



HAL
open science

Anesthésie locorégionale paravertébrale dans la chirurgie de réduction de volume pulmonaire, étude rétrospective monocentrique

Charles Laurens

► To cite this version:

Charles Laurens. Anesthésie locorégionale paravertébrale dans la chirurgie de réduction de volume pulmonaire, étude rétrospective monocentrique. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04835285

HAL Id: dumas-04835285

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04835285v1>

Submitted on 13 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UFR DE SANTÉ DE ROUEN NORMANDIE

ANNÉE 2024

**THÈSE POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE**

(Diplôme d'État)

Par

LAURENS Charles

NÉ LE 04/02/1995 À MONTIVILLIERS

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 9 OCTOBRE 2024

**Anesthésie locorégionale paravertébrale dans la
chirurgie de réduction de volume pulmonaire, étude
rétrospective monocentrique**

PRÉSIDENT DE JURY : PROFESSEUR E. BESNIER

DIRECTEUR DE THÈSE : DOCTEUR J. SELIM

MEMBRES DU JURY : DOCTEUR B. BOTTET

DOCTEUR P.-A. ROGER

ANNEE UNIVERSITAIRE 2023 - 2024

U.F.R. SANTÉ DE ROUEN

DOYEN : **Professeur Benoît VEBER**

ASSESEURS : **Professeur Loïc FAVENNEC**
Professeur Agnès LIARD
Professeur Guillaume SAVOYE

I - MEDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Najate ACHAMRAH	HCN	Nutrition
Mr Frédéric ANSELME	HCN	Cardiologie
Mme Gisèle APTER	Havre	Pédopsychiatrie
Mme Isabelle AUQUIT AUCKBUR	HCN	Chirurgie plastique
Mr Jean-Marc BASTE	HCN	Chirurgie Thoracique
Mr Fabrice BAUER	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya BEKRI	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal BENHAMOU	HCN	Médecine interne
Mr Jacques BENICHOU	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Emmanuel BESNIER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation
Mr Olivier BOYER	UFR	Immunologie
Mme Valérie BRIDOUX HUYBRECHTS	HCN	Chirurgie Digestive
Mme Sophie CANDON	HCN	Immunologie
Mr François CARON	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe CHASSAGNE	HCN	Médecine interne (gériatrie)

Mr Thomas CLAVIER	HCN	Anesthésie-Réanimation
Mr Florian CLATOT	CB	Cancérologie – Radiothérapie
Mr Moïse COEFFIER	HCN	Nutrition
Mr Vincent COMPERE	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Jean-Nicolas CORNU	HCN	Urologie
Mr Antoine CUVELIER	HB	Pneumologie
Mr Jean-Nicolas DACHER	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan DARMONI	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre DECHELOTTE	HCN	Nutrition
Mme Sophie DENEUVE	HCN	ORL
Mr Stéphane DERREY	HCN	Neurochirurgie
Mr Frédéric DI FIORE	CHB	Cancérologie
Mr Fabien DOGUET (<i>disponibilité</i>)	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Franck DUJARDIN	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice DUPARC	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric DURAND	HCN	Cardiologie
Mme Hélène ELTCHANINOFF	HCN	Cardiologie
Mr Manuel ETIENNE	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Jean François GEHANNO	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel GERARDIN	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille GERARDIN	HCN	Pédopsychiatrie
M. Guillaume GOURCEROL	HCN	Physiologie
Mr Dominique GUERROT	HCN	Néphrologie
Mme Julie GUEUDRY	HCN	Ophtalmologie
Mr Olivier GUILLIN	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Florian GUISIER	HCN	Pneumologie
Mr Claude HOUDAYER	HCN	Génétique
Mr Vivien HEBERT	HCN	Dermatologie
Mr Fabrice JARDIN	CHB	Hématologie
Mr Luc-Marie JOLY	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal JOLY	HCN	Dermato – Vénérologie
Mme Bouchra LAMIA	Havre	Pneumologie

Mr Hervé LEFEBVRE	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry LEQUERRE	HCN	Rhumatologie
Mme Anne-Marie LEROI	HCN	Physiologie
Mr Hervé LEVESQUE	HCN	Médecine interne
Mme Agnès LIARD-ZMUDA	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves LITZLER	HCN	Chirurgie cardiaque
M. David MALTETE	HCN	Neurologie
M. Florent MARGUET	HCN	Histologie
Mr Christophe MARGUET	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle MARIE	HCN	Médecine interne
Mr Jean-Paul MARIE	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Stéphane MARRET	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique MERLE (<i>disponibilité</i>)	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre MICHEL	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Benoit MISSET (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation Médicale
Mr Marc MURAINÉ	HCN	Ophtalmologie
Mr Gaël NICOLAS	UFR	Génétique
Mr Mourad OULD SLIMANE	HCN	Chirurgie Orthopédique
Mr Christian PFISTER	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe PLANTIER	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier PLISSONNIER	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan PREVOST	HCN	Endocrinologie
Mr Jean-Christophe RICHARD (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent RICHARD	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie RIVES	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Frédéric ROCA	HCN	Médecine Gériatrique
Mr Horace ROMAN (<i>détachement</i>)	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe SABOURIN	HCN	Anatomie – Pathologie
Mr Mathieu SALAUN	HCN	Pneumologie
Mr Guillaume SAVOYE	HCN	Hépatogastro-entérologie
Mme Céline SAVOYE-COLLET	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale SCHNEIDER	HCN	Pédiatrie

Mr Lilian SCHWARZ	HCN	Chirurgie Viscérale et Digestive
Mme Fabienne TAMION	HCN	Réanimation médicale
Mr Luc THIBERVILLE	HCN	Pneumologie
Mr Sébastien THUREAU	CB	Radiothérapie
M. Gilles TOURNEL	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier TROST	HCN	Anatomie -Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques TUECH	HCN	Chirurgie digestive
Mr Benoît VEBER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre VERA	CHB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric VERIN	Les Herbiers	Médecine Physique et de Réadaptation
Mr Eric VERSPYCK	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier VITTECOQ	HCN	Rhumatologie
Mr David WALLON	HCN	Neurologie
Mme Marie-Laure WELTER	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Elodie ALESSANDRI-GRADT	HCN	Virologie
Mr Kévin ALEXANDRE	HCN	Maladies Infectieuses et Tropicales
Mme Noëlle BARBIER-FREBOURG	HCN	Bactériologie – Virologie
Mme Carole BRASSE LAGNEL	HCN	Biochimie
Mr Gérard BUCHONNET	HCN	Hématologie
Mme Mireille CASTANET	HCN	Pédiatrie
Mr Damien COSTA	HCN	Parasitologie
Mme Ivana DABAJ	HCN	Pédiatrie
Mme Charlotte DESPREZ	HCN	Physiologie
Mr Pierre DECAZES	CB	Médecine Nucléaire
Mr Maxime FONTANILLES	GHH	Oncologie Médicale
M. Vianney GILARD (<i>disponibilité</i>)	HCN	Neurochirurgie
Mr Serge JACQUOT	UFR	Immunologie
Mr Joël LADNER	HCN	Epidémiologie, économie de la santé

Mr Jean-Baptiste LATOUCHE	UFR	Biologie cellulaire
Mme Chloé MELCHIOR	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Sébastien MIRANDA	HCN	Médecine Vasculaire
Mr Thomas MOUREZ (<i>détachement</i>)	HCN	Virologie
Mme Muriel QUILLARD	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia ROLLIN	HCN	Médecine du Travail
Mme Maud ROTHARMEL	HCN	Psychiatrie Adultes
Mme Mélanie ROUSSEL	HCN	Médecine d'Urgence
Mme Pascale SAUGIER-VEBER	HCN	Génétique
M. Abdellah TEBANI	HCN	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme Anne-Claire TOBENAS-DUJARDIN	HCN	Anatomie
Mr Julien WILS	HCN	Pharmacologie

PROFESSEUR AGREGÉ OU CERTIFIÉ

Mme Noémie MARIE	UFR	Communication
Mr Thierry WABLE	UFR	Communication
Mme Mélanie AUVRAY-HAMEL	UFR	Anglais
Mme Cécile POTTIER-LE GUELLEC	UFR	Anglais

II – PHARMACIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mr Jérémy BELLIEN (PU-PH)	Pharmacologie
Mr Thierry BESSON	Chimie Thérapeutique
Mr Jean COSTENTIN (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Abdelhakim EL OMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie Organique
Mr Loïc FAVENNEC (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre GOULLE (Professeur émérite)	Toxicologie
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON (PU-PH)	Microbiologie
Mme Malika SKIBA	Pharmacie galénique
Mr Rémi VARIN (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme Margueritta AL ZALLOUHA	Toxicologie
Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et Minérale
Mr Paul BILLOIR (MCU-PH)	Hématologie Biologique
Mr Frédéric BOUNOURE	Pharmacie Galénique
Mr Thomas CASTANHEIRO MATIAS	Chimie Organique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Camille CHARBONNIER (LE CLEZIO) (MCU-PH)	Statistiques
Mme Elizabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation pharmaceutique et économie de la santé

Mr Romain COPPEE	Bio-Informatique
Mme Cécile CORBIERE	Biochimie
Mme Sandrine DAHYOT (MCU-PH)	Bactériologie
Mme Isabelle DUBUC	Pharmacologie
Mr Thomas DUFLOT (MCU-PH)	Pharmacologie
Mr Gilles GARGALA (MCU-PH)	Parasitologie
Mr Henri GONDÉ (MCU-PH)	Pharmacie
Mme Nejla EL GHARBI-HAMZA	Chimie analytique
Mr Chervin HASSEL	Virologie
Mme Maryline LECOINTRE	Physiologie
Mme Hong LU	Biologie
Mme Marine MALLETER	Biologie Cellulaire
M. Jérémie MARTINET (MCU-PH)	Immunologie
Mr Valentin PLATEL	Pharmacologie
M. Romy RAZAKANDRAINIBÉ	Parasitologie
Mme Tiphaine ROGEZ-FLORENT	Chimie analytique
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Caroline BERTOUX	Pharmacie officinale
M. Charles CALTOT	DEUST Pharmacie
Mme Cécile GUERARD-DETUNCQ	Pharmacie officinale
Mme Christine HAIMET-LEROY	DEUST Pharmacie
Mme Lucile LOUIN	DEUST Officine
Mme Stéphanie LAMOUREUX	DEUST Pharmacie
M. Damien SALAUZE	Pharmacie industrielle

PAU-PH

M. Pierre BOHN	Radiopharmacie
M. Mikaël DAOUPHARS	Pharmacie

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde **GUERIN**

Anglais

ASSISTANTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES

M. Eric **BARAT**

Pharmacie

Mme Marine **CAVELIER**

Pharmacie

M. Guillaume **FEUGRAY**

Biochimie Générale

M. Romain **LEGUILLON**

Pharmacie

LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry BESSON	Chimie thérapeutique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Elisabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie-Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation et économie de la santé
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Abdelhakim EL OMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie organique
Mr Loïc FAVENNEC	Parasitologie
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON	Microbiologie
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mr Rémi VARIN	Pharmacie clinique
M. Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

III – ODONTOLOGIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Rénata **KOZYRAKI**

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Anne-Charlotte **BAS**

MAST

Mme Isabelle **FONTANILLES**

Mr Romain **JACQ**

Mr Benjamin **SOMMAIRE**

IV – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR MEDECINE GENERALE

Mr Matthieu **SCHUERS** (PU-MG) UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Lucille **PELLERIN** UFR Médecine Générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mme Blandine **BILLET** UFR Médecine Générale

