



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

**ANNÉE 2016 - N°170**

# **Les facteurs prédictifs de complications graves après une chirurgie de résection pulmonaire par thoracotomie**

## **THESE D'EXERCICE EN MEDECINE**

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1  
Et soutenue publiquement le 19 septembre 2016  
En vue d'obtenir le titre de Docteur en Médecine

Par

**BAUDUCEL Mélanie**  
**Née le 16 novembre 1987**  
**A Vitré (Ille et Vilaine)**

**Sous la direction du Docteur DELANNOY Bertrand**

**ANNÉE 2016 - N°170**

# **Les facteurs prédictifs de complications graves après une chirurgie de résection pulmonaire par thoracotomie**

## **THESE D'EXERCICE EN MEDECINE**

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1  
Et soutenue publiquement le 19 septembre 2016  
En vue d'obtenir le titre de Docteur en Médecine

Par

**BAUDUCEL Mélanie**  
**Née le 16 novembre 1987**  
**A Vitré (Ille et Vilaine)**

**Sous la direction du Docteur DELANNOY Bertrand**

# UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON 1

Président	François-Noël GILLY
Président du Comité de	François-Noël GILLY
Coordination des Etudes Médicales	
Directeur Général des Services	Alain HELLEU
<b><u>Secteur Santé</u></b>	
UFR de Médecine Lyon Est	Doyen : Jérôme ETIENNE
UFR de Médecine Lyon Sud- Charles Mérieux	Doyen : Carole BURILLON
Institut des Sciences Pharmaceutiques Et Biologiques (ISPB)	Directrice : Christine VINCIGUERRA
UFR d'Odontologie	Directeur : Denis BOURGEOIS
Institut des Sciences et Techniques De Réadaptation (ISTR)	Directeur : Yves MATILLON
Département de Biologie Humaine	Directrice : Anne-Marie SCHOTT
<b><u>Secteur Sciences et Technologie</u></b>	
UFR de Sciences et Technologies	Directeur : Fabien de MARCHI
UFR de Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS)	Directeur : Yannick VANPOULLE
Polytech Lyon	Directeur : Emmanuel PERRIN
I.U.T.	Directeur : Christophe VITON
Institut des Sciences Financières Et Assurances (ISFA)	Directeur : Nicolas LEBOISNE
Observatoire de Lyon	Directrice : Isabelle DANIEL
Ecole Supérieure du Professorat Et de l'Education (ESPE)	Directeur : Alain MOUGNIOTTE

# Faculté de Médecine Lyon Est

## Liste des enseignants 2015/2016

### Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 2

Cochat	Pierre	Pédiatrie
Cordier	Jean-François	Pneumologie ; addictologie
Etienne	Jérôme	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Gouillat	Christian	Chirurgie digestive
Guérin	Jean-François	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Mauguière	François	Neurologie
Ninet	Jacques	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie
Philip	Thierry	Cancérologie ; radiothérapie
Rivoire	Michel	Cancérologie ; radiothérapie
Rudigoz	René-Charles	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale

### Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 1

Blay	Jean-Yves	Cancérologie ; radiothérapie
Borson-Chazot	Françoise	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
Claris	Olivier	Pédiatrie
Denis	Philippe	Ophtalmologie
Disant	François	Oto-rhino-laryngologie
Douek	Philippe	Radiologie et imagerie médicale
Finet	Gérard	Cardiologie
Gaucherand	Pascal	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Guérin	Claude	Réanimation ; médecine d'urgence
Lehot	Jean-Jacques	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Lermusiaux	Patrick	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Martin	Xavier	Urologie
Mellier	Georges	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Michallet	Mauricette	Hématologie ; transfusion
Miossec	Pierre	Immunologie
Morel	Yves	Biochimie et biologie moléculaire
Mornex	Jean-François	Pneumologie ; addictologie
Moulin	Philippe	Nutrition
Neyret	Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Nighoghossian	Norbert	Neurologie
Ninet	Jean	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Obadia	Jean-François	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Ovize	Michel	Physiologie
Ponchon	Thierry	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Pugeat	Michel	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
Revel	Didier	Radiologie et imagerie médicale
Rode	Gilles	Médecine physique et de réadaptation
Terra	Jean-Louis	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
Thivolet-Bejui	Françoise	Anatomie et cytologie pathologiques

Vandenesch  
Zoulim

François  
Fabien

Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière  
Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

## Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Première classe

André-Fouet	Xavier	Cardiologie
Barth	Xavier	Chirurgie générale
Berthezene	Yves	Radiologie et imagerie médicale
Bertrand	Yves	Pédiatrie
Beziat	Jean-Luc	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Boillot	Olivier	Chirurgie digestive
Braye	Fabienne	Chirurgie plastique, reconstructrice et brûlologie
Breton	Pierre	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Chassard	Dominique	Anesthésiologie-réanimation ; médecine
Chevalier	Philippe	Cardiologie
Colin	Cyrille	Epidémiologie, économie de la santé et
Colombel	Marc	Urologie
Cottin	Vincent	Pneumologie ; addictologie
D'Amato	Thierry	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
Delahaye	François	Cardiologie
Devouassoux	Mojgan	Anatomie et cytologie pathologiques
Di Fillipo	Sylvie	Cardiologie
Ducerf	Christian	Chirurgie digestive
Dumontet	Charles	Hématologie ; transfusion
Durieu	Isabelle	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; Génétique
Ederly	Charles Patrick	
Fauvel	Jean-Pierre	Thérapeutique ; médecine d'urgence ;
Guenot	Marc	Neurochirurgie
Gueyffier	François	Pharmacologie fondamentale ; clinique ; addictologie
Guibaud	Laurent	Radiologie et imagerie médicale
Herzberg	Guillaume	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Honorat	Jérôme	Neurologie
Kodjikian	Laurent	Ophtalmologie
Krolak Salmon	Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ;
Lachaux	Alain	Pédiatrie
Lina	Bruno	Bactériologie-virologie ; hygiène
Mabrut	Jean-Yves	Chirurgie générale
Mertens	Patrick	Anatomie
Mion	François	Physiologie
Morelon	Emmanuel	Néphrologie
Mure	Pierre-Yves	Chirurgie infantile
Négrier	Claude	Hématologie ; transfusion
Négrier	Marie-Sylvie	Cancérologie ; radiothérapie
Nicolino	Marc	Pédiatrie
Picot	Stéphane	Parasitologie et mycologie
Roy	Pascal	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Ruffion	Alain	Urologie
Ryvlin	Philippe	Neurologie

Schaeffer	Laurent	Biologie cellulaire
Scheiber	Christian	Biophysique et médecine nucléaire
Schott-Pethelaz	Anne-Marie	Epidémiologie, économie de la santé et
Tilikete	Caroline	Physiologie
Truy	Eric	Oto-rhino-laryngologie
Turjman	Francis	Radiologie et imagerie médicale
Vallée	Bernard	Anatomie
Vanhems	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et
Vukusic	Sandra	Neurologie

### Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Seconde Classe

Allaouchiche	Bernard	Anesthésiologie-réanimation ; médecine
Argaud	Laurent	Réanimation ; médecine d'urgence
Aubrun	Frédéric	Anesthésiologie-réanimation ; médecine
Badet	Lionel	Urologie
Bessereau	Jean-Louis	Biologie cellulaire
Boussel	Loïc	Radiologie et imagerie médicale
Calender	Alain	Génétique
Chapurlat	Roland	Rhumatologie
Charbotel	Barbara	Médecine et santé au travail
Chêne	Gautier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie
Cotton	François	Radiologie et imagerie médicale
Dargaud	Yesim	Hématologie ; transfusion
Dubernard	Gil	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie
Ducray	François	Neurologie
Dumortier	Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie ;
Fanton	Laurent	Médecine légale
Faure	Michel	Dermato-vénéréologie
Fellahi	Jean-Luc	Anesthésiologie-réanimation ; médecine
Ferry	Tristan	Maladie infectieuses ; maladies tropicales
Fourneret	Pierre	Pédopsychiatrie ; addictologie
Gillet	Yves	Pédiatrie
Girard	Nicolas	Pneumologie
Gleizal	Arnaud	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Guyen	Olivier	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Henaine	Roland	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Hot	Arnaud	Médecine interne
Huissoud	Cyril	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie
Jacquin-Courtois	Sophie	Médecine physique et de réadaptation
Janier	Marc	Biophysique et médecine nucléaire
Javouhey	Etienne	Pédiatrie
Juillard	Laurent	Néphrologie
Jullien	Denis	Dermato-vénéréologie
Lejeune	Hervé	Biologie et médecine du développement et reproduction ; gynécologie médicale
Merle	Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ;
Michel	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et
Monneuse	Olivier	Chirurgie générale
Nataf	Serge	Cytologie et histologie
Peretti	Noël	Nutrition
Pignat	Jean-Christian	Oto-rhino-laryngologie
Poncet	Gilles	Chirurgie générale
Raverot	Gérald	Endocrinologie, diabète et maladies gynécologie médicale
Rav-Coquard	Isabelle	Cancérologie : radiothérapie

Richard	Jean-Christophe	Réanimation ; médecine d'urgence
Rossetti	Yves	Physiologie
Rouvière	Olivier	Radiologie et imagerie médicale
Saoud	Mohamed	Psychiatrie d'adultes
Souquet	Jean-Christophe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Thaumat	Olivier	Néphrologie
Thibault	Hélène	Physiologie
Wattel	Eric	Hématologie ; transfusion

### Professeurs des Universités - Médecine Générale

Letrilliart	Laurent
Moreau	Alain

### Professeurs associés de Médecine Générale

Flori	Marie
Lainé	Xavier
Zerbib	Yves

### Professeurs émérites

Baverel	Gabriel	Physiologie
Bozio	André	Cardiologie
Chayvialle	Jean-Alain	Gastroentérologie hépatologie ; addictologie
Daligand	Liliane	Médecine légale et droit de la santé
Descotes	Jacques	Pharmacologie fondamentale ;
pharmacologie Droz	Jean-Pierre	Cancérologie ; radiothérapie
Floret	Daniel	Pédiatrie
Gharib	Claude	Physiologie
Neidhardt	Jean-Pierre	Anatomie
Petit	Paul	Anesthésiologie-réanimation ;
médecine d'urgence		
Sindou	Marc	Neurochirurgie
Touraine	Jean-Louis	Néphrologie
Trepo	Christian	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Trouillas	Jacqueline	Cytologie et histologie
Viale	Jean-Paul	Réanimation ; médecine
d'urgence		

### Maîtres de Conférence – Praticiens Hospitaliers Hors classe

Benchaib	Mehdi	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Bringuier	Pierre-Paul	Cytologie et histologie
Dubourg	Laurence	Physiologie
Germain	Michèle	Physiologie
Jarraud	Sophie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Jouvet	Anne	Anatomie et cytologie pathologiques
Le Bars	Didier	Biophysique et médecine nucléaire
Normand	Jean-Claude	Médecine et santé au travail
Persat	Florence	Parasitologie et mycologie

Pharaboz-Joly	Marie-Odile	Biochimie et biologie moléculaire
Piaton	Eric	Cytologie et histologie
Rigal	Dominique	Hématologie ; transfusion
Sappey-Marinier	Dominique	Biophysique et médecine nucléaire
Streichenberger	Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
Timour-Chah	Quadiri	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
Voiglio	Eric	Anatomie

### **Maîtres de Conférence – Praticiens Hospitaliers Première classe**

Ader	Florence	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
Barnoud	Raphaëlle	Anatomie et cytologie pathologiques
Bontemps	Laurence	Biophysique et médecine nucléaire
Chalabreysse	Lara	Anatomie et cytologie pathologiques
Charrière	Sybil	Nutrition
Collardeau Frachon	Sophie	Anatomie et cytologie pathologiques
Cozon	Grégoire	Immunologie
Escuret	Vanessa	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Hervieu	Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
Kolopp-Sarda	Marie Nathalie	Immunologie
Lesca	Gaëtan	Génétique
Lukaszewicz	Anne-Claire	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Maucort Boulch	Delphine	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Meyronet	David	Anatomie et cytologie pathologiques
Pina-Jomir	Géraldine	Biophysique et médecine nucléaire
Plotton	Ingrid	Biochimie et biologie moléculaire
Rabilloud	Muriel	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Ritter	Jacques	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Roman	Sabine	Physiologie
Tardy Guidollet	Véronique	Biochimie et biologie moléculaire
Tristan	Anne	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Vlaeminck-Guillem	Virginie	Biochimie et biologie moléculaire

### **Maîtres de Conférences – Praticiens Hospitaliers Seconde classe**

Casalegno	Jean-Sébastien	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Confavreux	Cyrille	Rhumatologie
Curie	Aurore	Pédiatrie
Duclos	Antoine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Phan	Alice	Dermato-vénéréologie
Rheims	Sylvain	Neurologie
Rimmele	Thomas	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Schluth-Bolard	Caroline	Génétique
Simonet	Thomas	Biologie cellulaire
Vasiljevi	Alexandre	Anatomie et cytologie
Venet	Fabienne	Immunologie

### **Maîtres de Conférences associés de Médecine Générale**

Farge	Thierry
Figon	Sophie

# REMERCIEMENTS

## **À notre Président du Jury, Monsieur le Professeur Jean-Luc FELLAHI**

Nous vous sommes reconnaissants d'avoir accepté de présider ce jury de thèse. Vos conseils ont été précieux dans l'élaboration de ce travail et l'analyse de ces résultats. Nous vous remercions de nous avoir suivis dans ce projet avec une écoute attentive et une grande disponibilité.

## **À Monsieur le Professeur Vincent PIRIOU**

Vous nous faites l'honneur de participer à ce jury et nous vous en remercions. Nous mesurons la chance que nous avons de travailler avec votre collaboration. Nous nous réjouissons de rejoindre votre équipe et serons fiers de pouvoir continuer à vos côtés.

## **À Monsieur le Professeur François TRONC**

Nous vous remercions de nous faire l'honneur de juger ce travail. Nous sommes heureux d'avoir eu la chance de travailler à vos côtés, tant pour vos qualités chirurgicales que pédagogiques. Veuillez trouver ici notre gratitude.

## **À Monsieur le Docteur Bertrand DELANNOY**

Un grand merci pour la confiance que tu m'as accordée en me proposant ce projet. Ta rigueur et tes conseils ont été très précieux tout au long de ce travail. J'ai eu l'honneur de travailler avec toi en début de formation. Tu restes un modèle pour moi autant pour tes qualités humaines que professionnelles.

À ma famille :

À mes parents tout d'abord, qui n'ont jamais douté, et m'ont toujours soutenu au cours de ces études. Vous m'avez également permis de m'échapper en Norvège le temps d'un semestre, merci pour cette riche expérience !

À mon petit frère, Jérémy, continue à aussi bien concilier boulot et loisir ...

À ma belle-sœur, Audrey qui m'impressionnera toujours autant pour ses qualités manuelles !

Je vous pardonne votre absence... mais une condition ; profitez-en bien !

À mon encore plus petit frère, Florian, les études c'est terminé pour moi ! Je te transmets le flambeau ! A toi de tracer ta route...

À mes grands-parents, mes études de médecine se terminant enfin, vous aurez désormais le droit de dire « docteur » en parlant de votre petite fille.

À Papy et Prosper partis trop tôt

À mon arrière grand-mère, que j'ai eu la chance de connaître.

À mes oncles et tantes, pour le lien familial fort qui nous unit et tous les bons moments que l'on partage.

À mes cousins et cousines, pour les cousinades que j'attends toujours avec impatience !

Aux médecins qui m'ont tant appris :

Les réanimateurs de l'hôpital neurologique, l'ensemble des médecins du B16, l'équipe d'anesthésie-réanimation de la Croix-Rousse, la fine équipe de G-réa, les anesthésistes-réanimateurs pédiatriques, l'équipe du SAMU de Lyon Sud, les médecins du centre Léon Bérard et de la clinique Mermoz, et les anesthésistes de la presqu'île ...

À toute l'équipe d'anesthésie-réanimation de Lyon Sud avec qui j'ai hâte de travailler prochainement !

Au Docteur Maucort-Boulch, et au département d'information médicale, pour leur aide précieuse dans la réalisation de ce travail.

À mes co-internes :

D'anesthésie tout au long de ces 5 ans : Emmanuelle, Laurent, François, Delphine, JB, Sejad, Hugo, Caroline, Aurore, Guillaume, Amandine, Cyril, Sophie, Roxane, Thomas, Emeline, Thibaut, Stéphanie et Jean Marie.

L'ambiance a encore été assurée à G avec Sophie, Cécile, Adrien et Bertrand !

Aux belles rencontres que j'ai fait au sein des différentes promos d'internes d'anesth'!

Aux internes de chirurgie, avec qui j'ai bien rigolé !

Aux internes de pédiatrie, avec qui j'ai passé un excellent hiver !

À mes co-internes de Giens, que de belles rencontres, que de bons moments (sauf peut être l'apprentissage du kite ...) ! Ne vous inquiétez pas, je descendrai les bulles dans le 83 !

Aux collègues :

A mes confrères chirurgiens, aux pharmaciens, aux infirmiers et infirmières de réanimation et de SSPI, aux ambulanciers et infirmiers du SAMU, aux IADE, aux infirmier-ières de bloc, aux manips' radio ... surtout de G' ! Merci pour votre sympathie !

À mes copains de Bretagne :

Aux copines du lycée Clarisse, Aurore, Céline et leurs tendres respectifs Edouard, Seb et Clément. À Clémentine et Vincent. C'est toujours un immense plaisir de vous revoir à chaque virée en Bretagne ! Une complicité qui ne s'atténue pas malgré la distance...

À Aurélie, que j'aimerais voir plus souvent !

Aux autres Bretons expatriés : Hélène et Ewan.

À Nico, qui m'a soutenu durant les premières années de médecine. Même si nos chemins se sont séparés, merci encore d'avoir été présent.

À Marco, ma bonne étoile ! L'homme qui est toujours là au « bon » moment ! Merci mille fois...

On n'a pas fini de partager des bons moments mon petit chat...

Aux amis lyonnais :

Aux bretonnes : Lucie, Cécile et Typhaine ; et à Thibaut, grâce à qui désormais je skie sans crainte ! Lucie, on va encore en finir des bouteilles, mais on arrivera à découvrir tous les cépages !

