moeurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

**Je préserverais l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission.** Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.



## RÉSUMÉ

La kinésithérapie est l'une des pierres angulaires de la réhabilitation améliorée après chirurgie (RAC) et diminue l'incidence des atélectasies après chirurgie thoracique. La présence précoce d'atélectasie est associée à l'apparition de complications pulmonaires post opératoires.

Notre programme de RAC a évolué et intègre dorénavant l'initiation de la kinésithérapie durant le séjour en salle de soins post interventionnelle (SSPI). Nous avons émis l'hypothèse qu'une initiation ultra précoce d'un ensemble de soins de réhabilitation dans notre SSPI serait bénéfique pour les patients opérés d'une chirurgie thoracique de résection pulmonaire.

Nous avons réalisé une étude cas-témoins de type avant-après avec un appariement de ratio 1 pour 3. La population contrôle comprenait des patients opérés entre le 1<sup>er</sup> Juillet 2015 et le 27 Mai 2018. La population du groupe interventionnel comportait les patients inclus dans notre programme de réhabilitation ultra précoce après chirurgie de résection pulmonaire entre le 28 Mai 2018 et le 23 Septembre 2019. Le critère de jugement principal était le l'incidence de survenue d'atélectasie et/ou pneumonie à 28 jours post opératoires.

Après appariement, 675 et 225 patients ont été inclus respectivement dans les groupes contrôle et interventionnel. Une réduction significative des pneumonies et/ou atélectasies fut observée dans le groupe interventionnel comparé au groupe contrôle (11% vs 7% ; p=0,04). Une analyse multivariée retrouve une odds ratio (OR) à 0,53 avec un intervalle de confiance à 95% allant de à 0,26 à 0,98 (p = 0,045) en faveur du groupe interventionnel.

Notre étude suggère que l'initiation de la réhabilitation améliorée après chirurgie initiée dès la SSPI est associée avec une diminution des pneumonies et/ou atélectasies après chirurgie de résection pulmonaire.

Mots-clés : Réhabilitation améliorée après chirurgie, déambulation, médecine péri-opératoire, Anesthésie, chirurgie thoracique, salle de soins post-interventionnelle.

## ABSTRACT

Physiotherapy is one of the cornerstones of early rehabilitation after surgery (ERAS) and reduce the development of lung collapse after thoracic surgery. Early presence of lung collapse was associated with post-operative pulmonary complications.

We enlarged our ERAS program by initiating physiotherapy during the post-anesthesia care unit (PACU) stay and hypothesized that an ultra-early initiation of a bundle of rehabilitation care in our PACU was beneficial for patients undergoing elective thoracic surgery.

A case-control study with a before-after design and a 3 to 1 pairing was performed including a control group from July 1<sup>st</sup>, 2015 to May 27<sup>th</sup>, 2018 and an intervention group consisting on patients who have been included in the ultra-early rehabilitation program, after elective lung resection surgery from May 28<sup>th</sup>, 2018 to September 23<sup>rd</sup>, 2019. The primary outcome was the rate of post-operative lung collapse and/or pneumonia during the hospital stay.

After pairing, 675 and 225 patients were included in the control group and in the intervention group, respectively. A significant decrease of post-operative lung collapse and/or pneumonia was found in the intervention group, as compared with the control group (11% vs. 7%; p = 0.04). A multivariate analysis found an odds ratio at 0.53 with a 95% confidence interval from 0.26 to 0.98 (p = 0.045) in favor of the intervention group.

Our study is one of the first to evaluate the impact of ultra-early initiation of post-operative care as soon as the PACU admission and suggests that an ultra-early initiation of post-operative care was associated with a decrease of post-operative lung collapse and/or pneumonia after major elective thoracic surgery.

Keywords: Enhanced recovery after surgery, Anesthesiology, Thoracic surgery, Post Anesthesia Care Unit, Ambulation.