Mr Julien **BOUDIER** UFR Médecine Générale

Mme Laëtitia **BOURDON** UFR Médecine Générale

Mme Elsa **FAGOT-GRIFFIN** UFR Médecine Générale

Mme Ségolène **GUILLEMETTE** UFR Médecine Générale

Mr Frédéric **RENOU** UFR Médecine Générale

Mme Charlotte **SIEFRIDT** UFR Médecine Générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Sahil ADRIOUCH (med)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mr Paul MULDER (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su RUAN (med)	Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Jonathan BRETON (med)	Nutrition
Mme Gaëlle BOUGEARD-DENOYELLE (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine CLEREN (med)	Neurosciences (Néovasc)
M. Sylvain FRAINEAU (med)	Physiologie (Inserm U 1096)
Mme Pascaline GAILDRAT (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mme Rachel LETELLIER (med)	Physiologie
Mr Loïc MARTIN	Sciences Rééducation et Réadaptation
Mr Antoine OUVRARD-PASCAUD (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric PASQUET	Sciences du langage, orthophonie
Mme Anne-Sophie PEZZINO	Orthophonie
Mme Christine RONDANINO (med)	Physiologie de la reproduction
Mr Youssan Var TAN	Immunologie
Mme Isabelle TOURNIER (med)	Biochimie (UMR 1079)

PAU

Mme Léopoldine DEHEINZELIN	Orthophonie
Mme Séverine ROBERT	Orthophonie

DIRECTEUR ADMINISTRATIF : M. Jean-Sébastien VALET

HCN - Hôpital Charles Nicolle

HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel

CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation

SJ – Saint Julien Rouen

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Serment d'Hippocrate

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

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

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

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

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

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

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

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

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

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque. »

Table des matières

Remerciements.....	18
Thèse	19
<i>Lexique</i>	19
<i>Introduction</i>	21
<i>Matériel et méthode</i>	23
<i>Résultats</i>	31
<i>Discussion.....</i>	41
<i>Conclusion</i>	47
Références	48
Annexes	52
Résumé	53

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury :

Au Pr BESNIER, merci d'avoir accepté de présider ce jury, et pour le plaisir d'intégrer l'équipe d'anesthésie-réanimation de chirurgie cardiaque pour mon début de docteur junior.

Au Dr SELIM, merci de m'avoir accompagné pendant ce travail de thèse ainsi que tout au long de mon internat. Ta gentillesse et ton expertise m'ont permis de progresser dans le meilleur cadre dont tout interne puisse rêver. Merci encore pour ta bienveillance.

Au Dr BOTTET, merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury et pour ton avis sur la partie chirurgicale de cette thèse ainsi que pour les photographies.

Au Dr ROGER, merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury et pour tes précieux conseils sur le plan pneumologique de cette thèse.

Au Dr Julien Khalout :

Merci infiniment pour toutes les statistiques et tes conseils, sans toi ce travail n'aurait jamais vu le jour.

A tous :

Un grand merci à mes parents, ma sœur, à tous les autres membres de ma famille, mes amis, co-internes et à tous ceux qui m'ont accompagné durant toutes ces années et tout particulièrement à Louise. C'est grâce à vous que j'ai pu faire tout ce parcours.

N'étant pas un grand littéraire, je ne vais pas m'attarder sur un texte à rallonge, mais sachez que vous comptez tous énormément pour moi et que je ne serais pas présent aujourd'hui devant vous si vous n'aviez pas été là.

Merci à tous de m'avoir accompagné jusque-là, et pourvu que ça dure.

THESE

Lexique

AG : Anesthésie générale

AIVOC : Anesthésie intraveineuse à objectif de concentration

ALR : Anesthésie locorégionale

APD : Anesthésie péridurale

ASA : *Physical status score*

BPCO : Bronchopneumopathie obstructive chronique

CAM : Concentration alvéolaire minimale

DLCO Capacité de diffusion du monoxyde de carbone

EN : Echelle numérique

EVA : Echelle visuelle analogique

EVS : Echelle verbale simple

GOLD : *Global initiative for chronic obstructive lung disease*

HTAP : Hypertension artérielle pulmonaire

IMC : Indice de masse corporelle

IRCG : Insuffisance respiratoire chronique grave

IV : Intraveineuse

IVL : Intraveineuse lente

LVRS : Chirurgie de réduction de volume pulmonaire, *Lung Volume Reduction Surgery* en anglais

NVPO : Nausées et vomissements post-opératoire

OFA : Anesthésie sans morphinique ou *Opioid Free Anesthesia* en anglais

PCA : Analgésie contrôlée par le patient, *Patient Controlled Analgesia* en anglais

RATS : Thoracoscopie robot-assistée, *Robot-Assisted Thoracoscopy* en anglais

RCP : Réunion de concertation pluridisciplinaire

SAOS : Syndrome d'apnée obstructive du sommeil

SFAR : Société française d'anesthésie-réanimation

SSPI : Salle de surveillance post-interventionnelle

SSR : Soins de suite et réadaptation

USCPO : Unité de soins intensifs post-opératoire

VATS : Thoracoscopie vidéo-assistée, *Video-Assisted Thoracoscopy* en anglais

VEMS : Volume expiratoire maximal par seconde

Introduction

L'emphysème pulmonaire est caractérisé par la destruction de la paroi alvéolaire par un mécanisme inflammatoire avec une raréfaction des alvéoles et du lit vasculaire diminuant la surface d'échange gazeux [1]. L'emphysème pulmonaire va entraîner ensuite une diminution de la rétraction élastique pulmonaire ainsi qu'une disparition du soutien aux petites voies aériennes majorant l'obstruction. Les lésions d'emphysème peuvent prendre plusieurs formes : centro-lobulaire, pan-lobulaire et para-septal. L'emphysème est le plus souvent associé à la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) dont le principal facteur de risque est le tabagisme avec une prévalence estimée de 5 à 10% des adultes de plus de 45 ans en France, provoquant une altération de la fonction respiratoire avec une morbi-mortalité importante [2]. Les traitements sont initialement médicamenteux associés à de la réhabilitation, mais certains patients restent symptomatiques et peuvent dans certains cas bénéficier de chirurgie de réduction de volume pulmonaire ou *Lung Volume Reduction Surgery* en anglais (LVRS) [3].

La chirurgie de LVRS est une technique chirurgicale visant chez les patients atteints d'emphysème sévère aux critères bien définis [4,5], de réséquer une partie du parenchyme pulmonaire emphysemateuse dans le but de lever en partie l'obstruction créée par cette dernière et ainsi améliorer la fonction respiratoire des patients [6–9]. L'augmentation de la capacité pulmonaire totale par excès de compliance liée à la destruction du parenchyme et la fermeture précoce des petites bronches majorant le volume résiduel aboutissent à des lésions d'hyperinflation pulmonaire. Les zones d'hyperinflation compriment les structures du parenchyme adjacentes, mettant en tension ces dernières et altérant le flux d'air intrapulmonaire. Le but de la chirurgie de LVRS est de réséquer ces zones d'hyperinflation, réduisant le volume pulmonaire total et diminuant la tension dans la cage thoracique, permettant une mécanique ventilatoire plus efficace. L'ablation des zones d'hyperinflation libère aussi le parenchyme pulmonaire adjacent fonctionnel permettant une meilleure ventilation de ce dernier. Ceci permet également une amélioration des rapports ventilation-perfusion avec une redistribution des flux sanguin et ventilatoire.

Cette chirurgie est le plus souvent pratiquée par thoracoscopie qui est aujourd'hui la technique de choix pour sa composante micro-invasive [10].

Dans ce contexte l'anesthésie générale est souvent associée à une technique d'anesthésie locorégionale (ALR) qui est encore mal définie et peu étudiée aujourd'hui pour cette chirurgie. En effet, l'anesthésie péridurale (APD) thoracique reste encore la technique de référence pour cette chirurgie [11,12]. D'autres techniques d'anesthésie locorégionale de la paroi thoracique existent, telles que le bloc paravertébral [13,14], le bloc serratus [15] ou le bloc des muscles érecteurs du rachis [16] avec pour chacune la pose ou non d'un cathéter périnerveux. Ces blocs de paroi ont démontré leur efficacité, notamment pour les chirurgies de résection pulmonaire par thoracoscopie. En effet, il a bien été démontré que le bloc paravertébral offre une analgésie comparable à celle de l'APD, avec des complications significativement moins importantes [17–20].

Cependant, l'usage des blocs de paroi n'a pas été rapporté à notre connaissance pour la chirurgie de réduction de volume pulmonaire. Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées pour l'expliquer. Premièrement, ces interventions sont généralement réalisées dans des centres hyperspécialisés, où la mise en place de l'APD thoracique est une pratique courante. Deuxièmement, la majorité des patients présente une insuffisance respiratoire chronique sévère, ce qui constitue une contre-indication théorique à l'utilisation de fortes doses de morphiniques en post-opératoire. Cette notion favorise probablement l'option de « sécuriser » l'analgésie post-opératoire par l'APD thoracique.

À notre connaissance, aucune étude n'a encore évalué l'utilisation de l'ALR avec un bloc de paroi dans le cadre de la chirurgie de réduction du volume pulmonaire. L'objectif de cette étude rétrospective est d'évaluer l'efficacité analgésique de l'ALR associée à un bloc de paroi en post-opératoire de cette chirurgie.

Matériel et méthode

Recueil des données et sélection des patients

Nous avons réalisé une étude monocentrique rétrospective observationnelle au CHU Charles Nicolle, à Rouen entre janvier 2017 et avril 2024. Conformément à la loi française, le consentement écrit de chaque patient n'était pas nécessaire pour cette étude rétrospective. Le département informatique médical de l'établissement a pu nous fournir la liste des procédures réalisées en utilisant la nomenclature française de la classification des actes chirurgicaux (réduction de volume pulmonaire par thoracoscopie ou par thoracotomie avec préparation par thoracoscopie, code CCAM GFBA004). Il est important de préciser que nous avons aussi recueilli les patients ayant bénéficiés d'une bullectomie ou d'une lobectomie dans ce contexte. Le recueil a été réalisé de façon rétrospective dans le cadre des soins habituels à partir des dossiers d'anesthésie, des dossiers de salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI), et des dossiers médicaux informatisés (*Crossway*[®]). Tous les patients majeurs et bénéficiant d'une chirurgie de LVRS unilatérale ont été inclus dans l'étude. Les critères de non-inclusion étaient l'absence d'utilisation d'une technique d'ALR ou l'emploi d'une APD ou la pose d'un cathéter périnerveux en paravertébral, les patients avec des complications post-opératoire ne permettant pas le recueil des données sur les scores de douleurs et la consommation de morphine.

Il est important de préciser que les dossiers de réduction de volume pulmonaire sont systématiquement discutés en amont lors des réunions de concertation pluridisciplinaire (RCP) spécialisées en insuffisance respiratoire chronique grave (IRCG). Les patients doivent avoir un traitement pulmonaire optimisé, être sevrés du tabac depuis plus de six mois, et bénéficier d'une réhabilitation respiratoire préopératoire.

Données péri-opératoire

Procédure anesthésique

Les patients n'ont jamais reçu de prémédication orale avant la chirurgie. Le monitoring péri-opératoire des patients comportait une mesure non invasive de la pression artérielle, une oxymétrie de pouls, un électrocardiogramme, un curamètre, un analyseur de gaz et, lorsque disponible, un moniteur d'indice bi-spectral. L'antibioprophylaxie a été réalisée par Céfazoline ou par Clindamycine et Gentamicine en cas d'allergie.