À mes collègues rencontrées au cours de ces folles années d'internat : Camille, Clémence et Fred !

Aux copines avec qui j'adore découvrir de nouveaux restaurants tout en racontant des potins ! Christelle, Sophie, Violette, Eloïse, Amélie... je suis bientôt de retour, préparons le doodle !

À tous mes p'tits chats : Alexandre, Agathe, Ben, Barbara, Guillaume, Greg, Anne So, Christelle, Denis, Steph, MatThieu, Sylvain, Jimmy, Mathieu et Kévin... Vous avez été ma bouffée d'oxygène ! Hâte de vous retrouver prochainement !

À tous ceux que j'ai oublié de citer, ce sont les cigales qui m'ont déconcentrée ...

# LE SERMENT D'HIPPOCRATE

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont 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.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances.

Je ne prolongerai pas abusivement la vie ni ne provoquerai délibérément la mort.

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences.

Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque.

# ABRÉVIATIONS

ALR : Anesthésie loco-régionale  
APD : Anesthésie péridurale  
ASA : *American society of Anesthesiologists*  
AVC : Accident vasculaire cérébral  
BAV : Bloc atrio-ventriculaire  
BPCO : Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive  
BPV : Bloc paravertébral  
CHU : Centre hospitalier universitaire  
CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone  
CPOG : Complications postopératoires graves  
DLCO : Capacité de diffusion du monoxyde de carbone  
EFR : Exploration fonctionnelle respiratoire  
FA : Fibrillation atriale  
GOLD : *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*  
HCL : Hospices civils de Lyon  
J30 : 30<sup>ème</sup> jour postopératoire  
J90 : 90<sup>ème</sup> jour postopératoire  
IMC : Indice de masse corporelle  
OAP : Œdème aigu du poumon  
PEP : Pression expiratoire positive  
PIT : Poids idéal théorique  
Ppo : Postopératoire prédit  
SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aigu  
SASO : Syndrome d'apnée du sommeil d'origine obstructive  
TNM : *Tumor, Node, Metastasis*  
VEMS : Volume expiré maximal à la 1<sup>ère</sup> seconde  
Vo<sub>2</sub> max : Débit maximal d'oxygène consommé lors d'un effort  
VUP : Ventilation unipulmonaire

# SOMMAIRE

<b>I – Introduction</b>	4
1. <u>La morbidité</u>	5
a. Les complications respiratoires	6
<i>Physiopathologie</i>	6
<i>Définitions</i>	7
<i>Complications respiratoires graves</i>	7
b. Les complications cardiovasculaires	8
c. Les complications chirurgicales	9
2. <u>La mortalité</u>	10
3. <u>Les facteurs de risque</u>	11
4. <u>Les facteurs protecteurs</u>	12
5. <u>Algorithmes et scores d'évaluation</u>	13
<b>II – Matériels et méthodes</b>	17
1. <u>Caractéristiques de l'étude</u>	17
2. <u>Caractéristiques de la population</u>	17
3. <u>Recueil des données</u>	17
4. <u>Définitions</u>	18
5. <u>Considération éthique et réglementaire</u>	18
6. <u>Analyse statistique</u>	19
<b>III – Résultats</b>	20
1. <u>Description de la population</u>	21
2. <u>Description des données peropératoires</u>	21
3. <u>Analyse descriptive des complications graves</u>	24
a. Les complications respiratoires	24
b. Les complications chirurgicales	25
c. Les complications cardiovasculaires	25
d. Les autres types de complications	25
e. Les complications itératives	25

4. <u>Déterminants de la survenue d'une complication grave</u>	26
a. Analyse univariée	26
b. Analyse multivariée	28
5. <u>Mortalité</u>	29
<b>IV – Discussion</b>	30
<b>Conclusion</b>	42
<b>Bibliographie</b>	44
<b>Annexes</b>	50

**Les facteurs prédictifs de  
complications graves après une  
chirurgie de résection pulmonaire  
par thoracotomie**

## I - Introduction

La résection pulmonaire est une intervention chirurgicale le plus souvent réalisée pour le traitement d'un cancer primitif du poumon, mais également pour le traitement des métastases, des tumeurs bénignes ou des infections. La thoracotomie est la voie d'abord utilisée depuis les années 1930 pour réaliser ce type d'intervention.

Les patients bénéficiant d'une chirurgie de résection pulmonaire sont à risque de présenter des complications postopératoires sévères que ce soit en raison de leur terrain ou de l'intervention elle-même. Les complications d'ordre respiratoire sont les plus fréquentes et sont responsables d'une surmortalité.

Depuis une vingtaine d'années, l'optimisation de la prise en charge anesthésique et chirurgicale a permis de réduire la morbi-mortalité liée à cette chirurgie et d'améliorer la survie à long terme. Ce progrès autorise désormais la prise en charge de patients plus fragiles du fait de leurs comorbidités.

Des scores existent pour prédire en préopératoire la morbidité et la mortalité liée à la chirurgie mais ils restent imparfaits ou trop complexes pour une utilisation en pratique quotidienne. D'autre part, peu de scores s'intéressent spécifiquement à la survenue de complications graves quelque soit l'étiologie.

Notre travail se propose de décrire la morbidité grave après une chirurgie de résection parenchymateuse par thoracotomie et les facteurs de risque de survenue sur une série monocentrique.

## 1. La morbidité

La chirurgie de résection pulmonaire est considérée comme une chirurgie à risque intermédiaire. Elle justifie fréquemment une hospitalisation en soins intensifs, soit en postopératoire immédiat pour un monitoring soit pour la prise en charge médicale en cas de complication.

Il n'existe pas de définitions standardisées concernant les complications postopératoires, ce qui explique une disparité des chiffres selon les études. Globalement, la survenue d'une complication toutes résections confondues est d'environ 20-30% (1,2), avec une morbidité plus forte en cas de pneumonectomies (47%-59%) (3,4) comparés aux lobectomies (10%) (5). Les complications sont principalement d'origine respiratoire et cardiaque.

Les complications les plus fréquemment recensées sont répertoriées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Liste des complications postopératoires les plus fréquentes

<b>Complications pulmonaires</b>
Atélectasie requérant une fibroaspiration bronchique Insuffisance respiratoire aiguë Recours à la ventilation mécanique Hypoxémie Syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) Pneumopathie Exacerbation d'une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) Exacerbation d'un syndrome d'apnée du sommeil d'origine obstructive (SASO) Bronchospasme
<b>Complications cardiovasculaires</b>
Infarctus du myocarde (IDM) Troubles du rythme ventriculaire Trouble de conduction de type bloc atrio-ventriculaire (BAV) Trouble du rythme supraventriculaire ; fibrillation auriculaire (FA) Détresse respiratoire d'origine cardiaque, oedème aigu du poumon (OAP) Arrêt cardiaque Embolie pulmonaire Accident vasculaire cérébral (AVC)
<b>Complications chirurgicales</b>
Bullage prolongé (> 7 jours) Empyème Fistule bronchopleurale Chylothorax Hémothorax Pneumothorax controlatéral Infection cutanée Désunion de la cicatrice de thoracotomie Lésion du nerf phrénique / Lésion du nerf récurrent
<b>Complications non spécifiques</b>
Sepsis Défaillance rénale Confusion Infection urinaire Déglobulisation / transfusion Occlusion intestinale Gastroparésie

## a. Les complications respiratoires

En chirurgie générale, on observe l'apparition de complications respiratoires dans 5% des cas (6). En postopératoire de chirurgie thoracique, l'incidence des complications pulmonaires sévères est de 13 à 28% (7). La survenue de ce type de complication allonge la durée de séjour et majore la mortalité postopératoire particulièrement en chirurgie thoracique (8,9).

### *Physiopathologie*

Du fait de la thoractomie et de la résection parenchymateuse, on observe une réduction de l'ensemble des paramètres ventilatoires, qui est maximale le 1<sup>er</sup> jour postopératoire (10). La récupération respiratoire se fait ensuite progressivement sur 6 mois (11). La fonction respiratoire postopératoire prédite (ppo) est calculée en préopératoire selon des formules qui surestiment souvent l'amputation fonctionnelle sur le long terme. Ainsi, la lobectomie et la pneumonectomie sont responsables d'une chute respective du volume expiré maximal à la 1<sup>ère</sup> seconde (VEMS) de 9 et 34% à 6 mois de la résection (11).

Cependant, ces mesures de la fonction respiratoire postopératoire prédite sous-estiment l'altération fonctionnelle immédiate, et sont plutôt le reflet de la fonction respiratoire à 1 mois de l'intervention (12).

La thoracotomie est également responsable d'une dysfonction transitoire du diaphragme (réduction de sa force maximale et de sa course) qui limite la force inspiratoire (13). Après une pneumonectomie, on observe une altération de la fonction diaphragmatique à long terme dans 50% des cas, en lien notamment avec des lésions du nerf phrénique (14). On assiste de façon parallèle à une augmentation du recrutement des muscles intercostaux et accessoires (15).

La douleur postopératoire génère une adaptation de la ventilation spontanée avec une polypnée et des volumes courants réduits. On observe également une perte des soupirs et des mouvements respiratoires profonds, ainsi qu'une inhibition de la toux.

La mise en place d'une analgésie de type périurale ou paravertébrale améliore la fonction respiratoire, sans améliorer la fonction diaphragmatique (13,16).

L'ensemble de ces éléments favorise une hypoventilation et l'apparition d'atélectasies (17). Chez les patients BPCO avec un encombrement bronchique cela génère l'apparition de pneumopathies.

## *Définitions*

Dans la littérature, il n'existe pas de définition consensuelle concernant les complications respiratoires postopératoires. Elles sont le plus souvent représentées par la pneumopathie, l'insuffisance respiratoire aiguë (souvent définie par le recours à la ventilation mécanique) et l'atélectasie. Certains auteurs intègrent également d'autres éléments cliniques plus discutables tels que la présence d'une fièvre inexplicée, l'hypersécrétion bronchique et l'auscultation pulmonaire pathologique (17,18).

Cela se traduit par une littérature très hétérogène en terme d'incidence de survenue et d'impact clinique (17,19). Certains auteurs ne s'intéressent qu'aux complications fréquentes et par ce biais, excluent les fistules bronchopleurales qui sont rares mais extrêmement graves (18). D'autres auteurs ne prennent en compte que la survenue de complications majeures définies par une insuffisance respiratoire aiguë ou le recours à la ventilation mécanique (20).

Le type de résection étant un facteur de risque indépendant de survenue de complications respiratoires, il existe des disparités si les auteurs s'intéressent à tous les types de résections confondues ou uniquement à un type de résection tel que la pneumonectomie (21).

Le dernier élément est la distinction entre complications chirurgicales et respiratoires qui est parfois difficile, car la survenue d'une complication chirurgicale entraîne le plus souvent une détresse respiratoire.

## *Complications respiratoires graves*

L'**atélectasie** est définie par l'affaissement systématisé des alvéoles pulmonaires d'un ou plusieurs lobes pulmonaires ou par la nécessité d'une bronchoaspiration. Avec une incidence de 5 à 9% (22–24), cela représente 25% des complications postopératoires. Elle survient en général entre le 2<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> jour. La survenue d'une atélectasie sévère allonge la durée de séjour mais ne semble pas majorer la mortalité (22).

La **pneumopathie** survient également dans les 5 premiers jours postopératoires avec une incidence allant de 6 à 9% (19,23,25). Elle est responsable d'une surmortalité, avec 19% de décès en cas de survenue d'une pneumopathie versus 2.4% (26) et représente la première cause de décès postopératoire.

La forme sévère de l'**insuffisance respiratoire aiguë** justifiant le recours à la ventilation mécanique concerne environ 4% des patients (20,21,27,28). Cette complication génère un allongement de la durée de séjour et une surmortalité, en représentant 72.5% de la totalité des décès (27). La survenue d'une insuffisance respiratoire aiguë est le plus souvent le reflet d'une évaluation préopératoire insuffisante ou d'une complication précoce.

Le recours à la ventilation mécanique est ensuite un facteur de risque propre de développer une pneumopathie acquise sous ventilation mécanique ou une fistule bronchopleurale (29).

## b. Les complications cardiovasculaires

Les complications cardiaques représentent 10 à 30% des complications après une résection pulmonaire (7,30).

La principale étiologie est l'apparition d'un **trouble du rythme supraventriculaire de type FA** ; avec une incidence d'environ 12% (31). Elle survient généralement au 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> jour après l'intervention, et est beaucoup plus fréquente en cas de pneumonectomie, de comorbidités cardiaques ou de reprise chirurgicale (32). L'apparition d'une FA en postopératoire est responsable d'un allongement de la durée de séjour et d'une surmortalité (31,33).

**Les complications cardiovasculaires majeures** concernent 4 % de la population (34), et sont représentées par : l'infarctus du myocarde, les troubles du rythme ventriculaire, la détresse respiratoire d'origine cardiaque (OAP) et l'arrêt cardio-respiratoire. L'infarctus du myocarde est un évènement rare mais avec une mortalité importante allant jusqu'à 40% (30).

**L'accident vasculaire cérébral (AVC)** survient dans moins de 1% des cas, et semble plus fréquent lors d'une lobectomie supérieure gauche (35). L'hypothèse émise est que cette chirurgie facilite le développement de thrombus dans la veine pulmonaire supérieure gauche (36).

Peu d'études ont étudiées l'incidence de l'embolie pulmonaire dans le cadre de la chirurgie thoracique. L'étude de Ziomek en 1993 retrouvait 26% d'évènement thromboembolique au cours de l'hospitalisation post-résection pulmonaire (37). L'embolie pulmonaire massive survient en général en postopératoire immédiat malgré une thromboprophylaxie et est grevée d'une forte mortalité (38).

### c. Les complications chirurgicales

La plus fréquente des complications chirurgicales est le **bullage prolongé** des drains, classiquement défini par un bullage présent au delà du 7<sup>ème</sup> jour (39). Il concerne 10 % des patients. Les autres événements chirurgicaux postopératoires recensés sont : l'épanchement pleural, l'hémothorax, le chylothorax, l'emphysème et le pneumothorax controlatéral. La morbidité secondaire à la survenue de ces complications est liée aux reprises chirurgicales et au choc hémorragique en cas d'hémothorax majeur (40).

Les deux autres complications chirurgicales graves sont la fistule bronchopleurale et l'empyème.

La **fistule bronchopleurale** concerne environ 3% des pneumonectomies, et est principalement observée dans les pneumonectomies droites (29,41). Cette complication est responsable d'une augmentation de la durée de séjour et d'une surmortalité (30 à 40% de décès, (42)). Le principal facteur de risque de développer une fistule bronchopleurale est la ventilation mécanique en pression positive (29).

L'**empyème** concerne environ 1% des patients opérés d'une résection pulmonaire (43). Il s'agit d'une complication rare, qui concerne principalement les pneumonectomies. La morbidité associée est élevée du fait d'infection récurrente et de l'association très fréquente à une fistule bronchopleurale (44).

Des lésions nerveuses sont notées dans 1% des cas, et concernent les nerfs récurrents, vagues et phréniques (45).

## 2. La mortalité

La mortalité en chirurgie thoracique a considérablement diminuée depuis 3 décennies grâce à l'amélioration du management chirurgical et anesthésique (évaluation préopératoire cardio-respiratoire, chirurgie mini-invasive, optimisation des soins pendant la période périopératoire).

Dans les années 1960, la mortalité après une résection parenchymateuse était de 12% (46). Les différentes études publiées depuis 2000 montrent une régression de la mortalité hospitalière postopératoire, avec une incidence d'environ 2% dans les dernières études. (47,48)

La mortalité étant directement liée au type de résection parenchymateuse réalisée, elle est de 3.1% au 30<sup>ème</sup> jour postopératoire (J30) d'une pneumonectomie, largement supérieure à la mortalité post-lobectomie ou résection infra-lobaire (0.3%) (42).

Certaines études réalisées au Japon rapportent une mortalité beaucoup plus faible comme Wada (mortalité à J30 : 1.3%) (49) et Watanabe (mortalité à J30 : 0.5%) (42). On peut supposer que dans ce pays, l'accès à la chirurgie est réservé à des personnes sélectionnées ayant moins de comorbidités, ce qui expliquerait une si faible mortalité.

La survenue d'une complication respiratoire grave est un facteur de risque indépendant de mortalité (3) avec des conséquences sur le moyen terme. En effet, la mortalité postopératoire augmente de 5% entre le 30<sup>ème</sup> et 90<sup>ème</sup> jour (95% confidence interval, 4%-7%,  $P < .0001$ ) (50). Les autres complications pourvoyeuses de décès sont les AVC et les fistules bronchopleurales.

### 3. Les facteurs de risque

De nombreuses équipes ont analysé l'incidence des complications postopératoires après une résection pulmonaire ainsi que leurs facteurs de risque de survenue.

En 1999, Harpole analysa 122 variables pré- et peropératoires pour établir un modèle pronostique de façon à prédire la morbidité et la mortalité à J30 en chirurgie thoracique (51). Son étude prospective analysa les données de 3516 patients ayant bénéficié d'une résection majeure de type lobectomie ou pneumonectomie. Les principaux facteurs de risque identifiés étaient l'âge, la perte de poids préopératoire, une BPCO préexistante ou une dyspnée, le tabagisme, la transfusion de concentrés globulaires, l'hypoalbuminémie, le cancer métastatique, la durée opératoire et le type de résection (mortalité de la pneumonectomie vs lobectomie, OR = 3.03, p<0.001).

Brunelli réalisa en 2008, une analyse rétrospective de 1297 patients ayant bénéficié d'une résection pulmonaire majeure (52). Il a analysé les facteurs prédictifs de complications graves (hospitalisation en soins intensifs), et identifie : la résection de type pneumonectomie, l'âge supérieur à 65 ans, un VEMSppo inférieur à 65%, une capacité de diffusion du monoxyde de carbone (DLCO) postopératoire prédit inférieur à 50% et les comorbidités cardiaques.

D'autres facteurs de risque de complications pulmonaires sont décrits comme la durée opératoire supérieure à 80 minutes, le recours à la ventilation mécanique en postopératoire pendant plus de 48 heures (25), le tabagisme (53), la résection élargie (54), la chirurgie du poumon droit (41,55), l'âge notamment au delà de 70 ans (56), l'intoxication alcoolique (48), les comorbidités rapportées par le score de Charlson (57), l'anémie ou un faible volume maximal d'oxygène (VO<sub>2</sub> max) (58).