L'induction et l'entretien de l'anesthésie était à l'appréciation du médecin anesthésiste-réanimateur. L'induction anesthésique était réalisée par voie intraveineuse (IV), par Propofol (2 à 3 mg/kg) avec ou sans Kétamine (0,2 à 0,3 mg/kg), anesthésie intraveineuse à objectif de concentration (AIVOC) de Rémifentanil (modèle pharmacocinétique de *Minto* avec objectif de concentration cible au site effet entre 3 et 4 ng/ml) ou par Sufentanil (0,15 à 0,2 mg/kg). Les patients pouvaient bénéficier d'une anesthésie sans morphinique ou *Opioid Free Anesthesia* en anglais (OFA) avec administration de Dexmédétomidine (0,5 à 1,5 µg/kg) à la place de l'induction par morphinique. Les patients pouvaient également recevoir une injection de Lidocaïne (1 à 2 mg/kg) à l'induction, associée de manière systématique à l'OFA mais également possible lors de l'emploi de morphiniques. La curarisation était réalisée par Atracurium (0,5 mg/kg), Cisatracrium (0,15 à 0,2 mg/kg) ou Rocuronium (0,5 à 0,6 mg/kg).

La prévention des nausées et vomissements post-opératoire (NVPO) a été effectuée par injection de Dexaméthasone (4 à 8 mg) lors de l'induction.

Une sonde d'intubation à double-lumière était mise en place avec son positionnement vérifié par fibroscopie bronchique après l'intubation orotrachéale ainsi qu'après l'installation en décubitus latéral. Les paramètres ventilatoires étaient réglés pour un volume courant à 6 ml/kg de poids idéal théorique, avec une pression expiratoire positive entre 5 et 10 cmH₂O.

L'entretien de l'anesthésie était assuré par un mélange air-oxygène associé à un gaz halogéné (Sévoflurane ou Desflurane) avec une concentration alvéolaire minimale (CAM) entre 0,7 et 1,4 ou à une perfusion de Propofol en AIVOC (modèle de *Schnider* avec objectif de concentration au site effet entre 2 et 6 ng/ml). L'ensemble était associé à l'AIVOC de Rémifentanil (cible 1 à 4 ng/ml), des réinjections de Sufentanil (0,1 à 0,2 µg/kg) dans le cadre d'anesthésie avec des morphiniques ou avec une perfusion de Dexdémétomidine (0,5 à 1,5 µg/kg/h) dans le cadre de l'OFA. La Lidocaïne si elle était employée était poursuivie en peropératoire (1 à 2 mg/kg/h). La curarisation était assurée par réinjection itérative selon le monitoring par curamètre. L'indice bi-spectral s'il était utilisé permettait d'ajuster la profondeur de l'anesthésie avec un objectif d'indice entre 30 et 50.

L'ensemble des patients bénéficiait de l'administration de Paracétamol intraveineuse lente (IVL) 1 g, associé en l'absence de contre-indication de Néfopam IVL 20 mg et de Kétoprofène IVL 100 mg. Les patients ayant reçu du Rémifentanil en per-opératoire bénéficiaient d'une injection de morphine IVL (0,1 à 0,15 mg/kg) en fin d'intervention.

En fin d'intervention, le patient était extubé après contrôle de la décurarisation soit en salle d'intervention, soit en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI), soit en unité de soins intensifs post-opératoire (USCPO) si l'extubation n'était pas réalisée directement en salle d'intervention et que le patient était directement admis en USCPO sans passer par la SSPI.

La douleur au repos en SSPI ou à l'admission directe en USCPO était évaluée par une échelle numérique (EN) allant de 0 à 10 ou équivalent [Annexe 1]. En cas de douleur avec une EN supérieure à 3/10 ou équivalent, une titration morphinique était réalisée.

Les patients étaient tous admis en USCPO dans les suites de la chirurgie pour une durée d'au minimum 24h puis transférés dans le service de chirurgie thoracique, avant un retour à domicile ou une suite de prise en charge en service de soins de suite et réadaptation (SSR).

Anesthésie locorégionale

Le choix de réaliser un bloc paravertébral ou un bloc des muscles érecteurs du rachis plus ou moins associé à un bloc serratus était à la discrétion du médecin anesthésiste réanimateur. L'ensemble des ALR ont été réalisées dans des conditions d'asepsie chirurgicale, avant l'incision.

Pour le bloc paravertébral, le bloc était réalisé sous échoguidage, *in plane* ou *out of plane*, la sonde placée entre le 2^{ème} et le 7^{ème} espace intercostal le long du rachis, afin de visualiser le processus transversaire, la plèvre et le ligament costo-transversaire, délimitant la zone d'injection. Une injection de 20 à 40 ml de solution de Ropivacaïne 2 mg/ml était réalisée avec un contrôle du bon positionnement de l'aiguille sous le ligament costo-transversaire et un écartement entre ce dernier et la plèvre avec le refoulement de la plèvre lors de l'injection assurant un bon placement de l'aiguille.

Pour le bloc des muscles érecteurs du rachis, le bloc était réalisé sous échoguidage, *in plane* ou *out of plane*, la sonde placée en regard des vertèbres T3 à T7, afin de visualiser le processus transverse et les muscles érecteurs du rachis, délimitant la zone d'injection. Une injection de 20 à 40 ml de solution de Ropivacaïne 2 mg/ml était réalisée avec un contrôle du bon positionnement de l'aiguille entre les muscles érecteurs du rachis et le processus transverse avec la diffusion entre les 2 structures de l'agent anesthésique local lors de l'injection assurant le bon placement de l'aiguille.

Pour le bloc serratus, le bloc était réalisé sous échoguidage, *in plane* ou *out of plane*, la sonde placée en regard de la 4^{ème} à la 7^{ème} côte le long de la ligne axillaire, afin de visualiser

le muscle serratus, le muscle intercostal et la côte, délimitant la zone d'injection. Une injection de 10 à 20 ml de solution de Ropivacaïne 2 mg/ml était réalisée avec un contrôle du bon positionnement de l'aiguille entre le muscle serratus, le muscle intercostal et la côte avec la diffusion entre le muscle serratus en superficie, le muscle intercostal et la côte en profondeur, lors de l'injection assurant le bon placement de l'aiguille.

Procédure chirurgicale

Chez ces patients fragiles, la chirurgie mini-invasive est particulièrement indiquée, permettant de réduire l'agression chirurgicale et de limiter les complications postopératoires. Deux techniques mini-invasives peuvent être utilisées : la chirurgie vidéo-assistée ou robot-assistée. La *Video-Assisted Thoracoscopic Surgery* (VATS) nécessite la réalisation de trois pleurotomies en triangulation (mini-thoracotomie d'utilité et deux trocarts) (Photographies 1 et 2). La *Robotic-Assisted Thoracoscopic Surgery* (RATS), quant à elle, implique l'utilisation de quatre trocarts robotiques et d'un trocart assistant, avec insufflation de CO₂ à une pression de 5 mmHg pour l'ensemble de l'intervention (Photographies 3 à 5). Le principe chirurgical repose sur la réduction du volume pulmonaire par des résections atypiques des zones emphysémateuses. En fin d'intervention, un ou deux drains thoraciques sont placés, pouvant être mis en siphonnage (ou en déclivité, sans aspiration) ou en aspiration. Le patient est ensuite repositionné dans son lit avant l'extubation et le transfert en soins intensifs.



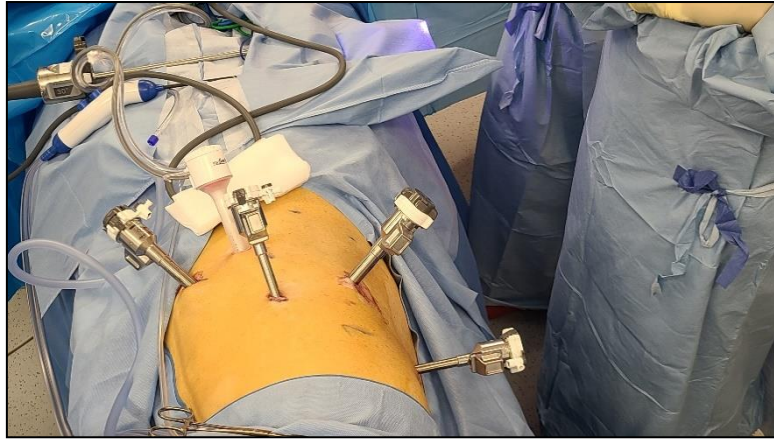
Photographie 1 : LVR par chirurgie vidéo-assistée
Dr Benjamin Bottet, CHU Charles Nicolle, Rouen



Photographie 2 : Cicatrices post-chirurgie de LVR
vidéo-assistée
Dr Benjamin Bottet, CHU Charles Nicolle, Rouen



Photographie 3 : Repérage cutané avant la chirurgie de LVR robot-assistée
Dr Benjamin Bottet, CHU Charles Nicolle, Rouen



Photographie 4 : Mise en place des trocarts pour la chirurgie de LVRS robot-assistée
Dr Benjamin Bottet, CHU Charles Nicolle, Rouen



Photographie 5 : Chirurgie de LVRS robot-assistée
Dr Benjamin Bottet, CHU Charles Nicolle, Rouen

Objectif principal et objectifs secondaires

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer l'impact des blocs de paroi thoracique pour la chirurgie de réduction de volume pulmonaire.

Le critère de jugement principal était la consommation cumulée d'équivalent morphine IV à H48 post-opératoire en hospitalisation. L'ensemble des traitements morphiniques administrés a été converti en équivalent morphine IV [Annexe 2].

Les objectifs secondaires et les critères de jugement étaient :

- Le score de douleur post-opératoire à H0, H3, H6, H12, H24 et H48 ; les scores de douleur utilisés ont été harmonisés en échelle verbale simple (EVS) [Annexe 1].
- La consommation d'équivalent morphine IV à H3, H6, H12 et H24.
- La survenue d'une pneumopathie post-opératoire, définie pour notre étude par la survenue d'un tableau clinique infectieux associé à une image radiologique compatible, ayant nécessité la mise en place d'une antibiothérapie.
- La durée du bullage du drain thoracique, avec un drainage considéré comme prolongé s'il durait 7 jours ou plus. Les patients sortant d'hospitalisation avec un dispositif de drainage thoracique Thopaz® ont été considérés comme ayant un bullage prolongé.
- La recherche des facteurs de risque de survenue de pneumopathies post-opératoires.

Nous avons aussi recueilli les paramètres suivants : les données démographiques et antécédents médico-chirurgicaux des patients, les traitements anesthésiques et antalgiques administrés en peropératoires, les durées d'anesthésie et de chirurgie, les techniques chirurgicales, les types de résections chirurgicales, les blocs de paroi thoracique réalisés, les traitements administrés en SSPI, les traitements antalgiques administrés dans les 48 heures post-opératoires, la survenue de NVPO, les données de mobilisation à J1, le score de Dindo-Clavien ainsi que la durée d'hospitalisation en USCPO et totale.

L'ensemble des autres antalgiques ont été convertis en équivalence intraveineuse notamment pour le Néfopam per os [21], le Paracétamol et le Kétoprofène ayant la même biodisponibilité intraveineuse et par voie orale [22,23].

Analyses statistiques

Les variables quantitatives continues ont été décrites par leur moyenne (écart-type) ou médiane [quartile 1 – quartile 3] selon leur distribution évaluée graphiquement par des

histogrammes de répartition des données. Des box plot ont été réalisés pour chaque variable quantitative.

Les variables qualitatives ont été décrites par leur nombre (pourcentages).

Les données manquantes ont été comptabilisées pour chaque variable puis décrites. En cas de données « *Missing at random* » et lorsque la proportion de données manquantes était inférieure à 20% par variable, une stratégie d'imputation simple non conditionnelle a été retenue : par la moyenne pour les variables quantitatives continues, par la médiane pour les variables quantitatives discrètes et par le mode pour les variables qualitatives (via la librairie « *Hmisc* » de R®).

Des analyses de sensibilité avant et après imputation ont été réalisées afin de vérifier la qualité et la robustesse de l'imputation.

Des analyses bivariées ont été effectuées pour évaluer les associations brutes entre les potentiels facteurs de risque de complication et la complication (pneumopathie post-opératoire ou bullage prolongé) à l'aide des tests du Chi-² (ou du test exact de Fisher) et du test de *Student* (ou du test de Mann-Whitney) selon le type de variable et les conditions de validité des tests. Le seuil de significativité des tests statistiques était une p-valeur inférieure à 0,05.

Une analyse multivariée par une régression multiple a été réalisée afin d'étudier les facteurs indépendants associés à la survenue de pneumopathie post-opératoire. Les variables ayant potentiellement un impact ont été sélectionnées après une réflexion clinique (connaissances issues de la physiopathologie et de la littérature) et statistique (p-valeur < 0,20 dans les analyses bivariées) puis intégrées dans l'analyse multivariée (VEMS, DLCO, abord chirurgical, EVS ≥ 2 à H24 et durée de bullage thoracique). Le seuil de significativité était également une p-valeur inférieure à 0,05.

Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel R® 4.1.2.

Résultats

Au total, 54 chirurgies de LVRS ont été recensées de janvier 2017 à avril 2024 sur 48 patients, 6 d'entre eux ayant bénéficié de 2 chirurgies de LVRS. Huit gestes ont été exclus, 6 dont les patients ont bénéficié d'une APD et un d'un cathéter paravertébral, un patient a été réintubé dans les suites immédiates post-opératoires sur une détresse respiratoire aiguë sur pneumothorax bilatéral, rendant impossible la collecte de données post-opératoire. Au total, nous avons analysé les données de 46 chirurgies chez 40 patients (Figure 1).

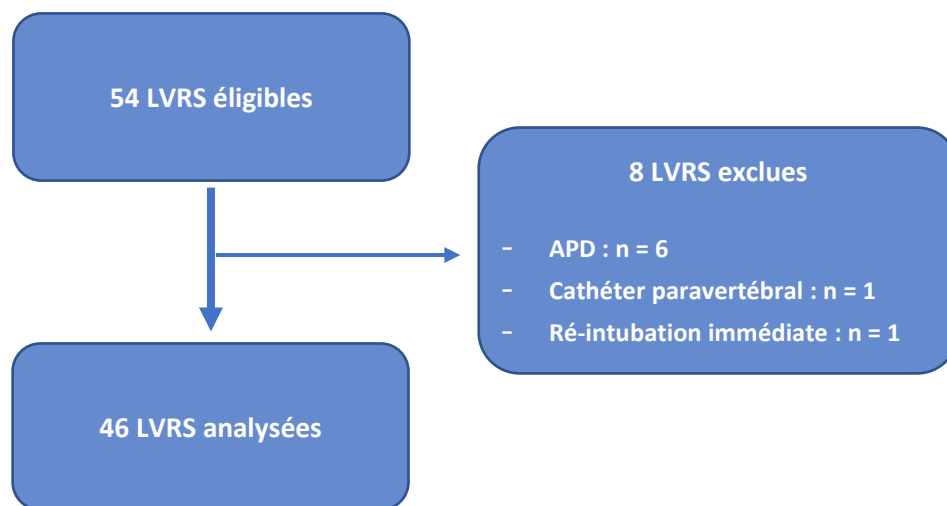


Figure 1 – Diagramme de flux de l'étude

Abréviations : APD = Anesthésie péridurale, n = Effectif

Les données manquantes concernaient le per-opératoire de 5 chirurgies. Il manquait également les données d'hospitalisation en chirurgie pour 2 gestes. Il n'y a pas eu de données manquantes lors des séjours en USCPO.

Caractéristiques de la population

Dans notre population nous avons retrouvé un âge médian de 60 [57 – 66] ans, avec une légère majorité d'hommes et un indice de masse corporelle (IMC) médian à 21 [19 – 24] kg/m², avec une majorité de patients ayant un score ASA 3 (83%) (Tableau 1). L'ensemble des patients était atteint d'une BPCO post tabagique avec un tabagisme médian de 40 [25 – 50] paquets-années. Concernant les données spirométriques, les patients avaient un score de GOLD à 4 pour 69% d'entre eux et un score de GOLD à 3 pour 31%, avec un VEMS médian à 26% [23 – 34] et une DLCO médiane à 38% [29 – 46]. Concernant les comorbidités sur le plan pulmonaire, 30% des patients étaient porteurs d'aspergillose pulmonaire, 9% avaient une

hypertension artérielle pulmonaire et 11% avaient un syndrome d'apnée obstructif du sommeil. Concernant les antécédents chirurgicaux, 15% d'entre eux présentaient un antécédent de chirurgie thoracique, incluant les 6 patients ayant déjà eu une chirurgie de LVRS.

Tableau 1 : Caractéristiques de la population

	Cohorte n = 46	n
Données démographiques		
Age (années)	60 [57 - 66]	46
Sexe (homme)	25 (54%)	46
IMC (kg/m ²)	21 [19 - 24]	46
Antécédents		
ASA		
- 2	1 (2%)	41
- 3	34 (83%)	
- 4	6 (15%)	
Chirurgie thoracique antérieure	7 (15%)	46
Tabagisme (P-A)	40 [25 - 50]	41
Antidépresseurs au long cours	8 (17%)	46
Benzodiazépines au long cours	16 (35%)	46
Opioides au long cours	1 (2%)	46
Antalgiques au long cours	2 (4%)	46
Douleurs chronique	3 (7%)	46
Cardiopathie	7 (15%)	46
Aspergillose chronique	14 (30%)	46
HTAP	4 (9%)	46
SAOS	5 (11%)	46
VEMS	26 [23 - 34]	42
GOLD		
- 3	12 (31%)	39
- 4	27 (69%)	
DLCO	38 [29 - 46]	37
Chirurgie		
Thoracoscopie vidéo-assisté	19 (41%)	46
Thoracoscopie robot-assisté	27 (59%)	46
Bullectomie	11 (24%)	46
Lobectomie	8 (17%)	46
Wedge	27 (59%)	46
Durée chirurgie (minutes)	60 [50 - 70]	42

Abréviations : ASA = ASA *Physical status score* ; DLCO = Capacité de diffusion du monoxyde de carbone ; GOLD = *Global initiative for chronic obstructive lung disease* ; HTAP = Hypertension artérielle pulmonaire ; IMC = Indice de masse corporelle ; P-A = Paquets-années ; SAOS = Syndrome d'apnée obstructive du sommeil ; VEMS = Volume expiratoire maximal par seconde
Effectif (Pourcentage %) ; Médiane [Quartile 1 – Quartile 3] ; n = Effectif

Tableau 1 : Caractéristiques de la population (Suite)

	Cohorte n = 46	n
Anesthésie		
Rémifentanil en peropératoire	31 (76%)	41
Sufentanil en peropératoire	1 (2%)	41
Kétamine en peropératoire	38 (93%)	41
Dexmédétomidine en peropératoire	9 (22%)	40
Morphine en peropératoire	31 (76%)	41
Dose de morphine en peropératoire (mg)	6 [5 - 7]	31
Paracétamol en peropératoire	41 (100%)	41
Néfopam en peropératoire	36 (88%)	41
Kétoprofène en peropératoire	21 (51%)	41
Lidocaïne en peropératoire	13 (33%)	39
Bloc serratus	35 (88%)	40
Bloc paravertébral	32 (80%)	40
Bloc érecteur du rachis	8 (20%)	41
Dose de Ropivacaïne 2 mg/ml ALR (ml)	40 [40 - 40]	40
Noradrénaline en peropératoire	13 (31%)	42
Extubation en salle ou en SSPI	41 (89%)	46
Durée anesthésie (minutes)	120 [110 - 130]	41
SSPI		
Morphine en SSPI	13 (32%)	41
Dose de morphine en SSPI (mg)	7 [4 - 8]	13
Paracétamol en SSPI	1 (2%)	41
Kétoprofène en SSPI	5 (12%)	41
Lidocaïne en SSPI	2 (5%)	41

Abréviations : ALR = Anesthésie locorégionale ; SSPI = Salle de surveillance post-interventionnelle Effectif (Pourcentage %) ; Médiane [Quartile 1 – Quartile 3] ; n = Effectif

Concernant la chirurgie, 41% des interventions ont été réalisées en VATS et 59% en RATS, avec une durée médiane de temps opératoire de 60 [50 – 70] minutes. Le principal geste réalisé était un wedge (ou résection cunéiforme) dans 59% des cas, suivi des bullectomies dans 24% des cas et des lobectomies dans 17% des cas.

Concernant l'anesthésie, 76% des patients ont reçu du Rémifentanil en peropératoire, un patient a reçu du Sufentanil et 22% des patients ont bénéficié d'une anesthésie sans opioïdes (OFA). En parallèle, 33% des patients ont reçu une perfusion continue de lidocaïne en peropératoire. Un support hémodynamique par Noradrénaline a été nécessaire chez 31% des patients en per-opératoire.

L'analgésie multimodale était complétée en fin d'intervention par de la morphine IVL chez tous les patients ayant bénéficié de Rémifentanil avec une dose médiane de 6 [5 – 7] mg.

L'ensemble des patients a reçu également du Paracétamol, du Néfopam pour 88% d'entre eux et du Kétoprofène pour 51% des patients en peropératoire.

Concernant l'ALR, 80% des patients ont bénéficié d'un bloc paravertébral et 20% d'un bloc des muscles érecteurs du rachis, associé dans 88% des cas à un bloc serratus. Plus en détail, 97% des blocs paravertébraux étaient associés à un bloc serratus et 50% des blocs des muscles érecteurs du rachis étaient associés à un bloc serratus. La dose médiane de Ropivacaïne à la concentration de 2 mg/ml était de 40 [40 – 40] ml au total.

La durée médiane de l'anesthésie était de 120 [110 – 130] minutes. Les patients étaient extubés en salle ou en SSPI pour 89% d'entre eux.

En post-opératoire, 32% des patients ont bénéficié d'une titration morphinique en SSPI avec une dose médiane de 7 [4 – 8] mg. Douze pourcents des patients ont également bénéficié d'une dose de Kétoprofène IV de 100 mg en SSPI.

Analgésie post-opératoire

Concernant le critère de jugement principal, la consommation médiane d'équivalent morphine IV à H48 était de 10 [6 – 19] mg, en excluant la dose de morphine reçue en peropératoire et en SSPI, ainsi que la consommation d'Oxycodone de base du seul patient de l'étude sous Oxycodone au long cours. Les consommations médianes d'équivalent morphine à H3, H6, H12 et H24 étaient respectivement de 5 [3 – 6] mg, 6 [4 – 10] mg, 6 [2 – 10] mg et 7 [5 – 12] mg (Figure 2).