Les études de Amar en 2010 (59), et de Ferguson en 2009 (60) confirment la valeur prédictive du DLCO postopératoire dans la survenue des complications pulmonaires, notamment chez les patients ayant une spirométrie normale. Cependant, ce paramètre reste insuffisamment réalisé dans la pratique médicale ; il est établi pour 23% à 57% des patients opérés (60,61).

Des travaux plus récents s'intéressent à l'impact de la ventilation unipulmonaire (VUP) sur la morbi-mortalité postopératoire. Le travail de Misthos démontre qu'une VUP supérieure à 120 minutes génère du stress oxydatif et majore le risque d'insuffisance respiratoire aiguë, d'arythmie cardiaque et d'hypertension pulmonaire (62). Le travail de Brassard conclut que les complications survenant dans les 3 premiers jours postopératoires sont secondaires aux lésions aiguës primaires induites par la ventilation peropératoire (63).

#### 4. Les facteurs protecteurs

L'utilisation d'anesthésiques locaux par voie péridurale offre la meilleure analgésie après une thoracotomie, comparé au bloc paravertébral (BPV) (64) ou à l'utilisation de la pompe PCA morphine (patient-controlled intravenous administration of opioids) (65). L'anesthésie péridurale (APD) améliore la fonction respiratoire postopératoire et autorise une extubation précoce permettant une réduction de la morbi-mortalité (4,66). D'autre part, l'oxygénation est meilleure au cours de la ventilation unipulmonaire en présence d'une péridurale thoracique (67).

Cependant, des effets secondaires en lien avec l'APD ne sont pas négligeables : hypotension, dépression respiratoire ou risque de paraplégie (64), ce pour cela que certaines équipes privilégient le BPV.

Depuis le début des années 2000, est né le concept de la ventilation unipulmonaire protectrice. Ce protocole de ventilation recommande l'utilisation de volume courant plus petit ( $< 8\text{ml/kg}$ ), l'adjonction d'une pression expiratoire positive (PEP) (entre 4 et  $10\text{ cmH}_2\text{O}$ ), un maintien de la pression de plateau inférieure à  $35\text{ cmH}_2\text{O}$ , et la réalisation régulière de manœuvre de recrutement alvéolaire. L'application de cette ventilation améliore la survie des patients en réduisant l'incidence des atélectasies et des détresses respiratoires postopératoires (24).

Un sevrage du tabac est recommandé en période périopératoire au moins deux semaines avant l'intervention, dans l'idéal 8 semaines avant. Cette période minimale est recommandée du fait d'un encombrement bronchique majoré et de l'hyperréactivité des voies aériennes dans les semaines qui suivent l'arrêt du tabac (68). L'arrêt du tabac permet une réduction de la durée de séjour et le risque d'hospitalisation en soins intensifs (69).

La réhabilitation respiratoire préopératoire semble également un facteur protecteur chez les patients ayant une BPCO. Elle améliore leur fonction respiratoire et réduit la morbi-mortalité (70–72).

## 5. Algorithmes et scores d'évaluation

La survenue d'une complication en postopératoire de résection parenchymateuse aggrave le devenir du patient. Les conséquences sont : un allongement de la durée de séjour, une augmentation du risque de complications secondaires graves avec admission en soins intensifs et une augmentation de la mortalité (18).

L'apparition de complications génère une surmortalité à la phase aiguë, mais également une surmortalité à distance (18).

Différents scores de risque de morbi-mortalité postopératoire ont été établis depuis une vingtaine d'années. Harpole en 1999, génère un premier modèle qui est peu discriminant (51). Brunelli étudie la même année l'intérêt du score POSSUM (Physiological and Operative Severity score for the Enumeration of Mortality and Morbidity) en chirurgie thoracique (73). Il a initialement été développé pour prédire la survenue de complications en chirurgie générale. Il intègre des facteurs préopératoires (l'âge, les comorbidités cardiaques et respiratoires, l'électrocardiogramme, la tension artérielle systolique, la fréquence cardiaque, l'hémoglobine, le taux de globules blancs, l'urée, la natrémie, la kaliémie et le score de Glasgow) ainsi que des facteurs peropératoires (le type de chirurgie, les pertes sanguines, le caractère malin, la contamination péritonéale et l'urgence de la chirurgie). Brunelli a analysé de façon prospective ce score POSSUM sur 250 résections parenchymateuses, réalisées entre 1993 et 1996, et conclut qu'il est approprié pour prédire la survenue de complications postopératoires en chirurgie thoracique.

En 1998, Melendez s'intéresse à un autre score décrit par Epstein en 1993 : le CPRI (cardio-pulmonary risk index). Il analyse sa pertinence sur 180 résections parenchymateuses, et ne retrouve pas d'intérêt pronostique hormis pour les résections de type pneumonectomie (74).

En 2003, Fergusson et Durkin proposent un score simplifié « EVAD » pour prédire la survenue de complications et la mortalité (75). Il comprend 3 variables préopératoires : l'âge, les données de la spirométrie et le DLCO. Pour valider l'intérêt de ce score, 400 dossiers de lobectomies et de pneumonectomies réalisées entre 1980 et 1995 ont été analysés. Les auteurs ont comparé sur cette série, le score EVAD par rapport aux scores POSSUM et CPRI. Celui-ci est équivalent voire supérieur pour prédire la survenue de complications, tout en étant beaucoup plus simple.

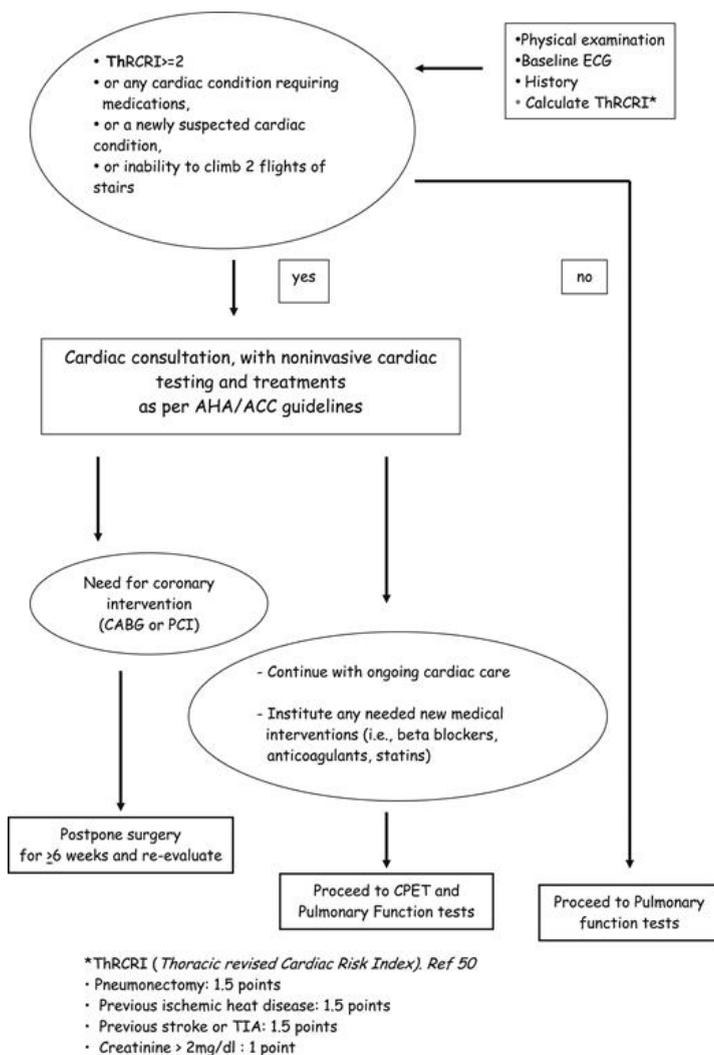
En 2007, Falcoz décrit un modèle pour prédire la mortalité hospitalière après une chirurgie thoracique : le thoracore (76). L'analyse de 15 183 dossiers depuis la base de données française Epithor a permis de retenir les variables d'intérêt suivantes : l'âge, le sexe, le stade de dyspnée, le score ASA (American Society of Anesthesiologists), le performans status, l'urgence de la chirurgie, le type de résection, le caractère malin de la lésion réséquée et les comorbidités. De la même façon, Bernard en 2011, décrit un modèle pour prédire la mortalité en utilisant la base de données Epithor

(18 049 résections pour cancer bronchique non à petites cellules) (77). Les variables qui composent ce modèle sont alors : l'âge, le sexe, le score ASA, le performans status, le VEMS, l'indice de masse corporelle (IMC), le côté, le type de résection, la résection élargie, le stade du cancer et les comorbidités.

Pour prédire de façon plus spécifique la survenue des complications cardiovasculaires, Brunelli propose en 2010 le ThRCRI (thoracic revised cardiac risk index) (78). L'analyse de 1696 résections majeures a permis d'individualiser 4 facteurs de risque permettant de prédire la survenue de complications cardiaques graves (arrêt cardiaque, BAV, IDM, OAP) : un antécédent d'AVC, une coronaropathie, une néphropathie et une pneumonectomie.

Le ThRCRI s'apparente au score de Lee, qui est un index d'évaluation du risque cardio-vasculaire opératoire en chirurgie non cardio-vasculaire (79). De la même façon, le score de Lee intègre dans ces facteurs de risque : l'antécédent de cardiopathie ischémique, l'antécédent de pathologie cérébro-vasculaire et l'insuffisance rénale chronique.

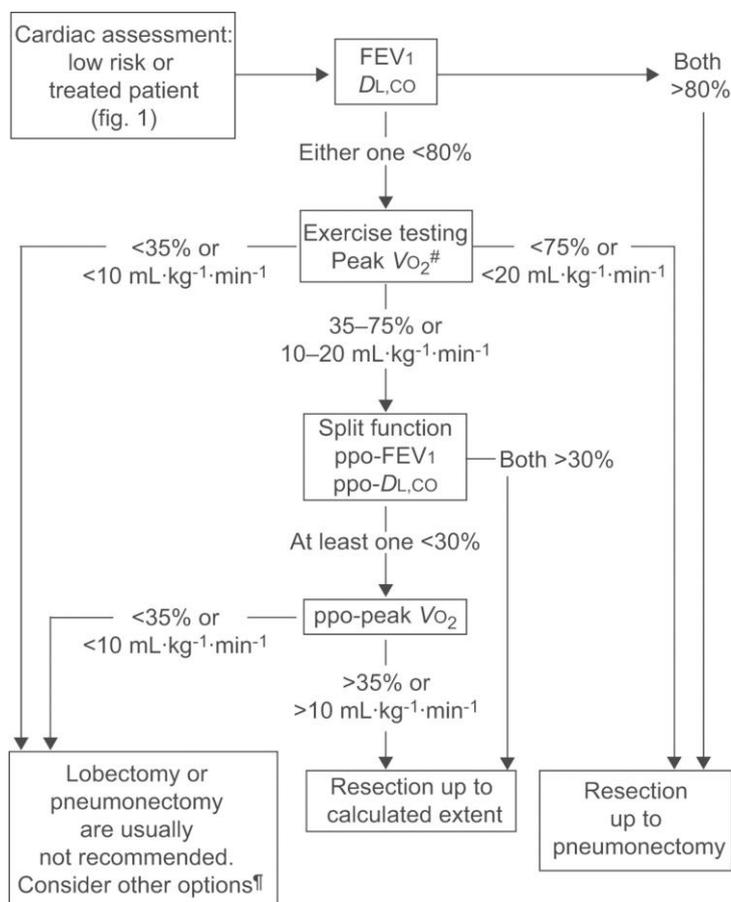
Figure 1: le ThRCRI : "thoracic revised cardiac risk index"



Légende: **ECG** électrocardiogramme; **AHA** American Heart Association; **ACC** American College of Cardiology; **CABG** Coronary artery bypass grafting; **PCI** Percutaneous Coronary Intervention; **CPET** Cardio pulmonary Exercise Testing

En 2009, des recommandations ont été publiées par l'« European Respiratory Society » et l'« European Society of Thoracic Surgery » (80). Un algorithme est ainsi proposé pour définir l'opérabilité des patients en fonction des résultats de l'évaluation cardiaque ( $VO_2$  max), de l'évaluation respiratoire (VEMS et DLCO) et du type de chirurgie envisagée.

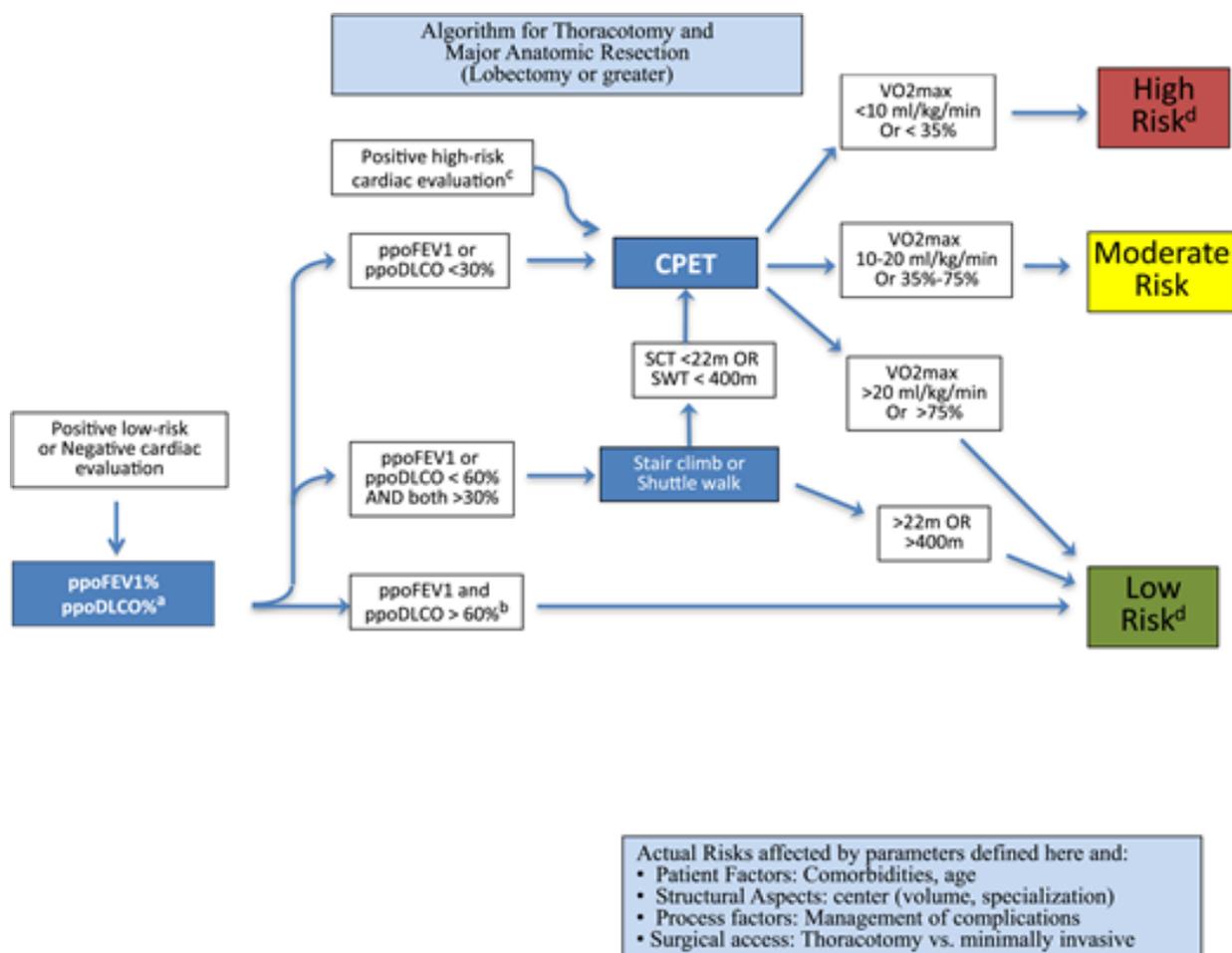
Figure 2 : Algorithme proposé par les sociétés européennes en 2009



Légende : **FEV1** Forced expiratory volume in 1 second; **DLCO** Carbon monoxide diffusing capacity; **peak Vo<sub>2</sub>** maximal oxygen consumption; **ppo** predicted postoperative

En 2013, l' « American College of Chest Physicians » publie également des recommandations sur l'évaluation préopératoire de façon à prédire le risque opératoire des patients (58). Leur algorithme intègre uniquement les valeurs de VEMS et DLCO postopératoires prédites à la différence des recommandations européennes. Au niveau cardiaque, ces recommandations intègrent le ThRCRI pour définir les examens complémentaires à envisager.

Figure 3 : algorithme proposé en 2013 par la société américaine



Légende : **FEV1** Forced expiratory volume in 1 second; **DLCO** Carbon monoxide diffusing capacity; **CPET** Cardiopulmonary exercise testing; **SCT** stair climb test; **SWT** shuttle walk test; **Vo<sub>2</sub> max** maximal oxygen consumption; **ppo** predicted postoperative

Au vu de cette littérature dense et hétérogène, nous avons voulu étudier l'incidence des complications graves au sein de notre service de chirurgie thoracique.

L'objectif est de définir la morbi-mortalité au sein d'une série de patients opérés d'une résection pulmonaire quelque soit leur étiologie, et de déterminer les facteurs de risque de morbidité sévère.

## II. Matériels et méthodes

### 1. Caractéristiques de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective menée sur 20 mois entre le 01.12.2010 et le 30.07.2012 ; monocentrique - réalisée au sein du service d'anesthésie-réanimation de l'hôpital cardiologique Louis Pradel – Hospices civils de Lyon (HCL).

### 2. Caractéristiques de la population

Tous les patients consécutifs ayant bénéficié d'une résection pulmonaire par thoracotomie au sein de l'hôpital Louis Pradel ont été inclus. Les critères d'exclusion étaient les interventions pour pneumothorax, résection d'emphysème ou biopsie. D'autre part, étaient également exclues les chirurgies par vidéo-thoracoscopie et les médiastinoscopies, ainsi que les reprises chirurgicales postopératoires pour complications indépendamment de l'étiologie (infectieuse, hémorragique...). Les données des patients opérés à plusieurs reprises sur la période d'intérêt ont été conservées. Les quelques adolescents opérés sur le site de Louis Pradel ont été inclus dans l'analyse.