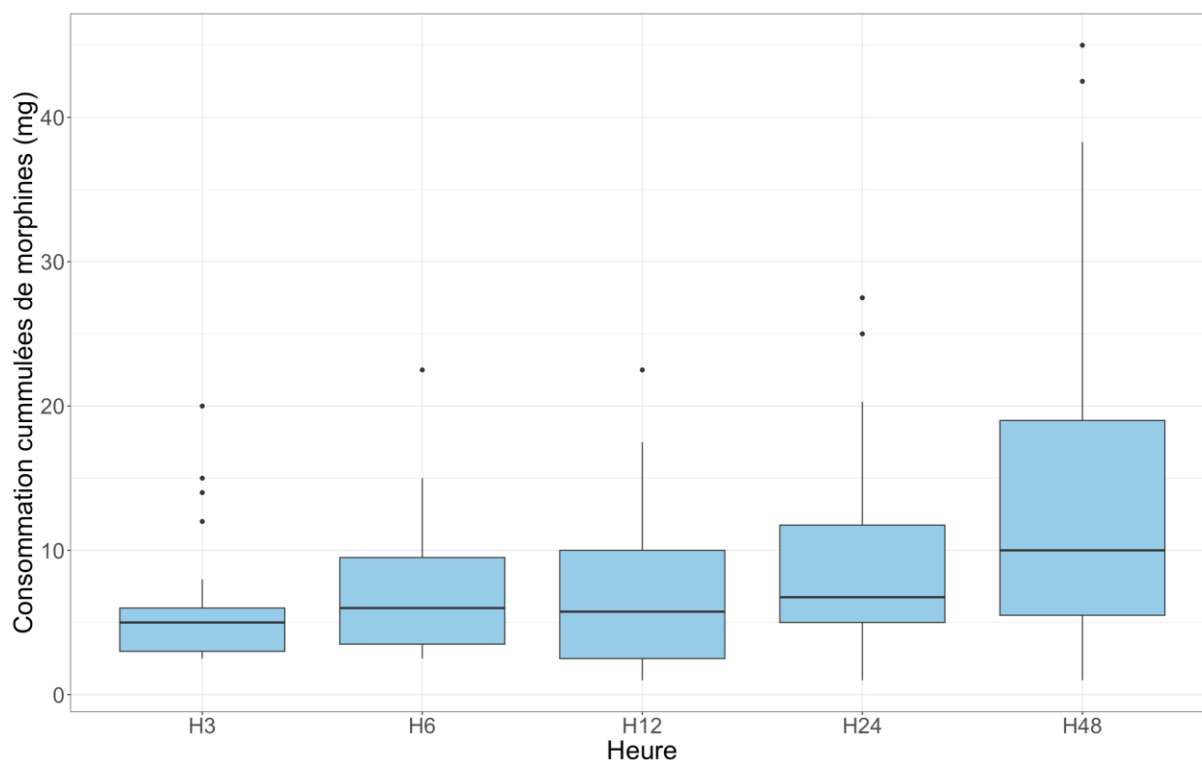


Figure 2 : Dose cumulée de morphine sur les 48 heures post-opératoires

Également, 11% des patients ont bénéficié d'une PCA de morphine, sans possibilité de récupérer les données de consommation de morphine sur ces dernières (Tableau 2).

Sur les 48 heures post opératoires, 98% des patients ont reçu du Paracétamol avec une dose médiane de 7 [6 – 8] g, 93% des patients ont reçu du Néfopam avec une dose médiane de 120 [98 – 148] mg, 45% des patients ont reçu du Kétoprofène avec une dose médiane de 200 [100 – 300] mg et 6% des patients ont reçu du Tramadol avec une dose médiane de 50 [50 – 75] mg.

Un seul patient a bénéficié d'une perfusion continue de Lidocaïne poursuivie en USCPO.

Tableau 2 : Analgésie dans le service

	Cohorte n = 46	n
PCA de morphine	5 (11%)	46
Dose cumulée de Paracétamol sur 48 heures (g)	7 [6 - 8]	45
Dose cumulée de Néfopam sur 48 heures (mg)	120 [98 - 148]	43
Dose cumulée de Kétoprofène sur 48 heures (mg)	200 [100 - 300]	21
Dose cumulée de Tramadol sur 48 heures (mg)	50 [50 - 75]	3
Lidocaïne poursuivie en USCPO	1 (2%)	46

PCA = Patient controlled analgesia ; USCPO = Unité de soins intensifs post-opératoire
Effectif (Pourcentage %) ; Médiane [Quartile 1 – Quartile 3] ; n = Effectif

Concernant le score de douleur, 45% des patients ont présenté une EVS supérieure ou égale à 2 à H0. Ce pourcentage passe à 44% à H3, 36% à H6, 33% à H12, 28% à H24 et 23% à H48 (Figure 3).

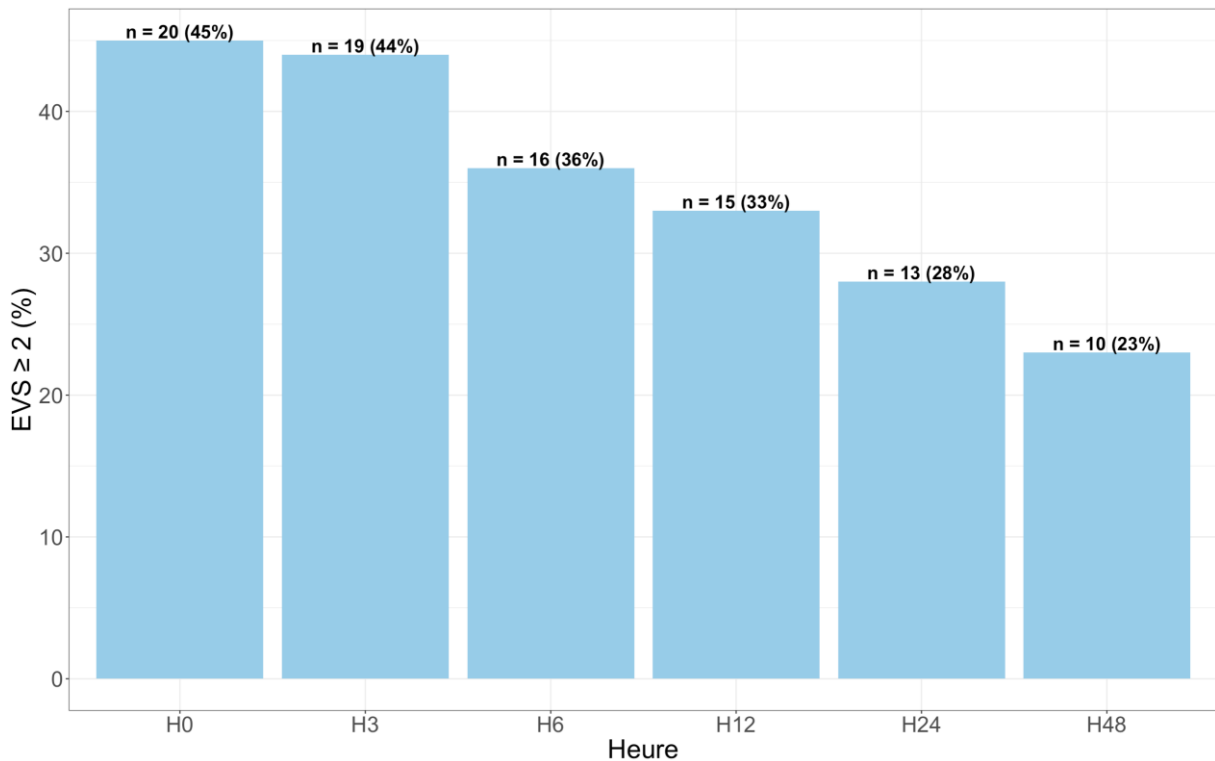


Figure 3 : Échelle verbale simple ≥ 2 sur les 48 heures post-opératoires

Abréviations : EVS = Echelle verbale simple
Effectif (Pourcentage %) ; n = Effectif

Evolution dans le service

Concernant les suites opératoires, 49% des patients ont été transférés directement en USCPO sans passage par la SSPI.

Les nausées et vomissements post-opératoires ont concerné 15% des patients.

La mise au fauteuil à J1 a été réalisée chez 95% des patients et la déambulation à J1 a été réalisée chez 93% d'entre eux.

La durée de séjour médiane en USCPO était de un jour pour une durée totale d'hospitalisation hors SSR médiane de 10 [7 – 14] jours (Tableau 3).

Complications post-opératoires

Concernant les complications post-opératoires, 24% des patients ont présenté une pneumopathie post-opératoire avec nécessité d'introduction d'une antibiothérapie, dont un patient ayant nécessité une hospitalisation en réanimation. L'ensemble des patients atteints d'une pneumopathie post-opératoire ont eu une évolution favorable.

La durée de bullage du drain thoracique a été d'une médiane de 7 [4 – 11] jours, avec 51% des patients présentant un bullage supérieur à 7 jours. Un dispositif Thopaz® a bénéficié à 15% des patients permettant une sortie d'hospitalisation malgré le bullage prolongé.

Comme autres complications, notre étude a retenu la survenue d'un hématome de paroi post-opératoire chez un patient, ayant nécessité une surveillance simple. Il n'y a pas eu d'événement cardio-vasculaire majeur, ni d'autre complication sur le plan respiratoire et pulmonaire recensé. Nous n'avons pas relevé de décès péri-opératoire dans notre étude, durant l'hospitalisation en USCPO et dans le service de chirurgie (Tableau 3).

Tableau 3 : Évolution dans le service

	Cohorte n = 46	n
Nausées/Vomissements	7 (15%)	46
Fauteuil à J1	42 (95%)	44
Mobilisation à J1	41 (93%)	44
Pneumopathie	11 (24%)	45
Durée du bullage (jours)	7 [4 - 11]	45
Durée du bullage > 7 jours	23 (51%)	45
Thopaz® à domicile	7 (15%)	46
Dindo Clavien		
- 0	17 (39%)	
- 1	15 (34%)	44
- 2	11 (25%)	
- 4	1 (2%)	
Transfert direct en USCPO	20 (49%)	41
Nombre de jours en USCPO (jours)	1 [1 - 1]	46
Nombre de jours à l'hôpital (jours)	10 [7 - 14]	45
Décès	0	46

Abréviations : USCPO = Unité de soins intensifs post-opératoire
Effectif (Pourcentage %) ; Médiane [Quartile 1 – Quartile 3] ; n = Effectif

Nous avons également comparé le groupe de patients ayant pour complication une pneumopathie post-opératoire au groupe de patients sans pneumopathie post-opératoire (Tableau 4). Nous avons retrouvé un score de GOLD ($p=0,042$) et une durée de bullage ($p=0,035$) significativement plus importants dans le groupe pneumopathie post-opératoire par rapport au groupe sans pneumopathie post-opératoire. Nous avons retrouvé une DLCO significativement plus basse ($p=0,043$) dans le groupe pneumopathie post-opératoire par rapport au groupe sans pneumopathie post-opératoire. Aucune différence significative n'a été retrouvée en fonction de la technique chirurgicale, du geste opératoire, de la consommation de morphine ou de l'EVS

Tableau 4 : Comparaison entre les groupes avec et sans pneumopathie post-opératoire

	Absence de PNP n = 35 (76%)	PNP n = 11 (24%)	P
Age	60 [57 - 66]	64 [57 - 67]	0,754
Sexe (homme)	19 (54%)	6 (55%)	0,988
IMC	21 [19 - 24]	20 [20 - 24]	0,831
ASA			
- 2	1 (3%)	0 (0%)	1
- 3	25 (81%)	9 (90%)	
- 4	5 (16%)	1 (10%)	
Chirurgie thoracique antérieure	5 (14%)	2 (18%)	1
Tabagisme (P-A)	40 [25 - 50]	45 [30 - 60]	0,498
Aspergillose	10 (29%)	4 (36%)	0,713
HTAP	4 (11%)	0 (0%)	0,559
SAOS	5 (14%)	0 (0%)	0,317
VEMS	28 [25 - 35]	25 [19 - 27]	0,090
GOLD			
- 3	12 (39%)	0	0,042
- 4	19 (61%)	8 (100%)	
DLCO	39 [32 - 47]	32 [25 - 37]	0,043
Thoracoscopie vidéo-assisté	16 (46%)	3 (27%)	0,320
Thoracoscopie robot-assisté	19 (54%)	8 (73%)	0,320
Durée chirurgie (minutes)	60 [49 - 62]	65 [60 - 70]	0,577
Durée anesthésie (minutes)	120 [105 - 130]	120 [112 - 145]	0,856
EVS ≥ 2 à H0	15 (44%)	5 (50%)	1
EVS ≥ 2 à H24	8 (23%)	5 (45%)	0,248
EVS ≥ 2 à H48	7 (21%)	3 (27%)	0,692
Dose cumulée de morphine sur 3 heures (mg)	4 [3 - 6]	5 [4 - 6]	0,866
Dose cumulée de morphine sur 24 heures (mg)	6 [5 - 11]	8 [4 - 12]	0,972
Dose cumulée de morphine sur 48 heures (mg)	10 [5 - 17]	10 [7 - 21]	0,617
Fauteuil à J1	33 (97%)	9 (90%)	0,407
Mobilisation à J1	32 (94%)	9 (90%)	0,548
Durée du bullage (jours)	5 [4 - 10]	11 [8 - 14]	0,035
Nombre de jours à l'hôpital (jours)	8 [6 - 12]	15 [14 - 22]	< 0,001

Abréviations : ASA = *Physical status score* ; DLCO = Capacité de diffusion du monoxyde de carbone ; EVS = Echelle verbale simple ; GOLD = *Global initiative for chronic obstructive lung disease* ; HTAP = Hypertension artérielle pulmonaire ; IMC = Indice de masse corporelle ; P-A = Paquets-années ; PNP = Pneumopathie ; SAOS = Syndrome d'apnée obstructive du sommeil ; VEMS = Volume expiratoire maximal par seconde Effectif (Pourcentage %) ; Médiane [Quartile 1 – Quartile 3] ; p = p-valeur

Facteurs de risque de pneumopathie post-opératoire

L'analyse multivariée a retrouvé comme facteurs de risques indépendamment associés à la survenue d'une pneumopathie post-opératoire ; la durée de bullage (OR =1,16 [IC 95% : 1,02-1,35], p=0,032). Le VEMS, la DLCO, la technique d'abord chirurgical et un score d'EVS ≥ 2 à H24 n'ont pas révélé d'association significative avec la survenue d'une pneumopathie post-opératoire (Figure 4).

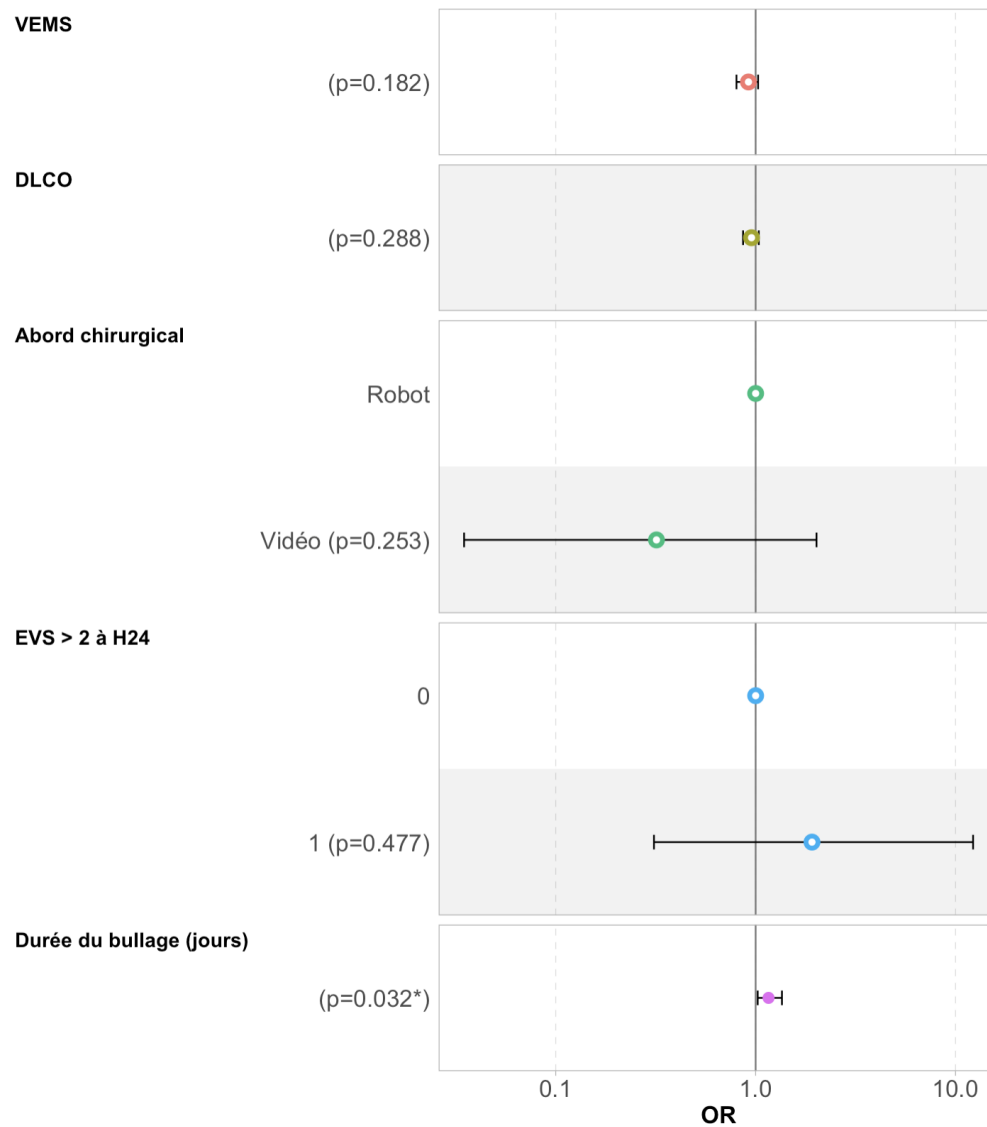


Figure 4 : Facteurs de risque indépendants de pneumopathie (analyse multivariée)

Abréviations : DLCO = Capacité de diffusion du monoxyde de carbone ; EVS = Echelle verbale simple ; OR = Odd ratio ; VEMS = Volume expiratoire maximal par seconde

Discussion

Cette étude rétrospective monocentrique évaluant l'analgésie de l'ALR de la paroi thoracique dans la chirurgie de LVRS retrouve une consommation médiane d'équivalent morphine IV de 10 [6 – 19] mg à 48 heures post-opératoire. De même, l'EVS à 48 heures post-opératoire était à 0 ou 1 chez 77% des patients, correspondant à une absence de douleur ou une douleur faible.

Aucun décès péri-opératoire n'a été recensé. Un seul patient a présenté une complication majeure avec une hospitalisation en réanimation pour une pneumopathie post-opératoire. L'ensemble des patients présentant des pneumopathies post-opératoires a évolué favorablement. Il n'y a pas eu d'autre complication majeure.

Notre étude est, à notre connaissance, la seule évaluant l'ALR de paroi thoracique dans la chirurgie de LVRS.

Consommation de morphine post-opératoire

La consommation médiane d'équivalent morphine IV à H48 était de 10 mg, ce qui est relativement faible. Cette médiane est probablement sous-estimée car 11% des patients ont bénéficié d'une PCA de morphine en post-opératoire, avec impossibilité de récupérer la consommation de morphine sur ces dernières. La consommation d'équivalent morphine chez ces patients a cependant pu être collectée, limitant le biais sur ce point.

L'étude de *Dusseaux & al.* [24], réalisée dans le service comparant l'ALR par bloc paravertébral plus ou moins associée à un bloc serratus dans le cadre d'une segmentectomie ou d'une lobectomie dans le cadre d'une pathologie tumorale pulmonaire par VATS ou RATS, retrouvait une consommation de 6,3 [3 – 10] mg de morphine IV à 24 heures post-opératoires (SSPI et peropératoire exclus) sans différence entre les 2 groupes, ce qui est similaire avec la consommation d'équivalent morphine de notre étude avec une consommation de 7 [5 – 12] mg de morphine à 24 heures de la chirurgie de LVRS.

L'étude de *Durey & al.* [25] réalisée dans le service comparait l'ALR par bloc paravertébral avec le bloc des muscles érecteurs du rachis pour résection pulmonaire par segmentectomie ou lobectomie dans le cadre d'une pathologie tumorale pulmonaire par VATS ou RATS. Elle retrouvait une consommation de 6,6 [3,3 – 10] mg de morphine IV à 24 heures

post-opératoires (SSPI et peropératoire exclus) sans différence entre les 2 groupes, ce qui est également similaire aux résultats de notre étude.

La stratégie analgésique que nous avons utilisée pour les chirurgies de LVRS est la même que celle que nous avons décrites dans les deux publications citées précédemment, à savoir la combinaison de différents blocs de paroi : le bloc paravertébral dans 80% des cas associé quasi-systématiquement au bloc serratus, ou bloc des muscles érecteurs du rachis associé dans 50% des cas au bloc serratus dans notre étude. Dans notre pratique actuelle, c'est le bloc paravertébral qui est le plus souvent réalisé, le bloc des muscles érecteurs du rachis étant réalisé lorsque la reconnaissance des structures anatomiques à l'échographie est difficile. L'association du bloc serratus avec le bloc paravertébral ou le bloc des muscles érecteurs du rachis permet d'optimiser la couverture anesthésique locorégionale de la paroi thoracique. Cette stratégie a été retenue au fil des années dans notre service afin de maximiser l'analgésie postopératoire qui est un des enjeux majeurs de la prise en charge de ces patients.

Les patients bénéficiant d'une chirurgie de LVRS avec une ALR de paroi thoracique ne semblent ainsi pas consommer de plus de morphine en post-opératoires que les patients bénéficiant d'une résection pulmonaire pour une pathologie tumorale par VATS ou RATS avec une ALR de paroi thoracique. En effet, l'ALR de paroi thoracique est maintenant préconisé dans le contexte de résection pulmonaire par thoracoscopie [20]. Ceci suggère que l'analgésie pourvue par l'ALR de paroi semble être suffisante et sûre pour assurer une bonne couverture de la douleur post-opératoire, avec une faible consommation de morphine limitant les effets adverses des opioïdes y compris dans le cadre de la chirurgie de LVRS.

Analgésie post-opératoire

Concernant l'évaluation de la douleur post-opératoire, notre étude retrouve une EVS ≥ 2 chez 23% des patients à H48, correspondant aux patients présentant une douleur modérée ou plus. Ce seuil est défini comme indication à un traitement de la douleur [Annexe 1]. De par son caractère rétrospectif, les données de notre étude ne permettaient pas de faire la différence entre un seuil de douleur ou repos, à la mobilisation et à la toux qui sont des marqueurs pertinents de la douleur en post-opératoire de chirurgie thoracique.

Les scores de douleurs retrouvés dans notre étude sont cohérents avec ceux retrouvés dans la littérature pour des chirurgies comparables. En effet, dans un essai prospectif

randomisé, *Wu et al.* ont comparé les scores de douleur entre un groupe ayant bénéficié d'un bloc paravertébral et un groupe ayant reçu une PCA de morphine après une résection de nodules pulmonaires par VATS [26]. Les résultats ont montré une EVA moyenne comprise entre 2 et 3/10 à H24 et H48, aussi bien au repos qu'à la toux, sans différence significative entre les deux groupes. Notre étude, en revanche, a relevé une EVS moyenne de 1,13 à H24 et de 0,80 à H48. Ces scores de douleur sont comparables à ceux de *Wu et al.*, bien que notre protocole n'inclue pas de PCA de morphine, mais une administration de morphine per os sur prescription médicale. L'avantage de la PCA utilisée dans le groupe sans ALR dans l'étude de *Wu et al.* réside dans sa capacité à mesurer avec précision la consommation de morphine après ce type de chirurgie, par rapport à un groupe recevant de la morphine per os à la demande en postopératoire. En effet, la PCA reste la méthode la plus fiable pour quantifier la consommation de morphine, bien qu'elle présente le risque que le patient en consomme plus que nécessaire. Ce risque, dans le contexte actuel de la crise des opioïdes, limite l'utilisation de la PCA de morphine en pratique quotidienne. Les patients bénéficiant d'une chirurgie de LVRS ne semblent donc pas avoir des scores de douleurs post-opératoires différents des patients bénéficiant d'une thoracoscopie pour une ablation de nodules pulmonaires par VATS.