### 3. Recueil des données

Les services informatiques des HCL, en utilisant le PMSI (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information), nous ont fourni l'identité des patients correspondants à notre requête ainsi que les informations concernant les durées de séjour en unité de soins intensifs et en réanimation ainsi que la date des décès.

Le recueil de données a été réalisé à partir des deux logiciels : *DIANE* et *CRISTALNET*.

La consultation d'anesthésie enregistrée dans *DIANE* a permis le recueil des critères suivants : l'âge, le sexe, l'IMC, la présence d'un éthyisme chronique et le score ASA (*annexe*). Nous avons utilisé le score de Charlson (*annexe*) pour intégrer l'ensemble des comorbidités de chaque patient.

Les données peropératoires recueillies depuis le logiciel *DIANE* étaient : la mise en place d'une anesthésie locorégionale (ALR), la durée de la chirurgie et de la ventilation pulmonaire. Les paramètres de ventilation unipulmonaire étaient également extraits : le volume courant exprimé en ml/kg de poids idéal théorique (PIT), calculé par la formule de Lorentz (*annexe*), la PEP (en cmH<sub>2</sub>O), la fréquence respiratoire et la pression de plateau (en cmH<sub>2</sub>O).

Le logiciel *CRISTALNET* a été utilisé pour le recueil des données chirurgicales à partir des comptes rendus opératoires : le côté opéré, le type de résection (infralobaire, lobaire, bilobaire ou pneumonectomie), l'indication opératoire (tumorale ou autre) et la réalisation d'une éventuelle résection élargie.

La résection élargie a été définie par la présence d'une lésion tumorale infiltrant le diaphragme ou la paroi thoracique (Stade T3 de la classification TNM), le péricarde, les gros vaisseaux médiastinaux, la trachée, l'œsophage la carène, les corps vertébraux (54,81).

Les résultats des examens paracliniques réalisés en préopératoire ont été recherchés sur le logiciel *CRISTALNET*.

Les paramètres d'intérêt étaient l'hémoglobine (en g/dL), le VEMS préopératoire et le rapport de Tiffeneau (rapport = VEMS/capacité vitale, en %) mesurés au cours des explorations fonctionnelles respiratoires. Le VEMS est exprimé en pourcentage de la valeur théorique attendue. Les données issues des explorations fonctionnelles respiratoires permettaient également de définir le stade de la BPCO lorsqu'elle était présente, selon la classification de GOLD.

La mesure de VEMS ppo a été calculée à partir de l'algorithme suivant :

VEMS ppo = 100 % du VEMS préopératoire lors d'une résection infralobaire

VEMS ppo = 80 % du VEMS préopératoire lors d'une résection lobaire

VEMS ppo= 60 % du VEMS préopératoire lors d'une résection bilobaire ou d'une pneumonectomie gauche

VEMS ppo= 40 % du VEMS préopératoire lors d'une pneumonectomie droite

#### 4. Définitions

Nous avons défini **la survenue d'une complication grave** par l'admission du patient en unité de réanimation pour une défaillance d'organe, avec un séjour de plus de 24 heures, dans les 30 jours suivant la chirurgie (78). L'admission en réanimation pouvait avoir lieu en réanimation cardiovasculaire ou dans une autre réanimation des HCL. A l'hôpital Louis Pradel, l'unité de soins intensifs postopératoire (SIPO) est couplée au service de réanimation en chirurgie cardio-vasculaire et thoracique. Il comportait 26 lits indifférenciés pour les 2 types de soins.

Nous avons exclu les patients hospitalisés pour un monitoring postopératoire.

La **ventilation protectrice** a été définie par une ventilation associant : un volume courant <7ml/kg de poids idéal théorique ; une PEP  $\geq$  4 cmH<sub>2</sub>O et une pression de plateau  $\leq$  30 cmH<sub>2</sub>O.

La présence d'une ALR a été définie par la mise en place d'une anesthésie péridurale thoracique ou la réalisation d'un bloc paravertébral.

#### 5. Considération éthique et réglementaire

Un avis favorable a été obtenu le 13/11/2012 auprès du comité d'éthique des HCL présidé par le Pr Jean-François GUERIN. La Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) a également été informée de notre étude, et nous a donné son accord (enregistré sous le N°12-41).

## 6. Analyse statistique

Les variables quantitatives à moins de 5 modalités ont été décrites comme variables catégorielles discrètes, les autres ont été considérées comme continues. Les variables catégorielles ont été décrites par leurs effectifs et pourcentages ; et les variables continues par leur moyenne et déviation standard ou leur médiane et 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> quartiles.

La survenue d'une complication grave a été étudiée à l'aide d'un modèle de régression logistique. Dans un premier temps, les variables retenues ont été introduites sans ajustement, et on a défini comme statistiquement significatives les variables avec une valeur de  $p$  inférieure à 5%.

Dans un second temps, les variables statistiquement significatives en analyse univariée ont été retenues pour l'analyse multivariée de façon à estimer l'effet des variables mutuellement ajustées.

Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R R au sein du département de biostatistique des HCL par le Dr Delphine MAUCORT-BOULCH (software 3.0.2, 2013) (ref: R Development Core Team. R: A Language Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. URL: <http://www.R-project.org> 2013.).

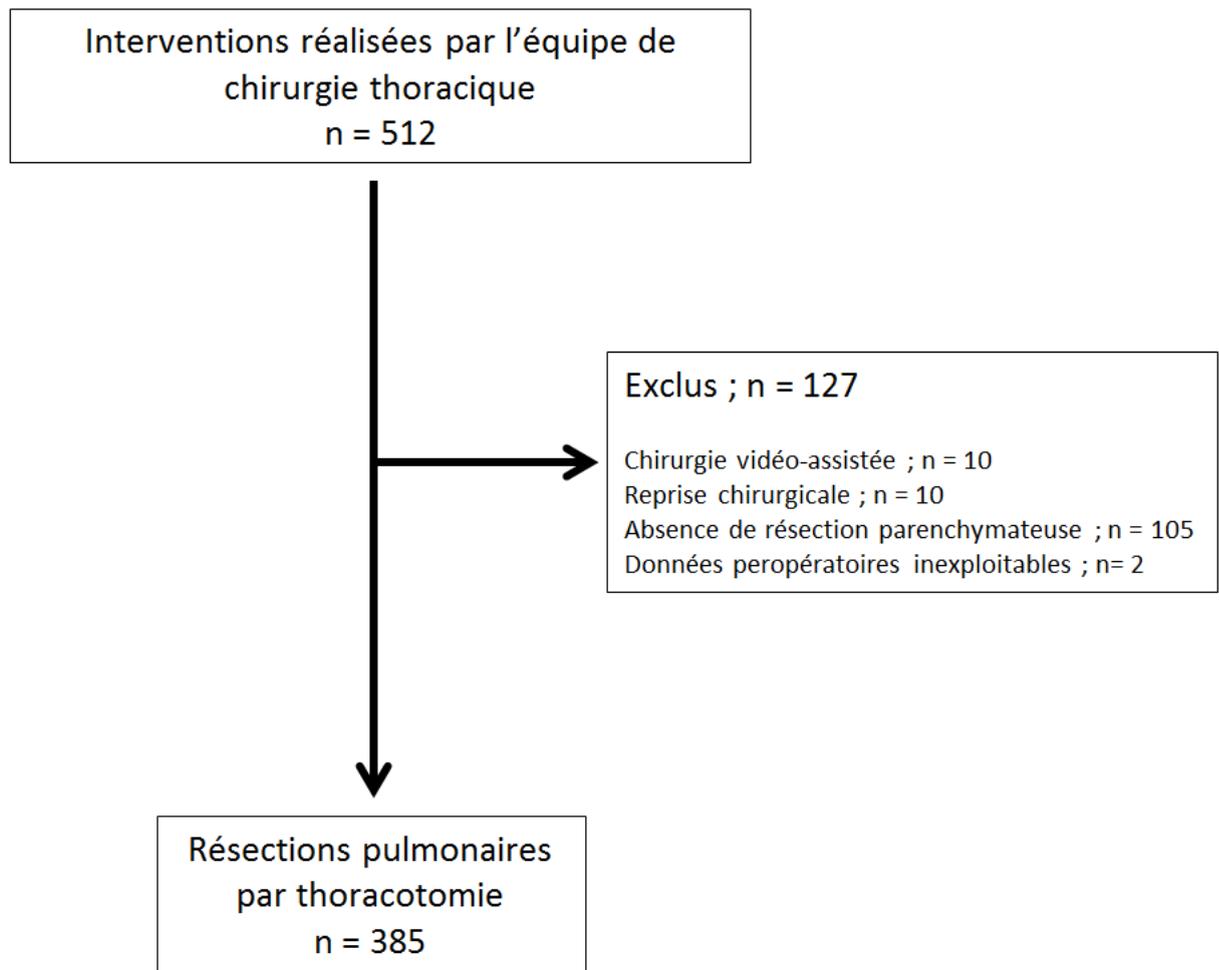
### III - Résultats

Sur la période allant du 1<sup>er</sup> décembre 2010 au 30 juillet 2012 (période de 20 mois), 512 patients ont bénéficié d'une chirurgie par l'équipe de chirurgie thoracique de l'hôpital Louis Pradel. Sur la période d'intérêt, les résections ont été principalement réalisées par 4 chirurgiens : Pr F. TRONC (PU-PH), le Dr JM MAURY (PH) et les Dr M. TABUTIN et R GRIMA (CCA).

Cent vingt-sept dossiers ont été exclus. La cause la plus fréquente d'exclusion était l'absence de résection parenchymateuse, c'est-à-dire les chirurgies thoraciques réalisées pour le traitement des pneumothorax récidivants (talchage), le traitement de l'emphysème ou les médiastinoscopies. Les reprises chirurgicales et les résections parenchymateuses réalisées par vidéothoracoscopie en fin de période d'analyse ont également été exclues du fait d'une morbidité différente.

Compte tenu du caractère rétrospectif de l'analyse, 2 dossiers n'ont pas pu être analysés du fait d'une défaillance du logiciel *DIANE* lors de la période opératoire. Au total, 385 patients ont été inclus pour l'étude.

Figure 4 : diagramme de flux



## 1. Description de la population

L'âge moyen des patients est de 59.2 ans. On observe une prédominance masculine, avec 64.7% de résection réalisée chez des hommes. Sur notre série, trois patients mineurs ont été pris en charge dans notre centre médico-chirurgical. (Tableau 2)

Concernant les comorbidités préopératoires, le score de Charlson moyen est à 3.2 et le score ASA moyen à 2.6. Un éthyisme chronique est présent chez 11.9 % de la population (n=46).

Lorsque l'on s'intéresse au VEMS, la valeur moyenne préopératoire est à 87% de la valeur théorique attendue. Selon la classification de GOLD, une BPCO au stade 1 était présente chez 69 patients (18%), au stade 2 chez 77 patients (20%) et au stade 3 chez 4 patients (<1%) (82). Quarante-deux pourcent de notre population (n=163) ne présentait pas de BPCO, et aucun patient n'avait de BPCO très sévère (stade 4). Pour la suite de l'analyse, nous avons regroupé les patients ayant une BPCO stade 0 et 1 (soit 74%) et les patients ayant une BPCO stade 2 et 3 (26% de la population).

Tableau 1 : Sévérité de la BPCO selon la classification de GOLD

Grade GOLD	Critères spirométriques
Stade 1 (BPCO légère)	Tiffeneau < 70% et VEMS ≥ 80%
Stade 2 (BPCO modérée)	Tiffeneau < 70% et 50 % ≤ VEMS < 80%
Stade 3 (BPCO sévère)	Tiffeneau < 70 % et 30% ≤ VEMS < 50%
Stade 4 (BPCO très sévère)	Tiffeneau < 70% et VEMS < 30%

*Légende : **BPCO** bronchopneumopathie chronique obstructive, **VEMS** volume expiré maximal par minute*

Au niveau mensuration, l'IMC moyen était de 25 kg/m<sup>2</sup>, avec une grande dispersion des valeurs (entre 15.0 et 40.1 kg/m<sup>2</sup>).

La valeur moyenne de l'hémoglobine en préopératoire est de 137g/dl avec une franche disparité entre les patients (entre 74 et 188g/dL).

## 2. Description des données peropératoires

La chirurgie concernait le côté gauche quasiment dans les mêmes proportions que le côté droit (respectivement 49 et 51%).

La résection de type lobectomie est la plus fréquemment réalisée et concerne 64.7% des interventions (n=249), puis par ordre décroissant la résection infra-lobaire (n=92 ; 23.9%), la pneumonectomie (n=30 ; 7.8%) et enfin la bilobectomie (n=14 ; 3.6%). Le VEMS ppo, calculé en fonction du type de résection, est à 71% de la valeur théorique.

La résection parenchymateuse est réalisée dans un contexte carcinologique dans 86.8% des cas (n=334), soit pour la prise en charge d'un cancer primitif du poumon (n= 302, 78.4%) soit pour la résection d'une métastase pulmonaire (n=32, 8.3%). Les autres indications opératoires sont principalement les tumeurs bénignes et les infections.

Les tumeurs malignes envahissant les organes de voisinage et nécessitant une résection élargie (stade T3 ou T4 de la classification TNM), représentent dans notre série 13.5% des interventions (n=52).

La majorité des patients bénéficient d'une anesthésie loco-régionale (86% des patients ; n=329). L'anesthésie de type péridurale est la technique privilégiée, et est pratiquée pour 80% des patients, n=306).

La durée moyenne de chirurgie était de 148 minutes, avec une durée de ventilation unipulmonaire moyenne de 110 minutes.

Au cours de la ventilation unipulmonaire, la ventilation protectrice est appliquée dans 36.9% des résections (n=139). Les paramètres ventilatoires moyens observés sont une pression de plateau à 20 cmH<sub>2</sub>O, une PEP à 4 cmH<sub>2</sub>O et un volume courant à 6.6 ml/kg de poids idéal théorique.

Tableau 2 : Caractéristiques de la population

PARAMETRES PREOPERATOIRES		N = 385
Genre masculin		249 64.7%
Age (en années)		59.2 ± 15.0
IMC (en kg/m <sup>2</sup> )		25.4 ± 4.7
Charlson		3.18 ± 2.03
Score ASA		2.56 ± 0.59
VEMS préopératoire (% de la théorique) (n=347)		87.1 ± 19.1
<u>Classification de GOLD (n = 313)</u>		
Stade 0 + 1		232 74.1%
Stade 2 + 3		82 25.9%
Hémoglobine (g/dL)		135.4 ± 14.5
Ethylisme chronique		46 11.9%
PARAMETRES CHIRURGICAUX		
Etiologie cancéreuse		344 86.8%
Coté opéré : Gauche / Droit		188 / 197 48.8% / 51.2%
<u>Type d'intervention :</u>		
Infra-lobaire		92 23.9%
Lobaire		249 64.7%
Bilobaire		14 3.6%
Pneumectomie		30 7.8%
VEMS postopératoire (% de la théorique) (n=347)		71.2 ± 20.5
Résection élargie		52 13.5%
Durée de chirurgie (en minutes)		147.9 ± 55.3
PARAMETRES ANESTHESIQUES		
Réalisation d'une ALR		329 85.5%
<u>Paramètres de ventilation unipulmonaire :</u>		
Pression de plateau (en cmH <sub>2</sub> O)		20.5 ± 4.3
PEP (en cmH <sub>2</sub> O)		3.5 ± 2.0
Vt (en ml/kg de PIT)		6.6 ± 1.2
Réalisation ventilation protectrice		139 36.1%
Durée de ventilation unipulmonaire (en minutes)		110.1 ± 54.0

Légende : **IMC** indice de masse corporelle ; **VEMS** volume expiré maximal par minute ; **ALR** anesthésie loco-régionale ; **PEP** pression expiratoire positive, **Vt** volume courant

Les variables continues sont exprimées par leur moyenne et écart-type, les variables catégorielles par le nombre et le pourcentage.

### 3. Analyse descriptive des complications graves

La survenue d'une complication grave dans les 30 jours postopératoires est observée chez 39 patients, soit 10.1 % de l'ensemble des patients. Etant donné que 2 patients ont été hospitalisés à plusieurs reprises, on dénombre 42 séjours en réanimation pour la prise en charge d'une complication.

Le délai médian de survenue de la première complication grave est de 2 jours après la chirurgie. L'apparition d'une défaillance d'organe liée à une complication chirurgicale est souvent retardée, et explique l'admission en réanimation plus tardive (médiane à 8.5 jours).

Le score IGS2 médian des patients à leur admission en réanimation est à 31. La durée médiane du séjour en réanimation est de 4 jours avec une durée d'hospitalisation supérieure en cas d'admission pour une complication respiratoire (médiane à 6.5 jours). Une défaillance respiratoire nécessitant la ventilation mécanique est rapportée au cours de 26 séjours soit 62%, principalement en cas de complications respiratoires et chirurgicales. La ventilation non-invasive (VNI) est également utilisée dans la prise en charge des complications respiratoires et cardio-vasculaires.

On note la présence d'une défaillance hémodynamique au cours de 48% des séjours en réanimation.

Tableau 3 : Caractéristiques des séjours en réanimation

TYPE DE COMPLICATIONS	Respiratoire n=27 (64%)	Chirurgicale n=8 (19%)	Cardiovasculaire n=3 (7%)	Autres n=4 (10%)	Total n=42
IGS2	33.0 [25.8 - 42.0]	28.5 [22.8 - 33.8]	33.0 [27.5 - 50.5]	31.0 [30.8 - 32.5]	31.0 [25.3 - 40.7]
Délai de survenue (jours)	2.0 [0.0 - 3.0]	8.5 [1.5 - 15.0]	3.0 [1.5 - 3.5]	0.0 [0.0 - 1.0]	2.0 [0.0 - 4.0]
Durée du séjour (jours)	6.5 [3.0 - 18.3]	2.0 [1.0 - 9.0]	1.0 [1.0 - 3.0]	3.0 [3.0 - 8.3]	4.0 [2.3 - 16.5]
Ventilation mécanique	16 (59%)	7 (87.5%)	1 (33%)	2 (50%)	26 (62%)
Ventilation non-invasive	8 (30%)	0 (0%)	2 (66%)	0 (0%)	10 (24%)
Défaillance hémodynamique	11 (41%)	4 (50%)	3 (100%)	2 (50%)	20 (48%)

*Les variables continues sont exprimées par leur médiane et le 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> quartile, les variables catégorielles par le nombre et le pourcentage.*

#### a. Les complications respiratoires

Les complications respiratoires sont le motif d'admission de 27 hospitalisations en réanimation, et représentent 64% des complications. Dans la majorité des cas, la détresse respiratoire était liée à une pneumopathie infectieuse (85%, n=23). Les autres étiologies étaient : atélectasie (n=2) et détresse respiratoire d'origine bronchique (n=2).

Dans ce sous-groupe, le recours à la ventilation mécanique et à la ventilation non-invasive a été instauré respectivement pour 16 et 8 séjours.

L'ensemble des complications respiratoires se révèle dans les 5 premiers jours postopératoires, avec un délai médian d'apparition de 2 jours.

## b. Les complications chirurgicales

Au sein de notre série, 10 reprises chirurgicales ont été réalisées en postopératoire, soit un taux de 2.6%. Dans 8 cas, une hospitalisation en réanimation a été nécessaire du fait d'une insuffisance respiratoire ou circulatoire associée. Les complications chirurgicales représentent ainsi 19% de l'ensemble des CPOG.

Deux patients ont nécessité une reprise chirurgicale en postopératoire immédiat (<24h après la chirurgie) pour un hémothorax. Trois autres patients ont développé un hémothorax respectivement au 2<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 15<sup>ème</sup> jour après la résection parenchymateuse.

Trois patients ont développé une fistule bronchopleurale, dont un qui avait présenté auparavant un hémothorax au 2<sup>ème</sup> jour postopératoire.

L'hospitalisation de ces trois patients a eu lieu respectivement au 13<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup> et 28<sup>ème</sup> jour postopératoire. Les suites opératoires de ces 3 patients sont marquées par une défaillance respiratoire prolongée et un décès.

## c. Les complications cardiovasculaires

Trois patients ont été admis dans le service de réanimation pour une complication cardiaque sévère (7% des CPOG). Deux patients ont présenté une FA mal tolérée et le troisième patient a présenté un arrêt cardio-respiratoire sur asystolie au 3<sup>ème</sup> jour.

## d. Les autres types de complications

Quatre patients ont été hospitalisés en réanimation pour une complication autre. Les étiologies étaient alors : une décompensation de cirrhose avec l'apparition d'un syndrome hépatorénal, une insuffisance rénale aiguë fonctionnelle, une péritonite sur une perforation du sigmoïde et un sepsis sévère à point de départ urinaire.

## e. Les complications itératives

L'hospitalisation itérative en réanimation reste rare et ne concerne que 2 patients (0.5% de la population). Un patient a été hospitalisé à 3 reprises en réanimation, du fait d'un hémothorax à J2, d'une pneumopathie à J7 puis une fistule bronchopleurale à J28.

Un second patient a été hospitalisé en réanimation à 2 reprises. En postopératoire immédiat, il a présenté une décompensation de sa BPCO, puis a présenté une pneumopathie infectieuse au 4<sup>ème</sup> jour.

#### 4. Déterminants de la survenue d'une complication grave

Notre analyse statistique avait pour objectif de comparer les facteurs pré- et peropératoires des patients ayant présenté une CPOG au reste de la population, afin de mettre en évidence les facteurs de risque de complications.

Pour faciliter l'analyse statistique, l'âge a été centré sur 60 ans, cette valeur a été choisie car elle est proche de l'âge moyen et médian de la population globale. De même, les variables « score ASA » et « stade de la classification GOLD » ont été binarisées. Les scores ASA 1 et 2 ont été associés d'une part et les scores 3 et 4 d'autre part ; de la même façon, les stades GOLD 0 et 1 sont réunis et séparés des stades 2 et 3.

Dans l'analyse univariée, les facteurs préopératoires intégrés dans le modèle sont : l'âge, le score ASA, le stade de la classification de GOLD, le VEMS préopératoire et postopératoire prédit ainsi que la présence d'un éthylysme. Les facteurs peropératoires et chirurgicaux intégrés sont : l'étiologie de la résection, le type de résection, une résection élargie, la mise en place d'une anesthésie locorégionale et la ventilation unipulmonaire protectrice.

##### a. Analyse univariée

L'analyse univariée identifie 5 facteurs de risque significativement ( $p < 0.05$ ) associés à l'apparition d'une CPOG : l'âge, le VEMS ppo, la résection élargie, l'éthylysme et le score ASA.

L'âge multiplie par 1.03 le risque de complications postopératoires par année d'âge supplémentaire au-delà de 60 ans. Le risque est donc augmenté d'environ 16% par tranche de 5 ans ( $1.03^{25}=1.16$ ). L'augmentation de 1% du VEMS ppo permet de diminuer le risque de CPOG de 2%. Un score ASA supérieur ou égal à 3 multiplie par 2.31 le risque de développer une complication grave, de même l'éthylysme multiplie ce risque par 2.51. La nécessité de réaliser une résection élargie du fait d'un envahissement local, est également un facteur de risque de complications graves, avec un OR à 2.8.

L'analyse identifie un facteur de risque de complications à la limite de la significativité : le type d'intervention avec un  $p$  global à 0.056. Les individus ayant bénéficié d'une intervention de type bilobectomie ont 4.75 fois plus de chance de développer une CPOG en comparaison aux individus ayant bénéficié d'une résection infralobaire (IC à 95% 0.99-22.65,  $p= 0.05$ ).

Tableau 4 : Résultats de l'analyse univariée

	Absence de CPOG n = 346	Présence CPOG n = 39	OR	IC 95%	p
<b>Age &gt; 60 ans</b>	198 57.2%	28 71.8%	<b>1.03</b>	?	<b>0.026</b>
<b>Ethylisme</b>	<b>37 10.7%</b>	<b>9 23.1%</b>	<b>2.51</b>	<b>[1.10 – 5.68]</b>	<b>0.028</b>
<b>Score ASA</b>			<b>2.31</b>	??	<b>0.03</b>
Score ASA 1+2	156 45.2%	10 26.3%			
Score ASA (3+4)	189 54.8%	28 73.7%			
<b>VEMS préopératoire</b>	88.0 [73.8 - 100.0]	86.0 [70.2 - 94.0]	0.99	??	0.26
<b>Classification de GOLD</b>			<b>1.42</b>	??	0.39
Stade 0 + 1	211 74.8%	21 67.7%			
Stade 2 + 3	71 25.2%	10 32.3%			
<b>Etiologie non tumorale</b>	47 13.6%	4 10.3%	0.73	??	0.56
<b>Type d'intervention</b>					<b>p global 0.056</b>
Infralobaire	87 25.1%	5 12.8%	1		
Lobaire	222 64.2%	27 69.2%	2.12	??	0.14
Bilobaire	11 3.2%	3 7.7%	4.75	???	0.05
Pneumonectomie	26 7.5%	4 10.3%	2.68	???	0.16
<b>Présence d'une ALR</b>	297 85.8%	32 82.1%	0.75	[0.31 – 1.80]	0.53
<b>VEMS postopératoire</b>	70.4 [58.4 - 84.0]	60.8 [55.2 - 75.2]	<b>0.98</b>	?	<b>0.03</b>
<b>Ventilation protectrice</b>	123 35.5%	16 41.0%	1.26	??	0.50
<b>Résection élargie</b>	<b>42 12.1%</b>	<b>10 25.6%</b>	<b>2.8</b>	?	<b>0.008</b>

Légende : **CPOG** complications postopératoires graves ; **VEMS** volume expiré maximal par minute ; **ALR** anesthésie loco-régionale

Les variables continues sont exprimées par leur médiane et les quartiles 1 et 3, les variables catégorielles sont exprimées en effectif et pourcentage.

## b. Analyse multivariée

Dans l'analyse multivariée, les 5 variables statistiquement significatives en analyse univariée ont été intégrées dans le modèle.

Étant donné que le VEMS ppo est lié d'une part au VEMS préopératoire et d'autre part au type de résection chirurgicale, nous n'avons pas retenu le type de chirurgie dans l'analyse multivariée.

L'analyse multivariée n'identifie aucun facteur de risque de CPOG statistiquement significatif « toutes choses étant égales par ailleurs ».

Tableau 5 : Résultats de l'analyse multivariée

Âge (par année au-delà de 60 ans)	1.02	(0.99 - 1.05)	0.271
Ethylisme	1.79	(0.73 - 4.38)	0.210
VEMS postopératoire prédit	0.99	(0.97 - 1.01)	0.160
Score ASA (3 + 4)	1.97	(0.84 - 4.63)	0.120
Résection élargie	1.53	(0.63 - 3.72)	0.353

Légende : **VEMS** volume expiré maximal par minute

## 5. Mortalité

Cinq patients sont décédés dans le premier mois après leur résection pulmonaire, soit une mortalité à J30 de 1.3%. Quatre décès sont survenus chez des patients hospitalisés en réanimation du fait d'une complication grave post opératoire. Le 5<sup>ème</sup> décès concerne une patiente pour laquelle une limitation thérapeutique a été décidée (hémothorax récidivant et métastase cérébrale).

Entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> mois postopératoire, 10 décès sont comptabilisés, soit une mortalité à J90 de 3.9%. Dans ce sous-groupe, 6 patients ont présenté une complication grave au décours de leur intervention.

Au total, sur les 15 patients décédés dans les 90 jours postopératoires, 10 patients avaient présenté une complication grave justifiant un séjour en réanimation. La mortalité dans ce sous-groupe est de 10.3% à J30 et 34.5% à J90.

Lorsque l'on compare la mortalité aux 30<sup>ème</sup> et 90<sup>ème</sup> jours postopératoires en fonction du type de résection, on observe une augmentation de la mortalité avec l'extension de la résection.

Tableau 6 : Morbi-mortalité en fonction du type de résection parenchymateuse

Type de résection	Hospitalisation pour CPOG	Mortalité J30	Mortalité J90
Infra-lobaire (n=92)	5 (5.4%)	1 (1.1%)	1 (1.1%)
Lobaire (n=249)	27 (10.8%)	2 (0.8%)	10 (4.0%)
Bi-lobaire (n=14)	3 (21.4%)	1 (7.1%)	1 (7.1%)
Pneumectomie (n=30)	4 (13.3%)	1 (3.3%)	3 (10.0%)
Total (n=385)	39 (10.1%)	5 (1.3%)	15 (3.9%)

Légende : **CPOG** complications postopératoires graves ; **J30** : 30<sup>ème</sup> jour postopératoire ; **J90** : 90<sup>ème</sup> jour postopératoire.

## IV - Discussion

### Incidence de la morbi-mortalité

Notre choix de ne recenser que les complications graves est justifié par le fait qu'elles ont un impact majeur sur le système de soin du fait d'une morbi-mortalité augmentée, d'un allongement de la durée de séjour et d'une augmentation de l'incidence des réadmissions (18).

Sur notre cohorte, 10.1% des patients ont été hospitalisés en réanimation pour une complication postopératoire. Deux études s'intéressent à l'incidence des admissions en réanimation pour la prise en charge d'une complication postopératoire ; elles retrouvent une incidence allant de 6.3 à 20% (52,83).

La survenue d'une complication respiratoire grave concerne 7% des résections parenchymateuses dans notre série. Ces complications sont d'apparition précoce (délai médian : 2<sup>ème</sup> jour) et sont majoritairement représentées par les pneumopathies infectieuses (85%). Le nombre d'admission en réanimation pour atélectasie est très faible (2 patients) par rapport aux données de la littérature. On peut supposer que la prise en charge d'un certain nombre d'atélectasie a été réalisée en service de chirurgie, en associant kinésithérapie, VNI, oxygénothérapie et fibroscopie.

Les complications chirurgicales concernent 2% de la population. Les complications précoces sont représentées par les hémithorax, et les complications tardives par les fistules bronchopleurales. Notre taux de reprise chirurgicale est plutôt bas (2.6%) comparé à l'étude de Sirbu (3.7%) (84), par contre la mortalité des patients ayant présenté une fistule bronchopleurale est de 100% ; supérieure aux résultats de l'étude de Watanabe (76%) (42).

Les complications cardiovasculaires graves concernent moins de 1% de notre population. Ce chiffre est largement inférieur aux données de la littérature, car nous n'avons pris en compte que les complications cardiaques responsables d'une défaillance hémodynamique. La FA est une complication fréquente en postopératoire de chirurgie thoracique (incidence 12-19%), et est le plus souvent prise en charge en service de chirurgie, car bien tolérée sur le plan hémodynamique.

La distinction entre les complications respiratoires et cardiaques n'est pas si évidente dans la pratique quotidienne, du fait de décompensation mixte. Notre faible taux de complications cardiovasculaires est probablement dû à des détresses respiratoires d'étiologie mixte qui ont été classées dans les complications respiratoires.

La mortalité dans notre série est de 1.3% à J30 et 3.9% à J90. Ces chiffres sont comparables aux études les plus récentes, notamment celle de Poullis qui étudie la mortalité après résection par thoracotomie (2.3% de mortalité hospitalière) (48). La mortalité dans notre série est plus faible (1.3% à J30), probablement liée à un taux de pneumonectomie inférieur. L'étude de Kozower (47) relate une mortalité hospitalière de 2.2%, mais inclus 36% de résection vidéo-assistée ; hors cette technique chirurgicale a bien démontré une baisse de la morbidité postopératoire (85,86).

Notre étude confirme les résultats de la littérature concernant la mortalité secondaire à la survenue d'une complication grave au décours de la chirurgie. Au sein du sous-groupe de patients hospitalisés en réanimation, la mortalité à J90 est de 34.5% ; ce chiffre est comparable aux données de Brunelli et Algar (mortalité respective : 36.5% et 35.5%) (3,52). De la même façon, Stéphan met en évidence que la survenue d'une complication est associée à un risque relatif de décès de 14.9 (95% CI, 4.76 – 26.9) (25).

Dans notre série, 2 patients ont présentés des séjours itératifs en réanimation pour des complications graves successives. Cela confirme les données de Nojiri et Lee, qui stipulent que la survenue d'une complication en postopératoire favorise la survenue de complications plus tardives notamment des pneumopathies (1,19).

Nous n'avons pas étudié la durée d'hospitalisation des patients opérés, mais les patients ayant présenté une complication grave ont un séjour en réanimation médian de 4 jours, ce qui laisse penser un allongement de la durée globale du séjour.

### Caractéristiques de la population

Contrairement à de nombreuses études, nous avons intégré toutes les résections parenchymateuses indépendamment de l'étiologie. Même si nous rapportons une forte proportion de résection carcinologique (cancer primitif : 78% ; métastase : 8%), les résections pour des lésions bénignes, infectieuses ou malformatives ont également été intégrées (87). La mise au point de Mordant sur la prise en charge chirurgicale des infections à mycobactéries rapporte une morbidité de l'ordre de 15-20%, avec une mortalité d'environ 2-3% (88). Ces valeurs sont plutôt comparables aux valeurs de morbi-mortalité en chirurgie carcinologique. Cela est compatible avec nos résultats où la résection pour une étiologie tumorale n'est pas un facteur de risque de morbidité.

Par contre, dans le sous-groupe des pneumonectomies « secondaires » (ou pneumonectomie de totalisation), la mortalité est supérieure lorsque cette résection est réalisée pour une pathologie bénigne, comparée à la chirurgie carcinologique (89) ; du fait d'une incidence de l'empyème post-pneumonectomie plus fréquente.

Nous avons exclu les chirurgies de réduction pulmonaire chez les patients emphysémateux. Cette chirurgie est associée à une importante morbidité cardio-respiratoire (50% de complications sévères) (90). C'est pourquoi le management de ces patients comporte une sélection de la population cible ainsi qu'une prise en charge périopératoire spécifique et adaptée aux modifications physiologiques (91).

## Facteurs de risque de morbidité

L'analyse univariée sur notre cohorte de patients identifie plusieurs facteurs de risque de complications sévères après résection pulmonaire par thoracotomie :

- L'âge

Comme dans de nombreuses études, nous retrouvons que l'âge est associé à la survenue de complications graves. L'étude de Berry met en évidence une légère augmentation de la morbi-mortalité chez les patients de plus de 70 ans bénéficiant d'une lobectomie, mais avec des chiffres qui restent acceptables (47%, et 3.8% respectivement) (56). L'étude de Suemitsu identifie un sur-risque de complications périopératoires chez les personnes de plus de 75 ans, sans impact sur la mortalité (35). L'âge à lui seul, ne doit pas être une contre-indication à la résection chirurgicale ; les patients âgés accédant à la chirurgie doivent être notamment sélectionnés en fonction de leur performans status et de leurs comorbidités (56,58).

- L'éthylisme

L'éthylisme non sevré est également identifié comme un facteur de risque significatif de complications graves dans notre travail. Notre recueil est basé sur une donnée subjective, à savoir l'aveu du patient lors de la consultation d'anesthésie d'une consommation excessive d'alcool. L'analyse rétrospective des données ne permet pas plus de précision, sur un éventuel lien entre la chronicité ou l'intensité de l'éthylisme et la survenue des complications postopératoires.

La susceptibilité des patients éthyliques aux infections respiratoires est bien établie dans la littérature. L'étude de Mehta justifie cette sensibilité aux infections pulmonaires par une carence significative en zinc et une dysfonction du système immunitaire au niveau des espaces alvéolaires (92). Burnham décrit plutôt une altération de la fonction des macrophages et une surexpression de fibronectine au sein du surfactant, qui expliquerait l'incidence et la sévérité des SDRA chez ces patients (93).

De la même façon, Licker a identifié l'alcoolisme préopératoire comme un facteur de risque indépendant de détresse respiratoire aiguë (OR 1.9) en postopératoire de chirurgie thoracique (20). Paull a étudié spécifiquement les risques opératoires et le devenir à long terme des patients éthyliques bénéficiant d'une résection parenchymateuse pour un cancer bronchique (94). Il retrouve chez ces patients une augmentation significative de l'incidence des infections graves et des détresses respiratoires aiguës. L'alcool ne semble pas être un facteur de risque de mortalité à long terme.