Morbi-mortalité péri-opératoire

Pneumopathie post-opératoire

Dans notre étude, une pneumopathie post-opératoire survenait chez 24% des patients, dont un patient ayant nécessité une hospitalisation en réanimation. L'ensemble des pneumopathies post-opératoires ont été d'évolution favorable.

Il n'existe pas de définition précise, consensuelle et internationale de la pneumopathie post-opératoire à notre connaissance et c'est pourquoi l'incidence des pneumopathies post-opératoires varie entre 5% et 25% en fonction des séries [27]. De plus dans les suites d'une chirurgie d'exérèse pulmonaire, l'interprétation de l'imagerie thoracique ainsi que la clinique modifiée par l'intervention peut rendre le diagnostic précis difficile. Il existe une définition de la pneumopathie nosocomiale proposée par le Haut Conseil de Santé Publique en 2010 avec association de critères radiologiques et cliniques survenant au-delà de 48 heures d'hospitalisation. Les critères que nous avons retenus pour définir la survenue d'une pneumopathie post-chirurgie de LVRS dans notre étude étaient similaires à la définition du Haut Conseil de Santé Publique Français. Une image radiologique qui était compatible avec un

foyer de pneumopathie ainsi que l'apparition de plusieurs symptômes cliniques en faveur d'une infection pulmonaire (fièvre avec une température supérieure à 38°C, modifications de l'auscultation, modification de la toux et/ou des expectorations, survenue d'un syndrome inflammatoire biologique avec une protéine C réactive supérieure à 5 mg/l et/ou une leucocytose supérieure à 12 giga/l ou inférieure à 4 giga/l) suivi de la décision de mise en place d'une antibiothérapie a été notifiée comme pneumopathie post-opératoire dans notre étude.

L'incidence des pneumopathies postopératoires que nous avons observée est proche à celle rapportée dans l'étude NETT [8,9], l'une des plus grandes études portant sur les caractéristiques des patients bénéficiant d'une chirurgie de réduction du volume pulmonaire (LVRS) et leurs suites opératoires. Cette étude retrouvait une incidence de pneumopathie post-opératoire chez 18% des patients, mais cette étude reste ancienne avec une minorité d'abord VATS et l'utilisation systématique d'une APD thoracique.

Une autre étude plus récente par *Ginsburg & al.* [28], s'est intéressée au devenir post-opératoire immédiat des patients mais aussi à plus long terme. Cette étude retrouvait une survenue de pneumopathies de 4%, chez des patients ayant bénéficié en grande partie d'une LVRS bilatérale par VATS. Il n'est pas précisé la prise en charge anesthésique dans cette étude.

L'étude de *Ciccone & al.* [29], retrouvait quant à elle, une survenue de pneumopathie post-opératoire chez 9% des patients. Dans cette étude, l'analgésie était aussi exclusivement réalisée par APD thoracique. Il faut cependant préciser que dans cette étude, l'abord chirurgical était une sternotomie médiane sauf pour une chirurgie de LVRS réalisée par thoracotomie bilatérale.

La variété de ces incidences de pneumopathies post-opératoires reflète la difficulté à établir la définition de la pneumopathie post-opératoire qui n'est pas clairement précisée dans ces études. Aussi, la gestion de l'antibioprophylaxie et de l'antibiothérapie n'était pas décrite. Certains centres ont des protocoles d'antibiothérapie encadrant la LVRS comme décrit dans l'étude de *Lacour & al.* [30], où l'antibiothérapie est débutée avant l'incision et arrêtée à l'ablation du dernier drain thoracique. Il n'est pas cité de molécule en particulier, mais l'antibiothérapie est décrite comme « libérale ». Cette étude ne rapporte pas d'incidence de pneumopathie post-opératoire chez leurs patients. Les recommandations de la société française d'anesthésie-réanimation (SFAR) concernant l'antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle, à la dernière version du 22 mai 2024, recommande l'utilisation d'une association par Amoxicilline-Clavulanate en antibioprophylaxie chez les patients BPCO,

à la place de la Céfazoline (ou Clindamycine et Gentamicine en cas d'allergie) utilisée chez les patients de notre étude. La SFAR suggère également la poursuite à 48 heures post-opératoires de l'antibioprophylaxie, mais sous avis d'experts. La majeure partie des chirurgies recensées pour cette étude sont antérieures aux dernières recommandations de la SFAR.

Concernant les facteurs de risque de pneumopathie post-chirurgie de LVRS, nous avons retrouvé en analyse univariée, un score de GOLD à 4, une DLCO diminuée, un bullage prolongé et une durée d'hospitalisation prolongée. Le score de GOLD ainsi que la DLCO témoignent de la sévérité de l'atteinte pulmonaire dans la BPCO, avec une plus grande sensibilité aux complications post-opératoires. Nous n'avons cependant pas retrouvé ces facteurs dans l'analyse multivariée probablement par un manque de puissance lié à notre effectif. L'étude de *Wang & al.* [31] retrouvait également la DLCO comme facteur de risque de toutes complications pulmonaires confondues dans les suites d'une chirurgie de résection pulmonaire. Dans cette étude, la pneumopathie post-opératoire était définie comme la présence d'une image radiologique avec une fièvre motivant l'introduction d'une antibiothérapie.

Bullage prolongé

Concernant le bullage prolongé, nous avons retrouvé un bullage supérieur à 7 jours chez 51% des patients, ce qui semble similaire aux autres études avec un bullage aux alentours de 50% dans les populations d'insuffisants respiratoires sévères [8,9,28,29,32].

Le bullage est fortement associé à la survenue de la pneumopathie post-LVRS dans notre étude. Ceci peut s'expliquer par la présence prolongée de matériel intra thoracique via le drain laissé en place. Le drain en place limite la mobilisation du patient par son encombrement mais également par les douleurs qu'il peut générer lors des déplacements mais aussi à la respiration profonde et à la toux, inhibant ces deux dernières et ainsi favorisant la formation d'atélectasies et de pneumopathies.

Dans le contexte d'un bullage prolongé et de la survenue d'une pneumopathie postopératoire après une LVRS, il est difficile de déterminer si le bullage prolongé, lié au drain thoracique laissé en place, est responsable de la pneumopathie, ou si c'est l'infection pulmonaire qui altère le parenchyme, favorisant ainsi le bullage prolongé. Notre étude n'avait pas la puissance statistique suffisante pour évaluer de manière précise les facteurs de risque associés au bullage prolongé.

Autres données post-opératoires

Concernant la mortalité, notre étude n'a retrouvé aucun décès péri-opératoire, ce qui semble comparable aux études récentes de taille identique [28,32].

La durée d'hospitalisation était similaire à d'autres études avec une durée médiane de 10 [7 – 14] jours [28].

Limites

Cette étude présente plusieurs limites. Premièrement, il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique, avec des pratiques spécifiques à notre centre, ce qui limite la généralisation des résultats. Deuxièmement, nous avons relevé un certain nombre de données manquantes concernant la période peropératoire de 5 chirurgies et le suivi postopératoire en chirurgie pour 2 d'entre elles. De plus, les données peropératoires et celles de SSPI ont été recueillies sur des feuilles manuscrites, entraînant un manque de précision, notamment en ce qui concerne les mesures de temps. Troisièmement, concernant la consommation totale de morphine, 11 % des patients ont bénéficié d'une PCA de morphine, mais la consommation totale chez ces patients reste inconnue, entraînant probablement une sous-estimation de la consommation réelle de morphine dans notre série. Toutefois, ce biais a été partiellement atténué par le suivi des autres traitements morphiniques administrés à ces patients. Enfin, notre étude inclut seulement 46 chirurgies de LVRS, ce qui a limité la puissance statistique, notamment lors de l'analyse multivariée visant à identifier les facteurs de risque de pneumopathie postopératoire et de bullage prolongé.

Conclusion

L'anesthésie locorégionale de la paroi thoracique et notamment par l'association d'un bloc paravertébral avec un bloc serratus, apparaît comme une alternative crédible à la péridurale thoracique dans la chirurgie de réduction de volume pulmonaire. Elle n'entraîne pas une consommation postopératoire de morphine plus élevée tout en offrant une analgésie comparable. De plus, l'incidence des complications n'est pas augmentée. Des études prospectives randomisées sont nécessaires pour affiner les modalités et les conditions optimales de cette technique.

REFERENCES

1. The definition of emphysema. Report of a National Heart, Lung, and Blood Institute, Division of Lung Diseases workshop. *Am Rev Respir Dis.* 1985 Jul;132(1):182-5. doi: 10.1164/arrd.1985.132.1.182. PMID: 4014865.
2. Snider GL, Kleinerman J, Thurlbeck WM, Bengali ZH. The Definition of Emphysema. *Am Rev Respir Dis American Thoracic Society - AJRCCM*; 1985 Jul 1;132(1):182–185. doi: 10.1164/arrd.1985.132.1.182
3. « Société de Pneumologie de Langue Française. Recommandation pour la Pratique Clinique Prise en charge de la BPCO [Recommendation for the clinical practice management of COPD]. *Rev Mal Respir.* 2010 May;27(5):522-48. French. doi: 10.1016/j.rmr.2010.04.010. Epub 2010 May 15. Erratum in: *Rev Mal Respir.* 2010 Dec;27(10):1139. Erratum in: *Rev Mal Respir.* 2011 May;28(5):700. PMID: 20569889. » s. d.
4. Pezzetta, Edgardo. « Revue Médicale Suisse : Chirurgie de réduction de volume pulmonaire: indications et résultats ». Édité par Ziadh El-Lamaa. *Revue Médicale Suisse* 61, no 2442 (2003): 1294-96. <https://doi.org/10.53738/REVMED.2003.61.2442.1294>.
5. Lee M, Mora Carpio AL. Lung Volume Reduction Surgery. [Updated 2023 Jul 2]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559329/>.
6. Ingenito EP, Evans RB, Loring SH, Kaczka DW, Rodenhouse JD, Body SC, Sugarbaker DJ, Mentzer SJ, DeCamp MM, Reilly JJ Jr. Relation between preoperative inspiratory lung resistance and the outcome of lung-volume-reduction surgery for emphysema. *N Engl J Med.* 1998 Apr 23;338(17):1181-5. doi: 10.1056/NEJM199804233381703. PMID: 9554858.
7. Fishman A, Martinez F, Naunheim K, Piantadosi S, Wise R, Ries A, Weinmann G, Wood DE; National Emphysema Treatment Trial Research Group. A randomized trial comparing lung-volume-reduction surgery with medical therapy for severe emphysema. *N Engl J Med.* 2003 May 22;348(21):2059-73. doi: 10.1056/NEJMoa030287. Epub 2003 May 20. PMID: 12759479.
8. Criner GJ, Cordova F, Sternberg AL, Martinez FJ. The National Emphysema Treatment Trial (NETT): Part I: Lessons learned about emphysema. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 Oct 1;184(7):763-70. doi: 10.1164/rccm.201103-0454CI. PMID: 21757623.