- Le score ASA

Ce score est utilisé en pratique courante pour évaluer le risque anesthésique et obtenir un paramètre prédictif de mortalité et morbidité périopératoire.

Comme dans de nombreuses études, nous identifions que le score ASA est un facteur de risque significatif de complications postopératoires après une résection pulmonaire.

En 2009, Fergusson analyse les facteurs de risque de complications respiratoires dans les résections majeures (lobectomie ou plus), et retrouve à l'issue de la régression logistique qu'un score ASA  $\geq 4$  est un facteur de risque significatif (60). De la même façon, Kozower décrit le score ASA comme un bon facteur prédictif de morbi-mortalité dans le sens où il intègre l'ensemble des comorbidités médicales (47).

- Le VEMS postopératoire prédit

La survenue de complications est proportionnelle à l'altération de la fonction respiratoire, ainsi une baisse de 5% du VEMS postopératoire majore de 10% le risque de complications (95). Ce critère est intéressant dans le sens où il intègre la sévérité de l'insuffisance respiratoire sous-jacente en cas de BPCO, et l'importance de l'amputation du parenchyme pulmonaire fonctionnel. Il est admis qu'une valeur supérieure à 40% permet de réaliser une résection de type lobectomie ou plus avec un risque opératoire acceptable. Du fait de l'amélioration de la prise en charge des patients, les experts suggèrent que le risque opératoire est élevé si le VEMSppo est inférieur à 30% (80).

Dans notre série, quatre patients avaient un VEMSppo inférieur à 40% ; ils ont tous été hospitalisés en soins intensifs au décours de leur résection pour la prise en charge d'une complication grave. Parmi ces 4 patients, l'un avait un VEMSspo inférieur à 30%. Il a présenté 3 séjours en réanimation pour des complications graves successives, et est décédé au décours de son hospitalisation.

Des études sont plus critiques sur l'intérêt du VEMSppo pour estimer la survenue de complications cardio-respiratoires. Certains auteurs considèrent que si il est supérieur au seuil de 30%, il n'a pas d'intérêt pour prédire le risque de complications. La mesure du VEMS le lendemain de l'intervention semble un facteur prédictif de complications plus pertinent en cas de lobectomies et de pneumonectomies (96).

- La résection élargie

La résection élargie est un facteur de risque de complications graves avec un OR à 2.8. Les indications de cette résection sont les cancers stade T3 et T4 avec un envahissement local sans atteinte ganglionnaire au delà du stade N1. Cette chirurgie associe une résection pulmonaire à une résection des structures adjacentes envahies par la tumeur. Lors d'une résection de côtes pour envahissement pariétal, un geste de reconstruction de la paroi thoracique est réalisé dans le même temps. De même, en cas d'atteinte de la carène une bronchoplastie est réalisée. La réalisation d'une résection élargie augmente le plus souvent la durée opératoire et de ventilation unipulmonaire qui sont des facteurs pronostiques négatifs.

Dans notre série, la résection élargie a été réalisée pour 14% des patients. Cependant, notre recueil n'a pas été suffisamment exhaustif pour préciser le type d'envahissement ; or le risque opératoire est plus élevé lors d'un envahissement vasculaire.

L'extension tumorale au médiastin expose au risque de transfusion, facteur également identifié dans la survenue de complications. Geissen rapporte une association entre le nombre de côtes résectuées et l'incidence des complications postopératoires (97).

La résection élargie par tous ces éléments nécessite une évaluation cardio-respiratoire préopératoire précise, et doit être considérée en fonction des comorbidités du patient. Les contre-indications relatives décrites sont l'âge supérieur à 70 ans, une altération de l'état général ou une évaluation cardio-respiratoire insuffisante (81).

## Variables non liées de façon significative à la survenue d'une complication grave

- Le type de résection

L'analyse univariée identifie une tendance à l'augmentation de l'incidence des complications graves avec l'étendue de la résection pulmonaire. Dans notre série, les résections de type lobectomie, bilobectomie et pneumonectomie augmentent respectivement le risque de complications graves de 2.1, 4.8 et 2.7 par rapport à une résection infra-lobaire. Cela est décrit de façon homogène dans la littérature et justifie le choix de certains auteurs d'exclure les résections infra-lobaires dans leurs études (75). De la même façon, l'algorithme proposé par le collègue américain pour l'évaluation préopératoire des patients ne concerne que les résections majeures (lobectomie ou plus).

Notre étude retrouve une incidence de complications plus élevée en cas de bilobectomies que de pneumonectomies. Cela va à l'encontre de la littérature (98), et est probablement en lien avec notre faible effectif de bilobectomies.

- La ventilation unipulmonaire protectrice

La VUP protectrice est définie dans notre étude par un volume courant < 7ml/kg de PIT, une PEP supérieure ou égale à 4 et une pression de plateau inférieure à 30 cmH<sub>2</sub>O. On observe qu'elle n'est appliquée que dans 36.1% des cas. Cela est en accord avec les données de Blank (99), qui rapporte également une persistance de l'utilisation de volume courant trop élevé au décours de la VUP.

Les seuils utilisés pour notre définition de la ventilation protectrice sont basés sur l'étude de Licker en 2009 (24). Brassard recommande en 2014 l'utilisation d'un volume courant plus petit compris entre 4 et 6ml/kg, une pression de plateau inférieure à 20 cmH<sub>2</sub>O et une pression de crête maximale à 30 cmH<sub>2</sub>O (63).

De récentes études mettent en évidence que l'application d'un petit volume courant au cours de la VUP n'est pas suffisante pour assurer une ventilation protectrice. En effet, Blank démontre que l'utilisation d'un volume courant bas ne prévient pas les complications respiratoires postopératoires si une PEP adaptée à chaque patient n'est pas appliquée (99). On observe même un risque supérieur de complications respiratoires par l'apparition d'atélectasie (+ 16 % de complications si réduction 1ml/kg de volume courant). Brassard recommande une PEP entre 3 et 10 cmH<sub>2</sub>O, qui doit être titrée de façon à obtenir la meilleure compliance pulmonaire, tout en évitant la distension pulmonaire excessive chez les patients ayant une auto-PEP. Il n'existe actuellement pas de recommandations sur la façon de titrer la PEP chez le patient chirurgical.

Notre recueil de données ne prend pas en compte la réalisation de manœuvres de recrutement alvéolaire, qui sont recommandées toutes les 30 minutes pour éviter les atélectasies (24). Ce paramètre n'a pas pu être étudié, du fait d'une traçabilité imprécise et aléatoire sur le logiciel *DIANE*. Des équipes s'intéressent plus particulièrement au risque de volotraumatisme sur le poumon inférieur engendré par les manœuvres de recrutement. Bruin propose de clamber la ventilation du poumon inférieur lors de la manœuvre de recrutement (100). Cette technique permet une meilleure

tolérance hémodynamique du recrutement et une ré-expansion plus rapide du poumon opéré. Bussière préfère quant à lui, l'utilisation d'un second circuit accessoire pour ventiler manuellement le poumon supérieur, cela permet de maintenir la ventilation mécanique sur le poumon inférieur et d'éviter l'apparition d'atélectasie (101).

- Le VEMS préopératoire

Licker s'intéresse à l'influence de la sévérité de la BPCO dans la survenue de complication. Il démontre qu'un VEMS préopératoire inférieur à 60% multiplie par 2.7 le risque de complications respiratoires et par 1.9 la mortalité à J30 (102). Cependant, des études controversent un peu cela, notamment celle de Brunelli en 2002, qui ne retrouve pas de différence de morbidité entre les patients ayant un VEMS supérieur ou inférieur à 70% (103). Linden a étudié la morbi-mortalité post-chirurgie thoracique chez des patients ayant un VEMS inférieur à 35% (104). Il ne retrouve pas de corrélation entre le VEMS et la morbidité opératoire, mais il relate un allongement de la durée de séjour chez les patients avec un VEMS inférieur à 25%. Ceci est en partie expliqué par le fait qu'une même résection parenchymateuse altère moins le VEMS postopératoire chez les patients BPCO comparé à un patient ayant une spirométrie normale (105). Les guidelines de 2013 intègrent donc la valeur du VEMS<sub>ppo</sub> plutôt que le VEMS préopératoire. Il est également recommandé d'évaluer le DLCO<sub>ppo</sub>, notamment chez les patients ayant une spirométrie normale, car c'est un facteur prédictif de complications cardio-respiratoires et de survie à long terme (60,106).

- L'analgésie

Il est clairement démontré que l'APD est la méthode de référence pour la prise en charge analgésique après une chirurgie thoracique par thoracotomie (64). Kuda et Groeben mettent également en avant le bénéfice de l'APD sur la survie et le risque de complications postopératoires (66,107). Cependant, d'autres auteurs mettent en avant l'avantage du BPV pour ses effets bénéfiques sur la spirométrie postopératoire et ses moindres effets hémodynamiques (16).

Dans notre série, 86% des patients bénéficient de la mise en place d'une anesthésie périmédullaire (APD : 80% ; BPV : 6%). Cela représente une forte volonté médicale d'utiliser cette analgésie en l'absence de contre-indication ou d'échec technique. Nous n'avons pas identifié ce critère comme un facteur protecteur vis-à-vis de la survenue de complications graves à l'issue de notre analyse. Du fait d'une forte utilisation de l'APD dans la population globale, notre échantillon de patients ayant présenté une complication grave est probablement trop faible pour obtenir des données statistiquement significatives sur le bénéfice de cette technique.

## Forces et limites du travail

- Intérêt du recueil

Ce travail est intéressant car dans la mesure où il est mono centrique, il permet de comparer les données de morbi-mortalité de notre centre aux données de la littérature. L'intérêt de l'analyse unicentrique est de collecter les informations sur des patients ayant bénéficié d'une approche anesthésico-chirurgicale semblable. En effet, la prise en charge anesthésique est plutôt homogène via les protocoles établis par l'équipe anesthésique et l'ensemble des résections a été réalisé par 4 chirurgiens ayant des techniques chirurgicales semblables.

Notre recueil rétrospectif sur une période de 20 mois, a permis l'étude d'un nombre important de dossiers. Si l'on se réfère aux données de l'étude de Bach, notre service de chirurgie avec environ 230 résections pulmonaires annuelles est considéré comme un service à forte activité (seuil à 60 résections annuelles) (108). Cette série de 385 dossiers représente un nombre statistiquement pertinent pour une analyse uni- et multivariée des facteurs de risque de morbidité.

L'étude étant réalisée sur une courte période, on s'affranchit d'éventuels biais liés à des changements majeurs de pratiques anesthésiques ou chirurgicales en cours de période.

- Résultats de morbi-mortalité

Notre recueil a l'intérêt de dénombrer toutes les complications graves sans avoir établi une liste au préalable. D'autre part, nous n'avons exclu aucune étiologie, notamment les fistules bronchopleurales comme certains auteurs ont pu le faire.

Nous observons la survenue de complications graves chez 10.1% de nos patients, avec une majorité de complications respiratoires (64%). La mortalité dans notre série est inférieure à 2 % à J30. Ces données sont très encourageantes, car elles sont comparables aux données de la littérature. Cela signe l'intérêt de réaliser ces prises en charges au sein de centre spécialisé, avec l'expérience de tous les personnels médicaux et paramédicaux. Il faut également rappeler que le volume d'activité du service est en lien direct avec la survenue de complications, ce qui explique probablement notre faible morbi-mortalité (108,109).

Nous avons exclu les complications peu sévères, car leur recueil exhaustif est très complexe dans le cadre d'un travail rétrospectif et que ces complications ont un moindre impact sur le séjour. On peut tout de même souligner qu'elles doivent majorer le risque de survenue d'une complication notamment respiratoire à court terme.

Pour établir la liste des patients ayant présenté une complication grave, nous nous sommes basés sur l'admission dans un service de réanimation des HCL dans les 30 jours suivant l'intervention. Nous pouvons émettre l'hypothèse que quelques patients ont été admis dans d'autres services de réanimation de la région et que nous sous-estimons dans ce cas notre morbi-mortalité.

Les patients ayant bénéficié d'un court séjour en réanimation que ce soit pour une détresse respiratoire, cardiaque ou une complication chirurgicale ne disposaient pas systématiquement d'un

compte rendu de leur séjour. Nous n'avons pas analysé les dossiers papier afin d'obtenir les informations exhaustives des soins prodigués en réanimation. Nous avons fait le choix d'une description simplifiée par un recueil auprès du DIM (Département d'Information Médicale) des actes marqueurs répertoriés dans la cotation des séjours de réanimation.

- Evaluation préopératoire

Les limites de ce travail sont principalement liées au caractère rétrospectif de l'étude. En effet, il persiste des données manquantes, notamment concernant les valeurs d'explorations fonctionnelles respiratoires. Les valeurs du VEMS préopératoire et les déterminants du stade GOLD, étaient recherchées soit directement sur le résultat de l'EFR quand elle était réalisée au CHU, ou bien sur la consultation d'anesthésie, le courrier chirurgical préopératoire ou le compte rendu opératoire. Grâce à cette recherche multimodale, la valeur du VEMS préopératoire était connue pour 90% des patients et le stade GOLD pour 81% des patients. Malgré un peu moins de 20 % de données manquantes, nous avons pu analyser l'enjeu de ces variables dans la survenue d'une complication grave. Il faut noter que l'exploration fonctionnelle respiratoire est recommandée dans le bilan préopératoire des résections majeures (lobectomie ou plus). Lors d'une résection infra-lobaire, les EFR ne sont pas recommandées si l'état clinique du patient ne laisse pas présager une altération de la fonction respiratoire.

Le DLCO<sub>ppo</sub> semble être un facteur prédictif de morbi-mortalité très intéressant dans la chirurgie de résection parenchymateuse. Même s'il est réalisé de façon habituelle en préopératoire dans notre centre, ce paramètre n'a pas pu être analysé du fait d'une quantité majeure de données manquantes.

La mesure du VEMS<sub>ppo</sub> a été réalisée de façon simplifiée par le calcul selon la méthode anatomique. Cette formule ne prend pas en compte les éventuels lobes « non fonctionnels » ; elle est recommandée pour la chirurgie infra-lobaire. Il aurait été préférable de déterminer le VEMS<sub>ppo</sub> par une évaluation plus précise (spirométrie ou tomodynamométrie quantitative). Cette formule a été appliquée pour plus de simplicité et pour limiter le nombre de données manquantes.

Concernant l'évaluation des comorbidités, la consultation d'anesthésie présente des limites. En effet, le performans status n'est pas un critère utilisé en pratique courante et n'est donc pas précisé. Concernant l'éthylisme chronique, cet élément est recherché quasi-systématiquement lors de la consultation d'anesthésie, mais est sous-estimé par le déni de certains patients. Le volume de la consommation, l'importance de l'addiction et son ancienneté sont par contre plus rarement précisés. C'est pourquoi, nos conclusions ne permettent pas davantage de précision sur l'éthylisme en tant que facteur de risque de complications graves.

- Ventilation peropératoire

Les valeurs de nos pressions de plateau et de PEP sont les valeurs mesurées en continue par le respirateur au cours de la VUP. Il aurait été plus rigoureux d'avoir la réelle valeur de la pression de plateau réalisée au cours d'une occlusion télé-inspiratoire.

D'autre part, l'absence de recueil concernant la réalisation de manœuvres de recrutement alvéolaire est critiquable, dans le sens où cela fait partie de la définition de ventilation protectrice.

- Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée par le Dr Delphine Maucort-Boulch, exerçant dans le service de Biostatistique-Bioinformatique des HCL.

L'analyse univariée a sélectionné les variables ayant un intérêt clinique établi dans la littérature de façon à limiter le nombre de données potentiellement statistiquement significatives. Du fait d'un faible taux d'événement (n=39), nous avons dû limiter le nombre de variables dans l'analyse multivariée. C'est pourquoi, nous avons retenu les 5 variables ayant un  $p < 0.05$  en analyse univariée.

## Perspectives

- La chirurgie vidéo-assistée

Notre travail est controversé à l'heure actuelle du fait de l'augmentation du nombre de résections réalisées par assistance vidéo (= thoracoscopie). Cette technique permet au chirurgien de travailler sous contrôle vidéo à l'aide des trocarts et de limiter de taille de l'incision de thoracotomie (de 3 à 7 cm). Développée depuis les années 1990, cette voie d'abord est actuellement utilisée pour la moitié à 2/3 des résections parenchymateuses (110). Initialement réservée aux résections pulmonaires de tumeurs périphériques de petite taille et au curage ganglionnaire, la thoracoscopie est recommandée depuis 2007 par la Société internationale de chirurgie cardio-thoracique pour les résections lobaires (111).

Actuellement à l'hôpital Louis Pradel, cette technique chirurgicale est utilisée, en l'absence de contre-indication, pour la résection des tumeurs bronchiques malignes au stade précoce (stade T1 ou T2N0 de la classification TNM).

L'une des contre-indications à la thoracoscopie est l'impossibilité de maintenir une VUP durant le geste chirurgical. En effet, en cas d'hypoxémie la reventilation peut être très délicate en cas d'intervention complexe. Les autres contre-indications sont les tumeurs de stade T3 ou T4 ou la présence d'un envahissement ganglionnaire (N2 ou N3). Dans 4 à 8% des cas, une conversion par thoracotomie est nécessaire. Cela peut être en lien avec des complications peropératoires (saignement, lésion bronchique), des problèmes techniques ou anatomiques (adhérences pleurales, manque d'espace) ou sur les constatations peropératoires de l'envahissement tumoral (110,112).

La revue de la littérature réalisée par Whitson met en évidence que la chirurgie vidéo-assistée permet de réduire l'incidence des complications postopératoires (p 0.018), la durée de la ventilation mécanique et la durée de séjour comparé à la chirurgie par thoracotomie (113). La survie à long terme est également supérieure en cas de chirurgie thoracoscopique pour les lobectomies réalisées dans les stades précoces de cancer non à petites cellules (113). Les études de Paul et Liu démontrent également une diminution significative du taux de complications respiratoires, et cardiovasculaires (FA) ainsi qu'un moindre recours à la transfusion (85,114). Nagahiro identifie également un bénéfice de la thoracoscopie sur la douleur, la production de cytokine et la fonction respiratoire en postopératoire immédiat (86). Aucune étude n'a actuellement démontré un bénéfice de la chirurgie vidéo-assistée sur la mortalité.