9. Criner GJ, Cordova F, Sternberg AL, Martinez FJ. The National Emphysema Treatment Trial (NETT) Part II: Lessons learned about lung volume reduction surgery. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011 Oct 15;184(8):881-93. doi: 10.1164/rccm.201103-0455CI. PMID: 21719757; PMCID: PMC3208657.
10. McKenna RJ Jr, Benditt JO, DeCamp M, Deschamps C, Kaiser L, Lee SM, Mohsenifar Z, Piantadosi S, Ramsey S, Reilly J, Utz J; National Emphysema Treatment Trial Research Group. Safety and efficacy of median sternotomy versus video-assisted thoracic surgery for lung volume reduction surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004 May;127(5):1350-60. doi: 10.1016/j.jtcvs.2003.11.025. PMID: 15115992.
11. Elayaperumal AK, Jackson RE. Anaesthesia for lung volume reduction surgery and endobronchial valves. *BJA Educ*. 2018 Jul;18(7):193-198. doi: 10.1016/j.bjae.2018.04.002. Epub 2018 May 21. PMID: 33456832; PMCID: PMC7807953.
12. GA McLeod, C Cumming, Thoracic epidural anaesthesia and analgesia, Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain, Volume 4, Issue 1, 2004, Pages 16-19, ISSN 1743-1816, <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkh006>.
13. Ben Aziz M, Mukhdomi J. Thoracic Paravertebral Block. [Updated 2023 Feb 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570560/>.
14. Karmakar MK. Thoracic Paravertebral Block. *Anesthesiology* 2001 Sep 1;95(3):771–780. doi: 10.1097/00000542-200109000-00033
15. Philippe Courivaud, David Siboun, Jean-Michel Guilbert. Le serratus plane block nouveau bloc pour l’analgésie de la paroi thoracique. *Prat En Anesth Réanimation* 2014 Jun;4469(3):149. doi: 10.1016/j.pratan.2014.03.010
16. Julien Raft, Ki-Jinn Chin. Blocs des érecteurs du rachis. *Prat En Anesth Réanimation* 2020 Apr;6842(2):67. doi: 10.1016/j.pratan.2020.03.007
17. Vogt A, Stieger DS, Theurillat C, Curatolo M. Single-injection thoracic paravertebral block for postoperative pain treatment after thoracoscopic surgery. *Br J Anaesth*. 2005 Dec;95(6):816-21. doi: 10.1093/bja/aei250. Epub 2005 Sep 30. PMID: 16199417.
18. Davies RG, Myles PS, Graham JM. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy--a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth*. 2006 Apr;96(4):418-26. doi: 10.1093/bja/ael020. Epub 2006 Feb 13. Erratum in: *Br J Anaesth*. 2007 Nov;99(5):768. PMID: 16476698.

19. Yeung JHY, Gates S, Naidu BV, Wilson MJA, Gao Smith F. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 2. Art. No.: CD009121. DOI: 10.1002/14651858.CD009121.pub2. Accessed 29 August 2024.
20. Feray, S., Lubach, J., Joshi, G.P., Bonnet, F., Van de Velde, M. and (2022), PROSPECT guidelines for video-assisted thoracoscopic surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia*, 77: 311-325. <https://doi.org/10.1111/anae.15609>.
21. Aymard G, Warot D, Démolis P, Giudicelli JF, Lechat P, Le Guern ME, et al. Comparative Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Intravenous and Oral Nefopam in Healthy Volunteers*. *Pharmacol Toxicol*. 1 juin 2003;92(6):279-86.
22. Frank Peacock, W., Breitmeyer, J.B., Pan, C., Smith, W.B. and Royal, M.A. (2011), A Randomized Study of the Efficacy and Safety of Intravenous Acetaminophen Compared to Oral Acetaminophen for the Treatment of Fever. *Academic Emergency Medicine*, 18: 360-366. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.01043.x>.
23. Jamali, F., Brocks, D.R. Clinical Pharmacokinetics of Ketoprofen and Its Enantiomers. *Clin Pharmacokinet* 19, 197–217 (1990). <https://doi.org/10.2165/00003088-199019030-00004>.
24. Marie-Mélody Dusseaux, Victor Grego, Jean-Marc Baste, Emmanuel Besnier, Fairuz Boujibar, Godefroy Koscianski, Mohamed Mehdi Ben Yahia, Vincent Compere, Thomas Clavier, Margot Vannier, Jean Selim, Paravertebral block combined with serratus anterior plane block after video-assisted thoracic surgery: a prospective randomized controlled trial, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 64, Issue 1, July 2023, ezad170, <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezad170>.
25. Durey B, Djerada Z, Boujibar F, Besnier E, Montagne F, Baste JM, Dusseaux MM, Compere V, Clavier T, Selim J. Erector Spinae Plane Block versus Paravertebral Block after Thoracic Surgery for Lung Cancer: A Propensity Score Study. *Cancers (Basel)*. 2023 Apr 14;15(8):2306. doi: 10.3390/cancers15082306. PMID: 37190233; PMCID: PMC10137003.
26. Wu Z, Fang S, Wang Q, Wu C, Zhan T, Wu M. Patient-Controlled Paravertebral Block for Video-Assisted Thoracic Surgery: A Randomized Trial. *Ann Thorac Surg* 2018;106:888–94. doi:10.1016/j.athoracsur.2018.04.036.

27. Özcan PE, Şentürk E. Pneumonia After Thoracic Surgery. Postoperative Care in Thoracic Surgery. 2017 Mar 11:207–17. doi: 10.1007/978-3-319-19908-5_14. PMCID: PMC7123947.
28. Ginsburg ME, Thomashow BM, Bulman WA, Jellen PA, Whippo BA, Chiuzaan C, Lee S, Bai D, Sonett J. The safety, efficacy, and durability of lung-volume reduction surgery: A 10-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016 Mar;151(3):717-724.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.10.095. Epub 2015 Oct 30. PMID: 26670190.
29. Ciccone AM, Meyers BF, Guthrie TJ, Davis GE, Yusen RD, Lefrak SS, Patterson GA, Cooper JD. Long-term outcome of bilateral lung volume reduction in 250 consecutive patients with emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003 Mar 1;125(3):513–525. doi: 10.1067/mtc.2003.147
30. Lacour M, Caviezel C, Weder W, Schneiter D. Postoperative complications and management after lung volume reduction surgery. *J Thorac Dis* 2018;10(Suppl 23):S2775-S2779. doi: 10.21037/jtd.2018.08.75.
31. Wang J, Olak J, Ultmann RE, Ferguson MK. Assessment of pulmonary complications after lung resection. *Ann Thorac Surg.* 1999 May;67(5):1444-7. doi: 10.1016/s0003-4975(99)00255-6. PMID: 10355428.
32. Claudio Caviezel, Nadja Schaffter, Didier Schneiter, Daniel Franzen, Ilhan Inci, Isabelle Opitz, Walter Weder, Outcome After Lung Volume Reduction Surgery in Patients With Severely Impaired Diffusion Capacity, *The Annals of Thoracic Surgery*, Volume 105, Issue 2, 2018, Pages 379-385, ISSN 0003-4975, <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.09.006>.

ANNEXES

Annexe 1 : HAS, liste des échelles acceptées pour mesurer la douleur, 12 janvier 2022

Modalité à cocher	Score	Pas de douleur	Douleur faible	Douleur modérée	Douleur intense	Douleur insupportable
Echelle Verbale Simple	0 - 4	0	1	2	3	4
EN ou EVA (en mm)	0 - 100	0	1 - 39	40 - 59	60 - 79	80 -100
ENS ou EVA (en cm)	0 - 10	0	1 - 3	4 - 5	6 - 7	8 -10
Autres échelles acceptées		Pas de douleur	Faible	Modérée	Forte	Insupportable

Annexe 2 : HAS, commission de la transparence du 19 septembre 2012, chlorhydrate d'oxycodone

Conversion en équivalent morphine orale

DCI	Ratio	Équivalence de la dose de morphine orale
Codéine	1/6	60 mg de C = 10 mg de morphine
Dihydrocodéine	1/3	60 mg de DC = 20 mg de morphine
Tramadol	1/5	50 à 60 mg de T = 10 mg de morphine
Péthidine	1/5 à 1/6	50 mg de P = 10 mg de morphine
Morphine IV	3	1 mg de morphine IV = 3 mg de morphine orale
Morphine SC ou IM	2	1 mg de morphine SC = 2 mg de morphine orale
Oxycodone orale	2	5 mg d'O = 10 mg de morphine orale
Hydromorphone	7,5	4 mg d'Hydromorphone = 30 mg de morphine
Buprénorphine SL	30	0,2 mg de B = 6 mg de morphine orale
Nalbuphine SC	2	5 mg de Nalbuphine SC = 10 mg de morphine orale
Fentanyl transdermique (FTD)	variable	25 µg/h de FTD = 60 mg de morphine environ

RESUME

Introduction : La chirurgie de réduction pulmonaire (LVRS pour *Lung Volume Reduction Surgery* en anglais) est une des techniques permettant l'amélioration de la dyspnée chez les patients atteints d'emphysème sévère. La prise en charge per-opératoire sur le plan de l'anesthésie loco-régionale (ALR) reste mal définie avec emploi de l'anesthésie péridurale thoracique dans de nombreux cas, alors que les blocs de paroi thoracique deviennent la référence dans les autres chirurgies de résection pulmonaire par chirurgie thoracique vidéo (VATS) ou robot-assistée (RATS). Il n'existe pas à notre connaissance d'étude évaluant une ALR de paroi dans la chirurgie de LVRS. L'objectif de notre étude était d'évaluer l'efficacité analgésique de l'ALR de paroi (bloc paravertébral, bloc serratus, bloc des muscles érecteurs du rachis) dans la chirurgie de LVRS.

Matériel et méthode : Nous avons réalisés une étude rétrospective monocentrique au CHU de Rouen entre 2017 et 2024. L'objectif de notre étude était d'évaluer l'efficacité analgésique de l'ALR de paroi dans la chirurgie de LVRS. Le critère de jugement principal était la consommation d'équivalent morphine à H48 de la chirurgie de LVRS. Les critères de jugement secondaires étaient la consommation de morphine cumulée à H3, H6, H12 et H24, la douleur post-opératoire à H0, H3, H6, H12, H24 et H48, la mobilisation post-opératoire, la survenue de complications post-opératoires avec notamment les pneumopathies post-opératoires, le bullage thoracique prolongé, la durée d'hospitalisation.

Résultats : Quarante-six chirurgies de LVRS sous VATS ou RATS avec réalisation d'une ALR de paroi thoracique ont été incluses dans l'étude. La majorité des ALR réalisées étaient un bloc paravertébral associé à un bloc serratus. La consommation médiane d'équivalent morphine intraveineuse à H48 était de 10 [6 – 19] mg. La douleur était absente ou faible chez 77% des patients à H48 avec une EVS médiane à H48 à 1 [0 – 1]. L'incidence des pneumopathies post-opératoires était de 24% des patients et le bullage prolongé de 51% des patients. Un patient a été hospitalisé en réanimation dans le cadre d'une pneumopathie post-opératoire. L'ensemble des patients atteints de pneumopathie post-opératoire a évolué favorablement. On ne note ni décès ni autre complication majeure post-opératoire dans notre étude lors de l'hospitalisation en unité de soins intensifs post-opératoire ou en chirurgie.

Conclusion : L'anesthésie locorégionale de la paroi thoracique et notamment par l'association d'un bloc paravertébral avec un bloc serratus apparaît comme une alternative crédible à la péridurale thoracique dans la chirurgie de réduction de volume pulmonaire. Elle n'entraîne pas une consommation postopératoire de morphine plus élevée tout en offrant une analgésie comparable. De plus, l'incidence des complications n'est pas augmentée. Des études prospectives randomisées sont nécessaires pour affiner les modalités et les conditions optimales de cette technique.

Mots-clés : anesthésie locorégionale ; bloc paravertébral ; bloc serratus ; chirurgie de réduction de volume pulmonaire ; analgésie post-opératoire ; pneumopathie post-opératoire ; BPCO