Du fait de ces nombreux bénéfices, la chirurgie vidéo-assistée doit être envisagée dès que la résection le permet, notamment chez les personnes âgées qui présentent un sur-risque de morbi-mortalité.

Il est important de rappeler que l'ensemble des éléments précédemment avancés sur l'intérêt des valeurs spirométriques dans la survenue des complications postopératoires n'a plus d'intérêt en chirurgie vidéo-assistée. En effet, Berry démontre que le VEMSppo et le DLCOppo n'ont aucun

intérêt dans la prédiction du risque de complications lors d'une résection par thoracoscopie (115). Cela justifie que l'algorithme proposé par le collègue américain ne concerne que les résections réalisées par thoracotomie.

- Autre facteur potentiellement protecteur vis-à-vis des complications respiratoires :  
l'hypercapnie permissive peropératoire

Depuis quelques années, plusieurs équipes se sont intéressées à l'intérêt de l'hypercapnie permissive en chirurgie thoracique. Dans le cadre de la VUP protectrice, l'hypercapnie permissive est couramment utilisée de façon à limiter les pressions de ventilation. Cela permet de réduire la fréquence respiratoire et d'adapter le ratio inspiration/expiration pour éviter le trapping chez les patients ayant une maladie pulmonaire obstructive. Au niveau physiologique, l'hypercapnie majore les résistances vasculaires pulmonaires et la performance du ventricule droit par stimulation sympathique (63). Une élévation modérée de la pression artérielle en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) entre 40 et 60mmHg est le plus souvent bien tolérée.

L'étude de Gao analyse l'effet d'une pression artérielle en CO<sub>2</sub> entre 60 et 70mmHg au cours de la VUP (116). Dans cette étude, les patients inspiraient un gaz enrichi en CO<sub>2</sub> durant le geste chirurgical. Il démontre d'une part, une réduction des marqueurs inflammatoires au niveau local et systémique, ainsi qu'une meilleure compliance pulmonaire et des pressions de ventilation plus faibles. Cette tolérance à l'hypercapnie génère parfois en peropératoire une hypertension et une tachycardie (20% des cas).

Il serait intéressant d'étudier ce facteur, pour évaluer un éventuel effet clinique sur la survenue des complications postopératoires.

Nom, prénom du candidat : BAUDUCEL Mélanie

## CONCLUSIONS

La chirurgie thoracique de type résection parenchymateuse est une chirurgie à risque élevé de complications postopératoires. Dans la littérature, les complications majeures sont représentées principalement par les défaillances respiratoires, les événements cardiovasculaires, et plus rarement par les complications chirurgicales. La surmortalité liée à la survenue de ces complications incite le clinicien à les prévenir par une prise en charge spécifique et personnalisée.

Sur une période de 20 mois entre 2010 et 2012, 385 patients ont bénéficié d'une résection pulmonaire par thoracotomie à l'hôpital Louis Pradel - Lyon. Trente-neuf patients (10.1%) ont présenté une complication grave justifiant une admission en réanimation en postopératoire immédiat ou différé. Les complications respiratoires représentent 64% des admissions, les complications chirurgicales 19% et les complications cardiovasculaires 7%. Le délai médian de survenue des complications est de 2 jours après la chirurgie, avec une durée médiane de séjour en réanimation de 4 jours (Q1-Q3 : 2.3-16.5). Le score IGS2 médian de ces patients à leur admission est à 31. Une défaillance respiratoire nécessitant la ventilation mécanique est rapportée chez 26 patients soit 62%. Au sein de ce sous-groupe la mortalité est de 34.5% au 90ème jour postopératoire, alors que la mortalité globale sur notre série est de 1.3% à 30 jours et de 2.6% à 90 jours.

L'analyse statistique univariée identifie 5 facteurs de risque pré- et peropératoires significativement associés à la survenue d'une complication grave : l'âge du patient par année au-delà de 60 ans (OR 1.03 ; IC 95% ; p 0.026), l'éthylisme chronique (OR 2.51 ; IC 95% 1.10 – 5.68 ; p 0.028), le score ASA  $\geq$  3 (OR 2.31 ; IC 95% ; p 0.029), le VEMS postopératoire prédit (OR 0.98 ; IC 95% ; p 0.031) et la résection élargie (extension à la paroi thoracique, le médiastin, le diaphragme ou les corps vertébraux) (OR 2.84 ; IC 95% ; p 0.008). L'analyse multivariée n'identifie pas de variable significativement associée à la survenue d'une complication.

Ce travail est singulier dans le sens où il étudie l'ensemble des complications graves survenues chez des patients ayant bénéficiés d'une résection parenchymateuse, toutes étiologies confondues. Les résultats sont en accord avec les données de la littérature, et retrouvent des facteurs de risque bien établis dans la morbidité en chirurgie thoracique. L'éthylisme préopératoire est une comorbidité peu étudiée dans ce sujet, mais semble être un facteur de risque de complication respiratoire et infectieuse. Ce travail rétrospectif est moins pertinent à l'heure actuelle, où la chirurgie vidéo-assistée est en plein essor du fait d'une réduction des complications post-opératoires et de la durée de séjour.

**Le Président de la thèse,**  
Pr Jean-Luc Fellahi



---

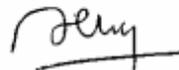
VU :  
**Le Doyen de la Faculté de Médecine**  
Lyon-Est



**Professeur Jérôme ETIENNE**



VU :  
**Pour Le Président de l'Université**  
**Le Président du Comité de**  
**Coordination des Etudes Médicales**



**Professeur Jérôme ETIENNE**

Vu et permis d'imprimer  
Lyon, le - **5 JUL. 2016**



## Bibliographie

1. Nojiri T, Inoue M, Takeuchi Y, Maeda H, Shintani Y, Sawabata N, et al. Impact of cardiopulmonary complications of lung cancer surgery on long-term outcomes. *Surg Today*. 2015 Jun;45(6):740–5.
2. Rodríguez DA, Curto E, Rodó-Pin A, Martín C, Rodríguez A, Gea J, et al. Pre-operative peak workload as predictor of post-operative complications in patients undergoing pulmonary resection for lung cancer. *Eur Respir J*. 2015 Sep 1;46(suppl 59):PA2522.
3. Algar FJ, Alvarez A, Salvatierra A, Baamonde C, Aranda JL, López-Pujol FJ. Predicting pulmonary complications after pneumonectomy for lung cancer. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2003 Feb;23(2):201–8.
4. Licker M, Spiliopoulos A, Frey J-G, Robert J, Höhn L, de Perrot M, et al. Risk factors for early mortality and major complications following pneumonectomy for non-small cell carcinoma of the lung. *Chest*. 2002 Jun;121(6):1890–7.
5. Chen Y, Lei Y, Huang Y, Ye L, Zhao G, Li G, et al. [Postoperative complications of bilobectomy compared with lobectomy in the right lung of non-small cell lung cancer patients]. *Zhongguo Fei Ai Za Zhi Chin J Lung Cancer*. 2014 Aug 20;17(8):596–600.
6. Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology*. 2010 Dec;113(6):1338–50.
7. Complications postopératoires de la chirurgie pulmonaire - EM|consulte [Internet]. [cited 2015 Sep 10]. Available from: <http://www.em-premium.com.docelec.univ-lyon1.fr/showarticlefile/15838/main.pdf>
8. Gupta H, Gupta PK, Schuller D, Fang X, Miller WJ, Modrykamien A, et al. Development and validation of a risk calculator for predicting postoperative pneumonia. *Mayo Clin Proc*. 2013 Nov;88(11):1241–9.
9. Arozullah AM, Henderson WG, Khuri SF, Daley J. Postoperative mortality and pulmonary complication rankings: how well do they correlate at the hospital level? *Med Care*. 2003 Aug;41(8):979–91.
10. Varela G, Brunelli A, Rocco G, Marasco R, Jiménez MF, Sciarra V, et al. Predicted versus observed FEV1 in the immediate postoperative period after pulmonary lobectomy. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2006 Oct;30(4):644–8.
11. Bolliger CT, Jordan P, Solèr M, Stulz P, Tamm M, Wyser C, et al. Pulmonary function and exercise capacity after lung resection. *Eur Respir J*. 1996 Mar;9(3):415–21.
12. Brunelli A, Xiumé F, Refai M, Salati M, Marasco R, Sciarra V, et al. Evaluation of expiratory volume, diffusion capacity, and exercise tolerance following major lung resection: a prospective follow-up analysis. *Chest*. 2007 Jan;131(1):141–7.
13. Fratacci MD, Kimball WR, Wain JC, Kacmarek RM, Polaner DM, Zapol WM. Diaphragmatic shortening after thoracic surgery in humans. Effects of mechanical ventilation and thoracic epidural anesthesia. *Anesthesiology*. 1993 Oct;79(4):654–65.
14. Ugalde P, Miro S, Provencher S, Quevillon M, Chau L, Deslauriers DR, et al. Ipsilateral diaphragmatic motion and lung function in long-term pneumonectomy patients. *Ann Thorac Surg*. 2008 Dec;86(6):1745–51; discussion 1751–2.
15. Maeda H, Nakahara K, Ohno K, Kido T, Ikeda M, Kawashima Y. Diaphragm function after pulmonary resection. Relationship to postoperative respiratory failure. *Am Rev Respir Dis*. 1988 Mar;137(3):678–81.
16. Richardson J, Sabanathan S, Shah R. Post-thoracotomy spirometric lung function: the effect of analgesia. A review. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1999 Jun;40(3):445–56.
17. Warner DO. Preventing postoperative pulmonary complications: the role of the anesthesiologist. *Anesthesiology*. 2000 May;92(5):1467–72.
18. Lugg ST, Agostini PJ, Tikka T, Kerr A, Adams K, Bishay E, et al. Long-term impact of developing a postoperative pulmonary complication after lung surgery. *Thorax*. 2016 Feb;71(2):171–6.
19. Lee JY, Jin S-M, Lee C-H, Lee BJ, Kang C-H, Yim J-J, et al. Risk factors of postoperative pneumonia after lung cancer surgery. *J Korean Med Sci*. 2011 Aug;26(8):979–84.

20. Licker M, de Perrot M, Spiliopoulos A, Robert J, Diaper J, Chevalley C, et al. Risk factors for acute lung injury after thoracic surgery for lung cancer. *Anesth Analg*. 2003 Dec;97(6):1558–65.
21. Pricopi C, Mordant P, Rivera C, Arame A, Foucault C, Dujon A, et al. Postoperative morbidity and mortality after pneumonectomy: a 30-year experience of 2064 consecutive patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2015 Mar;20(3):316–21.
22. Korst RJ, Humphrey CB. Complete lobar collapse following pulmonary lobectomy. Its incidence, predisposing factors, and clinical ramifications. *Chest*. 1997 May;111(5):1285–9.
23. Varela G, Ballesteros E, Jiménez MF, Novoa N, Aranda JL. Cost-effectiveness analysis of prophylactic respiratory physiotherapy in pulmonary lobectomy. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2006 Feb;29(2):216–20.
24. Licker M, Diaper J, Villiger Y, Spiliopoulos A, Licker V, Robert J, et al. Impact of intraoperative lung-protective interventions in patients undergoing lung cancer surgery. *Crit Care Lond Engl*. 2009;13(2):R41.
25. Stéphan F, Boucheseiche S, Hollande J, Flahault A, Cheffi A, Bazelly B, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest*. 2000 Nov;118(5):1263–70.
26. Schussler O, Alifano M, Dermine H, Strano S, Casetta A, Sepulveda S, et al. Postoperative pneumonia after major lung resection. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006 May 15;173(10):1161–9.
27. Kutlu CA, Williams EA, Evans TW, Pastorino U, Goldstraw P. Acute lung injury and acute respiratory distress syndrome after pulmonary resection. *Ann Thorac Surg*. 2000 Feb;69(2):376–80.
28. Dulu A, Pastores SM, Park B, Riedel E, Rusch V, Halpern NA. Prevalence and mortality of acute lung injury and ARDS after lung resection. *Chest*. 2006 Jul;130(1):73–8.
29. Wright CD, Wain JC, Mathisen DJ, Grillo HC. Postpneumonectomy bronchopleural fistula after sutured bronchial closure: incidence, risk factors, and management. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996 Nov;112(5):1367–71.
30. Keshava HB, Boffa DJ. Cardiovascular Complications Following Thoracic Surgery. *Thorac Surg Clin*. 2015 Nov;25(4):371–92.
31. Vaporciyan AA, Correa AM, Rice DC, Roth JA, Smythe WR, Swisher SG, et al. Risk factors associated with atrial fibrillation after noncardiac thoracic surgery: analysis of 2588 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004 Mar;127(3):779–86.
32. Dyszkiewicz W, Skrzypczak M. Atrial fibrillation after surgery of the lung: clinical analysis of risk factors. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 1998 Jun;13(6):625–8.
33. Karamichalis JM, Putnam JB, Lambright ES. Cardiovascular complications after lung surgery. *Thorac Surg Clin*. 2006 Aug;16(3):253–60.
34. Ferguson MK, Saha-Chaudhuri P, Mitchell JD, Varela G, Brunelli A. Prediction of major cardiovascular events after lung resection using a modified scoring system. *Ann Thorac Surg*. 2014 Apr;97(4):1135–40.
35. Suemitsu R, Takeo S, Hamatake M, Yoshino J, Motoyama M, Tanaka H. The perioperative complications for elderly patients with lung cancer associated with a pulmonary resection under general anesthesia. *J Thorac Oncol Off Publ Int Assoc Study Lung Cancer*. 2009 Feb;4(2):193–7.
36. Yamamoto T, Suzuki H, Nagato K, Nakajima T, Iwata T, Yoshida S, et al. Is left upper lobectomy for lung cancer a risk factor for cerebral infarction? *Surg Today*. 2016 Jul;46(7):780–4.
37. Ziomek S, Read RC, Tobler HG, Harrell JE, Gocio JC, Fink LM, et al. Thromboembolism in patients undergoing thoracotomy. *Ann Thorac Surg*. 1993 Aug;56(2):223–6; discussion 227.
38. Kalweit G, Huwer H, Volkmer I, Petzold T, Gams E. Pulmonary embolism: a frequent cause of acute fatality after lung resection. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 1996;10(4):242–6; discussion 246–7.
39. Murthy SC. Air leak and pleural space management. *Thorac Surg Clin*. 2006 Aug;16(3):261–5.
40. Litle VR, Swanson SJ. Postoperative bleeding: coagulopathy, bleeding, hemothorax. *Thorac Surg Clin*. 2006 Aug;16(3):203–7, v.
41. Darling GE, Abdurahman A, Yi Q-L, Johnston M, Waddell TK, Pierre A, et al. Risk of a right

- pneumonectomy: role of bronchopleural fistula. *Ann Thorac Surg.* 2005 Feb;79(2):433–7.
42. Watanabe S, Asamura H, Suzuki K, Tsuchiya R. Recent results of postoperative mortality for surgical resections in lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2004 Sep;78(3):999–1002; discussion 1002–3.
  43. Allen MS, Darling GE, Pechet TTV, Mitchell JD, Herndon JE, Landreneau RJ, et al. Morbidity and mortality of major pulmonary resections in patients with early-stage lung cancer: initial results of the randomized, prospective ACOSOG Z0030 trial. *Ann Thorac Surg.* 2006 Mar;81(3):1013–9; discussion 1019–20.
  44. Zanotti G, Mitchell JD. Bronchopleural Fistula and Empyema After Anatomic Lung Resection. *Thorac Surg Clin.* 2015 Nov;25(4):421–7.
  45. Krasna MJ, Forti G. Nerve injury: injury to the recurrent laryngeal, phrenic, vagus, long thoracic, and sympathetic nerves during thoracic surgery. *Thorac Surg Clin.* 2006 Aug;16(3):267–75, vi.
  46. Weiss W. Operative mortality and five-year survival rates in men with bronchogenic carcinoma. *Chest.* 1974 Nov;66(5):483–7.
  47. Kozower BD, Sheng S, O'Brien SM, Liptay MJ, Lau CL, Jones DR, et al. STS database risk models: predictors of mortality and major morbidity for lung cancer resection. *Ann Thorac Surg.* 2010 Sep;90(3):875–81; discussion 881–3.
  48. Poullis M, McShane J, Shaw M, Woolley S, Shackcloth M, Page R, et al. Prediction of in-hospital mortality following pulmonary resections: improving on current risk models. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013 Aug 1;44(2):238–43.
  49. Wada H, Nakamura T, Nakamoto K, Maeda M, Watanabe Y. Thirty-day operative mortality for thoracotomy in lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998 Jan;115(1):70–3.
  50. Kim AW, Boffa DJ, Wang Z, Detterbeck FC. An analysis, systematic review, and meta-analysis of the perioperative mortality after neoadjuvant therapy and pneumonectomy for non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012 Jan;143(1):55–63.
  51. Harpole DH, DeCamp MM, Daley J, Hur K, Oprian CA, Henderson WG, et al. Prognostic models of thirty-day mortality and morbidity after major pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999 May;117(5):969–79.
  52. Brunelli A, Ferguson MK, Rocco G, Pieretti P, Vigneswaran WT, Morgan-Hughes NJ, et al. A scoring system predicting the risk for intensive care unit admission for complications after major lung resection: a multicenter analysis. *Ann Thorac Surg.* 2008 Jul;86(1):213–8.
  53. Dales RE, Dionne G, Leech JA, Lunau M, Schweitzer I. Preoperative prediction of pulmonary complications following thoracic surgery. *Chest.* 1993 Jul;104(1):155–9.
  54. D'Andrilli A, Maurizi G, Poggi C, Ciccone AM, Ibrahim M, Andreotti C, et al. [T4 lung cancer: results of surgical treatment]. *Minerva Chir.* 2010 Oct;65(5):569–75.
  55. Martin J, Ginsberg RJ, Abolhoda A, Bains MS, Downey RJ, Korst RJ, et al. Morbidity and mortality after neoadjuvant therapy for lung cancer: the risks of right pneumonectomy. *Ann Thorac Surg.* 2001 Oct;72(4):1149–54.
  56. Berry MF, Hanna J, Tong BC, Burfeind WR, Harpole DH, D'Amico TA, et al. Risk Factors for Morbidity After Lobectomy for Lung Cancer in Elderly Patients. *Ann Thorac Surg.* 2009 Oct 1;88(4):1093–9.
  57. Strand T-E, Rostad H, Damhuis RAM, Norstein J. Risk factors for 30-day mortality after resection of lung cancer and prediction of their magnitude. *Thorax.* 2007 Nov;62(11):991–7.
  58. Brunelli A, Kim AW, Berger KI, Addrizzo-Harris DJ. Physiologic Evaluation of the Patient With Lung Cancer Being Considered for Resectional Surgery: Diagnosis and Management of Lung Cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *CHEST J.* 2013 May 1;143(5\_suppl):e166S – e190S.
  59. Amar D, Munoz D, Shi W, Zhang H, Thaler HT. A clinical prediction rule for pulmonary complications after thoracic surgery for primary lung cancer. *Anesth Analg.* 2010 May 1;110(5):1343–8.
  60. Ferguson MK, Gaissert HA, Grab JD, Sheng S. Pulmonary complications after lung resection in the absence of chronic obstructive pulmonary disease: the predictive role of diffusing capacity. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Dec;138(6):1297–302.
  61. Berrisford R, Brunelli A, Rocco G, Treasure T, Utey M, Audit and guidelines committee of

- the European Society of Thoracic Surgeons, et al. The European Thoracic Surgery Database project: modelling the risk of in-hospital death following lung resection. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2005 Aug;28(2):306–11.
62. Misthos P, Katsaragakis S, Theodorou D, Milingos N, Skottis I. The degree of oxidative stress is associated with major adverse effects after lung resection: a prospective study. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2006 Apr;29(4):591–5.
  63. Brassard CL, Lohser J, Donati F, Bussi eres JS. Step-by-step clinical management of one-lung ventilation: continuing professional development. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 2014 Dec;61(12):1103–21.
  64. Messina M, Boroli F, Landoni G, Bignami E, Dedola E, N’zepa Batonga J, et al. A comparison of epidural vs. paravertebral blockade in thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol*. 2009 Nov;75(11):616–21.
  65. Wu CL, Cohen SR, Richman JM, Rowlingson AJ, Courpas GE, Cheung K, et al. Efficacy of postoperative patient-controlled and continuous infusion epidural analgesia versus intravenous patient-controlled analgesia with opioids: a meta-analysis. *Anesthesiology*. 2005 Nov;103(5):1079–88; quiz 1109–10.
  66. Kuda T, Hara N, Kubota I, Chikama H, Motohiro A, Ichinose Y, et al. [Epidural anesthesia with buprenorphine for chest surgery and its prophylactic effects of postoperative pulmonary complications]. *Zasshi J Nihon Ky obu Geka Gakkai*. 1990 Dec;38(12):2376–9.
  67. Von Dossow V, Welte M, Zaune U, Martin E, Walter M, R uckert J, et al. Thoracic epidural anesthesia combined with general anesthesia: the preferred anesthetic technique for thoracic surgery. *Anesth Analg*. 2001 Apr;92(4):848–54.
  68. Ward MM, Swan GE, Jack LM. Self-reported abstinence effects in the first month after smoking cessation. *Addict Behav*. 2001 Jun;26(3):311–27.
  69. Le contr ole du tabagisme p eri-op eratoire : un d efi pour les pneumologues - EM|consulte [Internet]. [cited 2016 Jul 24]. Available from: <http://www.em-consulte.com/rmr/article/157291>
  70. Benzo R, Wigle D, Novotny P, Wetzstein M, Nichols F, Shen RK, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies. *Lung Cancer Amst Neth*. 2011 Dec;74(3):441–5.
  71. Morano MT, Ara ujo AS, Nascimento FB, da Silva GF, Mesquita R, Pinto JS, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation versus chest physical therapy in patients undergoing lung cancer resection: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 Jan;94(1):53–8.
  72. Bradley A, Marshall A, Stonehewer L, Reaper L, Parker K, Bevan-Smith E, et al. Pulmonary rehabilitation programme for patients undergoing curative lung cancer surgery. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2013 Oct;44(4):e266–71.
  73. Brunelli A, Fianchini A, Gesuita R, Carle F. POSSUM scoring system as an instrument of audit in lung resection surgery. Physiological and operative severity score for the enumeration of mortality and morbidity. *Ann Thorac Surg*. 1999 Feb;67(2):329–31.
  74. Melendez JA, Carlon VA. Cardiopulmonary risk index does not predict complications after thoracic surgery. *Chest*. 1998 Jul;114(1):69–75.
  75. Ferguson MK, Durkin AE. A comparison of three scoring systems for predicting complications after major lung resection. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2003 Jan;23(1):35–42.
  76. Falcoz PE, Conti M, Brouchet L, Chocron S, Puyraveau M, Mercier M, et al. The Thoracic Surgery Scoring System (Thoracoscore): risk model for in-hospital death in 15,183 patients requiring thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007 Feb;133(2):325–32.
  77. Bernard A, Rivera C, Pages PB, Falcoz PE, Vicaut E, Dahan M. Risk model of in-hospital mortality after pulmonary resection for cancer: a national database of the French Society of Thoracic and Cardiovascular Surgery (Epithor). *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011 Feb;141(2):449–58.
  78. Brunelli A, Varela G, Salati M, Jimenez MF, Pompili C, Novoa N, et al. Recalibration of the Revised Cardiac Risk Index in Lung Resection Candidates. *Ann Thorac Surg*. 2010 Jan 7;90(1):199–203.
  79. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al.

Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999 Sep 7;100(10):1043–9.

80. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, Rocco G, Sculier J-P, Varela G, et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J*. 2009 Jul 1;34(1):17–41.

81. DiPerna CA, Wood DE. Surgical Management of T3 and T4 Lung Cancer. *Am Assoc Cancer Res*. 2005 Jul 1;11(13):5038s – 5044s.

82. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS, GOLD Scientific Committee. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Apr;163(5):1256–76.

83. Pinheiro L, Santoro IL, Perfeito JAJ, Izbicki M, Ramos RP, Faresin SM. Preoperative predictive factors for intensive care unit admission after pulmonary resection. *J Bras Pneumol Publicação Of Soc Bras Pneumol E Tisiologia*. 2015 Feb;41(1):31–8.

84. Sirbu H, Busch T, Aleksic I, Lotfi S, Ruschewski W, Dalichau H. Chest re-exploration for complications after lung surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 1999 Apr;47(2):73–6.

85. Paul S, Altorki NK, Sheng S, Lee PC, Harpole DH, Onaitis MW, et al. Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity than open lobectomy: A propensity-matched analysis from the STS database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010 Feb 1;139(2):366–78.

86. Nagahiro I, Andou A, Aoe M, Sano Y, Date H, Shimizu N. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedure. *Ann Thorac Surg*. 2001 Aug;72(2):362–5.

87. Lorut C, Lefebvre A, Planquette B, Quinquis L, Clavier H, Santelmo N, et al. Early postoperative prophylactic noninvasive ventilation after major lung resection in COPD patients: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med*. 2014 Feb;40(2):220–7.

88. Mordant P, Badia A, Le Pimpec-Barthes F, Riquet M. Chirurgie pulmonaire dans la tuberculose et les mycobactérioses atypiques. *Rev Pneumol Clin*. 2012 avril;68(2):77–83.

89. Miller DL, Deschamps C, Jenkins GD, Bernard A, Allen MS, Pairolero PC. Completion pneumonectomy: factors affecting operative mortality and cardiopulmonary morbidity. *Ann Thorac Surg*. 2002 Sep;74(3):876–83; discussion 883–4.

90. DeCamp MM, Lipson D, Krasna M, Minai OA, McKenna RJ, Thomashow BM. The Evaluation and Preparation of the Patient for Lung Volume Reduction Surgery. *Proc Am Thorac Soc*. 2008 May 1;5(4):427–31.

91. Fessler HE, Scharf SM, Ingenito EP, McKenna RJ, Sharafkhaneh A. Physiologic Basis for Improved Pulmonary Function after Lung Volume Reduction. *Proc Am Thorac Soc*. 2008 May 1;5(4):416–20.

92. Mehta AJ, Yeligar SM, Elon L, Brown LA, Guidot DM. Alcoholism causes alveolar macrophage zinc deficiency and immune dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Sep 15;188(6):716–23.

93. Burnham EL, Moss M, Ritzenthaler JD, Roman J. Increased fibronectin expression in lung in the setting of chronic alcohol abuse. *Alcohol Clin Exp Res*. 2007 Apr;31(4):675–83.

94. Paull DE, Updyke GM, Davis CA, Adebajo SA. Complications and long-term survival for alcoholic patients with resectable lung cancer. *Am J Surg*. 2004 Nov;188(5):553–9.

95. Alam N, Park BJ, Wilton A, Seshan VE, Bains MS, Downey RJ, et al. Incidence and risk factors for lung injury after lung cancer resection. *Ann Thorac Surg*. 2007 Oct;84(4):1085–91; discussion 1091.

96. Varela G, Brunelli A, Rocco G, Novoa N, Refai M, Jiménez MF, et al. Measured FEV1 in the first postoperative day, and not ppoFEV1, is the best predictor of cardio-respiratory morbidity after lung resection. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2007 Mar;31(3):518–21.

97. Geissen NM, Medeiros R, Davila E, Basu S, Warren WH, Chmielewski GW, et al. Number of Ribs Resected is Associated with Respiratory Complications Following Lobectomy with en bloc Chest Wall Resection. *Lung*. 2016 Apr 23;

98. Thomas PA, Falcoz P-E, Bernard A, Le Pimpec-Barthes F, Jougon J, Brouchet L, et al. Bilobectomy for lung cancer: contemporary national early morbidity and mortality outcomes.

- Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 2016 Feb;49(2):e38–43; discussion e43.
99. Blank RS, Colquhoun DA, Durieux ME, Kozower BD, McMurry TL, Bender SP, et al. Management of One-lung Ventilation: Impact of Tidal Volume on Complications after Thoracic Surgery. *Anesthesiology*. 2016 Jun;124(6):1286–95.
100. Bruin G. Lung re-inflation after one-lung ventilation for thoracic surgery: importance of clamping the dependent lung. *Can J Anesth Can Anesth*. 2014 Aug 21;61(11):1061–1061.
101. Bussi eres JS, Ugalde PA. Lung re-inflation after one-lung ventilation for thoracic surgery: an alternative technique. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 2015 Apr;62(4):424–5.
102. Licker MJ, Widikker I, Robert J, Frey J-G, Spiliopoulos A, Ellenberger C, et al. Operative mortality and respiratory complications after lung resection for cancer: impact of chronic obstructive pulmonary disease and time trends. *Ann Thorac Surg*. 2006 May;81(5):1830–7.
103. Brunelli A, Al Refai M, Monteverde M, Sabbatini A, Xium e F, Fianchini A. Predictors of early morbidity after major lung resection in patients with and without airflow limitation. *Ann Thorac Surg*. 2002 Oct;74(4):999–1003.
104. Linden PA, Bueno R, Colson YL, Jaklitsch MT, Lukanich J, Mentzer S, et al. Lung resection in patients with preoperative FEV1 < 35% predicted. *Chest*. 2005 Jun;127(6):1984–90.
105. Sekine Y, Iwata T, Chiyo M, Yasufuku K, Motohashi S, Yoshida S, et al. Minimal alteration of pulmonary function after lobectomy in lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Thorac Surg*. 2003 Aug;76(2):356–61; discussion 362.
106. Brunelli A, Refai MA, Salati M, Sabbatini A, Morgan-Hughes NJ, Rocco G. Carbon monoxide lung diffusion capacity improves risk stratification in patients without airflow limitation: evidence for systematic measurement before lung resection. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2006 Apr;29(4):567–70.
107. Groeben H. Epidural anesthesia and pulmonary function. *J Anesth*. 2006;20(4):290–9.
108. Bach PB, Cramer LD, Schrag D, Downey RJ, Gelfand SE, Begg CB. The influence of hospital volume on survival after resection for lung cancer. *N Engl J Med*. 2001 Jul 19;345(3):181–8.
109. Pezzi CM, Mallin K, Mendez AS, Greer Gay E, Putnam JB. Ninety-day mortality after resection for lung cancer is nearly double 30-day mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014 Nov;148(5):2269–77.
110. Hanna JM, Berry MF, D’Amico TA. Contraindications of video-assisted thoracoscopic surgical lobectomy and determinants of conversion to open. *J Thorac Dis*. 2013 Aug;5 Suppl 3:S182–9.
111. Downey RJ, Cheng D, Kernstine K, Stanbridge R, Shennib H, Wolf R, et al. Video-Assisted Thoracic Surgery for Lung Cancer Resection: A Consensus Statement of the International Society of Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery (ISMICS) 2007. *Innov Phila Pa*. 2007 Nov;2(6):293–302.
112. Augustin F, Maier HT, Weissenbacher A, Ng C, Lucciarini P,  fner D, et al. Causes, predictors and consequences of conversion from VATS to open lung lobectomy. *Surg Endosc*. 2016 Jun;30(6):2415–21.
113. Whitson BA, Groth SS, Duval SJ, Swanson SJ, Maddaus MA. Surgery for Early-Stage Non-Small Cell Lung Cancer: A Systematic Review of the Video-Assisted Thoracoscopic Surgery Versus Thoracotomy Approaches to Lobectomy. *Ann Thorac Surg*. 2008 Dec 1;86(6):2008–18.
114. Liu L. Video-assisted resection for lung cancer results in fewer complications. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015 Sep;150(3):739–40.
115. Berry MF, Villamizar-Ortiz NR, Tong BC, Burfeind WR, Harpole DH, D’Amico TA, et al. Pulmonary function tests do not predict pulmonary complications after thoracoscopic lobectomy. *Ann Thorac Surg*. 2010 Apr;89(4):1044–51; discussion 1051–2.
116. Gao W, Liu D-D, Li D, Cui G. Effect of Therapeutic Hypercapnia on Inflammatory Responses to One-lung Ventilation in Lobectomy Patients. *Anesthesiology*. 2015 Jun;122(6):1235–52.

## Annexes

### Score de Charlson : indice de co-morbidité

Pondération	Maladie présentée
1	Infarctus du myocarde
	Insuffisance cardiaque congestive
	Artériopathie oblitérante des membres inférieurs
	Accident vasculaire cérébral
	Démence
	Maladie pulmonaire chronique
	Connectivite
	Maladie ulcéreuse peptique gastroduodénale
	Diabète
2	Hémiplégie (vasculaire et autres)
	Insuffisance rénale modérée à terminale (créat. > 30 mg/L)
	Diabète compliqué
	Tumeur solide
	Leucémie
	Lymphome
3	Cirrhose hépatique avec ou sans saignement
6	Tumeur solide métastatique
	Maladie à VIH (avec ou sans Sida)

### Formule de Lorentz

**Poids idéal Masculin (en Kg) = Taille (en cm) - 100 - ((Taille (en cm) - 150) / 4).**

**Poids idéal Féminin (en Kg) = Taille (en cm) - 100 - ((Taille (en cm) - 150) / 2,5).**

### Score ASA : échelle de risque

ASA I	Bonne santé, bon état général
ASA II	Une maladie, traitée et bien compensée (par exemple HTA)
ASA III	Atteinte sévère d'un système, qui limite l'activité (par exemple COPD sévère)
ASA IV	Affection invalidante, mettant en danger la vie du patient (par exemple insuffisance cardiaque décompensée)
ASA V	Patient moribond, qui ne survivrait pas plus de 24 h à sa maladie (par exemple anévrisme rompu de l'aorte)

## **Les facteurs prédictifs de complications graves après une chirurgie de résection pulmonaire par thoracotomie**

Thèse Médecine : Lyon 2016 - N° 170

---

### **RESUME:**

*Introduction :* La résection parenchymateuse par voie thoractomie, est en chirurgie thoracique, une intervention à risque élevé de complications postopératoires. La survenue d'une complication génère un allongement de la durée de séjour et une surmortalité chez ces patients. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'incidence de la morbidité grave et ses facteurs de risque, ainsi que l'évaluation de la mortalité à moyen terme.

*Matériel et méthodes :* L'étude rétrospective monocentrique a inclus les patients opérés d'une résection pulmonaire dans le service de chirurgie thoracique - Hospices civils de Lyon - entre décembre 2010 et juillet 2012. Seules les résections réalisées par thoracotomie ont été incluses. La survenue d'une complication grave a été définie par la présence d'une défaillance mono ou pluriviscérale justifiant une admission en réanimation.

*Résultats :* Sur les 385 patients ayant bénéficié d'une résection pulmonaire, 39 patients ont été hospitalisés en réanimation au décours pour une complication grave (soit 10.1% de la population totale). Deux patients ayant été hospitalisés de façon itérative, on note 42 séjours en réanimation au total. Les complications sont réparties principalement en 3 catégories : respiratoire (64%), chirurgicale (19%) et cardiaque (7%).

Les facteurs de risque identifiés dans la survenue d'une complication grave sont l'âge, le volume expiré par seconde (VEMS) postopératoire prédit, le score ASA supérieur ou égal à 3, la résection élargie et l'éthylisme chronique.

La mortalité dans notre série est de 1.3% à 30 jours, et 3.9% à 90 jours. Au sein de la population ayant présentée une complication grave, la mortalité est de 10.3% à 30 jours et de 34.5% à 90 jours.

*Conclusion :* les données de cette étude monocentrique rapportent une morbi-mortalité comparable aux données de la littérature. Les résultats de l'analyse des facteurs de risque de complications graves identifient l'éthylisme, qui est une variable peu rapportée dans les études s'intéressant à ce sujet. Du fait de la surmortalité engendrée par la survenue d'une complication, il est important de les prévenir en dépistant les patients à risque. Cela permet d'optimiser leur prise en charge et leur surveillance postopératoire.

---

**MOTS CLES :** résection pulmonaire – thoracotomie - morbidité – mortalité

### **JURY :**

Président : Monsieur le Professeur Jean Luc FELLAHI

Membres : Monsieur le Professeur Vincent PIRIOU

Monsieur le Professeur François TRONC

Monsieur le Docteur Bertrand DELANNOY

**DATE DE SOUTENANCE :** 19 septembre 2016

### **ADRESSE DE L'AUTEUR :**

14 rue Camille Roy - 69007 LYON

bauducelmelanie@gmail.com