



HAL
open science

Efficacité analgésique du bloc des érecteurs du rachis pour chirurgie rachidienne lombaire : étude anatomique et clinique randomisée contre placebo en double aveugle

Geoffrey Avis

► To cite this version:

Geoffrey Avis. Efficacité analgésique du bloc des érecteurs du rachis pour chirurgie rachidienne lombaire : étude anatomique et clinique randomisée contre placebo en double aveugle. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03437149

HAL Id: dumas-03437149

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03437149v1>

Submitted on 19 Nov 2021

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

GEOFFREY AVIS

Le 27 septembre 2021

**Efficacité analgésique du bloc des érecteurs du rachis
pour chirurgie rachidienne lombaire :
Etude anatomique et clinique randomisée contre placebo
en double aveugle**

Directeur de thèse : M. le Professeur Philippe CUVILLON

JURY

Président : M. le Professeur Xavier CAPDEVILA

Assesseurs : M. le Professeur Philippe CUVILLON

M. le Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN

M. le Docteur Martin BERTRAND

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

GEOFFREY AVIS

Le 27 septembre 2021

**Efficacité analgésique du bloc des érecteurs du rachis
pour chirurgie rachidienne lombaire :
Etude anatomique et clinique randomisée contre placebo
en double aveugle**

Directeur de thèse : M. le Professeur Philippe CUVILLON

JURY

Président : M. le Professeur Xavier CAPDEVILA

Assesseurs : M. le Professeur Philippe CUVILLON

M. le Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN

M. le Docteur Martin BERTRAND

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

ALBAT Bernard	BUREAU Jean-Paul	HUMEAU Claude	VIDAL Jacques
ALLIEU Yves	CANAUD Bernard	JAFFIOL Claude	MIRO Luis
ALRIC Robert	CHAPTAL Paul-André	JANBON Charles	NAVARRO Maurice
ARNAUD Bernard	CIURANA Albert-Jean	JANBON François	NAVRAITIL Henri
ASENCIO Gérard	CLOT Jacques	JARRY Daniel	OTHONIEL Jacques
ASTRUC Jacques	COSTA Pierre	JOURDAN Jacques	PAGES Michel
AUSSILLOUX Charles	D'ATHIS Françoise	KLEIN Bernard	PEGURET Claude
AVEROUS Michel	DEMAILLE Jacques	LAFFARGUE François	PELISSIER Jacques
AYRAL Guy	DESCOMPS Bernard	LALLEMANT Jean Gabriel	PETIT Pierre
BAILLAT Xavier	DIMEGLIO Alain	LAMARQUE Jean-Louis	POUGET Régis
BALDET Pierre	DUBOIS Jean Bernard	LAPEYRIE Henri	PUJOL Henri
BALDY-MOULINIER Michel	DUJOLS Pierre	LEROUX Jean-Louis	RABISCHONG Pierre
BALMES Jean-Louis	DUMAS Robert	LESBROS Daniel	RAMUZ Michel
BANSARD Nicole	DUMAZER Romain	LOPEZ François Michel	REBOUL Jean
BAYLET René	ECHENNE Bernard	LORIOT Jean	RIEU Daniel
BILLIARD Michel	FABRE Serge	LOUBATIERES Marie Madeleine	ROCHFORT Henri
BLARD Jean-Marie	FREREBEAU Philippe	MAGNAN DE BORNIER Bernard	ROUANET DEVIGNE LAVIT Jean Pierre
BLAYAC Jean Pierre	GALIFER René Benoît	MARTY ANE Charles	SAINT AUBERT Bernard
BLOTMAN Francis	GODLEWSKI Guilhem	MARY Henri SANY Jacques	SANCHO-GARNIER Hélène
BONNEL François	GRASSET Daniel	MATHIEU-DAUDE Pierre	SEGNARBIEUX François
BOURGEOIS Jean-Marie	GUILHOU Jean-Jacques	MEYNADIER Jean	SENAC Jean-Paul
BOUSQUET Jean	GUITER Pierre	MICHEL François-Bernard	SERRE Arlette
BRUEL Jean Michel	HEDON Bernard	MION Charles	SOLASSOL Claude
BRUNEL Michel	HERTAULT Jean	MION Henri	VISIER Jean Pierre

Professeurs Emérites

ARTUS Jean-Claude	GROLLEAU RAOUX Robert	MONNIER Louis
BLANC François	GUERRIER Bernard	MOURAD Georges
BONAFE Alain	GUILLOT Bernard	PREFAUT Christian
BOULENGER Jean-Philippe	JONQUET Olivier	PUJOL Rémy
BOURREL Gérard	LANDAIS Paul	RIBSTEIN Jean
BRINGER Jacques	LARREY Dominique	SCHVED Jean-François
CLAUSTRES Mireille	LE QUELLEC Alain	SULTAN Charles
DAURES Jean-Pierre	MARES Pierre	TOUCHON Jacques
DAUZAT Michel	MAUDELONDE Thierry	UZIEL Alain
DAVY Jean-Marc	MAURY Michèle	VOISIN Michel
DEDET Jean-Pierre	MESSNER Patrick	ZANCA Michel
ELEDJAM Jean-Jacques	MILLAT Bertrand	

Docteurs Emérites

PRAT Dominique
PUJOL Joseph

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers PU-PH de classe exceptionnelle

ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BASTIEN Patrick	Parasitologie et mycologie
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, méd générale, addictologie
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CAPDEVILA Xavier	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CHAMMAS Michel	Chirurgie orthopédique et traumatologique
COLSON Pascal	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
COMBE Bernard	Rhumatologie
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COTTALORDA Jérôme	Chirurgie infantile
COUBES Philippe	Neurochirurgie
COURTET Philippe	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
CRAMPETTE Louis	Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL	Jean Paul Biochimie et biologie moléculaire
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel	Médecine d'urgence
DE WAZIERES Benoît	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
DELAPORTE Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
DEMOLY Pascal	Pneumologie ; addictologie
DOMERGUE Jacques	Chirurgie viscérale et digestive
DUFFAU Hugues	Neurochirurgie
ELIAOU Jean François	Immunologie
FABRE Jean Michel	Chirurgie viscérale et digestive
FRAPIER Jean-Marc	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
HAMAMAH Samir	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction gynécologie médicale
HERISSON Christian	Médecine physique et de réadaptation
JABER Samir	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
JEANDEL Claude	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénérologie
MONDAIN Michel	Oto-rhino-laryngologie
MORIN Denis	Pédiatrie
PAGEAUX Georges-Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PUJOL Pascal	Biologie cellulaire
QUERE Isabelle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
RENARD Eric	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques	Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIPART Jacques	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROUANET Philippe	Cancérologie ; radiothérapie
SOTTO Albert	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TAOUREL Patrice	Radiologie et imagerie médicale
TOUITOU Isabelle	Génétique
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie

PU-PH de 1re classe

AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADLI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOURDIN Arnaud	Pneumologie ; addictologie
CAMBONIE Gilles	Pédiatrie
CAMU William	Neurologie
CANOVAS François	Anatomie
CAPTIER Guillaume	Anatomie
CARTRON Guillaume	Hématologie ; transfusion
CAYLA Guillaume	Cardiologie
CHANQUES Gérald	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CORBEAU Pierre	Immunologie
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CUVILLON Philippe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DADURE Christophe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DAUVILLIERS Yves	Physiologie
DE TAYRAC Renaud	Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale
DE VOS John	Histologie, embryologie et cytogénétique
DEMARIA Roland	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
DEREURE Olivier	Dermatologie - vénéréologie
DROUPY Stéphane	Urologie
DUCROS Anne	Neurologie
DUPEYRON Arnaud	Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud	Oto-rhino-laryngologie
GENEVIEVE David	Génétique
GUILLAUME Sébastien	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
GUIU Boris	Radiologie et imagerie médicale
HAYOT Maurice	Physiologie
HOUEDE Nadine	Cancérologie ; radiothérapie
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOENIG Michel	Génétique
KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
LAFFONT Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
LAVABRE-BERTRAND Thierry	Histologie, embryologie et cytogénétique
LAVIGNE Jean-Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LECLERCQ Florence	Cardiologie
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan	Physiologie
MORANNE Olivier	Néphrologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie
PERNEY Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
PRUDHOMME Michel	Anatomie
PUJOL Jean Louis	Pneumologie ; addictologie
PURPER-OUAKIL Diane	Pédopsychiatrie ; addictologie
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
TRAN Tu-Anh	Pédiatrie
VERNHET Hélène	Radiologie et imagerie médicale

PU-PH de 2ème classe

BOURGIER Céline	Cancérologie ; radiothérapie
CANAUD Ludovic	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
CAPDEVIELLE Delphine	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
CLARET Pierre-Géraud	Médecine d'urgence
COLOMBO Pierre-Emmanuel	Cancérologie ; radiothérapie
COSTALAT Vincent	Radiologie et imagerie médicale
DAIEN Vincent	Ophtalmologie
DORANDEU Anne	Médecine légale et droit de la santé
FAILLIE Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
FUCHS Florent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
GABELLE DELOUSTAL Audrey	Neurologie
GAUJOUX Viala Cécile	Rhumatologie
GODREUIL Sylvain	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUILPAIN Philippe	Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
HERLIN Christian	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brulologie
IMMEDIATO DAIEN Claire	Rhumatologie
JACOT William	Cancérologie ; Radiothérapie
JEZIORSKI Eric	Pédiatrie
JUNG Boris	Médecine intensive-réanimation
KALFA Nicolas	Chirurgie infantile
LACHAUD Laurence	Parasitologie et mycologie
LALLEMANT Benjamin	Oto-rhino-laryngologie
LE QUINTREC DONNETTE Moglie	Néphrologie
LETOUZEY Vincent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LONJON Nicolas	Neurochirurgie
LOPEZ CASTROMAN Jorge	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
LUKAS Cédric	Rhumatologie
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas	Radiologie et imagerie médicale
MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MURA Thibault	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
OLIE Emilie	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PARIS Française	Biologie et médecine du développement et de la reproduction gynécologie médicale
PELLESTOR Franck	Histologie, embryologie et cytogénétique
PEREZ MARTIN Antonia	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
POUDEROUX Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
RIGAU Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
RIVIER François	Pédiatrie
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François	Cardiologie
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire
STOEBNER Pierre	Dermato-vénérologie
SULTAN Ariane	Nutrition
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
TUAILLON Edouard	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
VENAIL Frédéric	Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max	Ophtalmologie
VINCENT Denis	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
VINCENT Thierry	Immunologie
WOJTUSCISZYN Anne	Endocrinologie-diabétologie-nutrition

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

1re classe :

COLINGE Jacques

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila

VISIER Laurent

Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes

Biochimie et biologie moléculaire

Sociologie, démographie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

1re classe :

LAMBERT Philippe

AMOUYAL Michel

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

DAVID Michel

GARCIA Marc

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine

BESSIS Didier

MEUNIER Isabelle

MULLER Laurent

PERRIGAULT Pierre-François

QUANTIN Xavier

ROUBERTIE Agathe

VIEL Eric

Dermato-vénérologie

Ophthalmologie

Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire

Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire

Pneumologie

Pédiatrie

Soins palliatifs et traitement de la douleur

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe - Echelon Exceptionnel

RICHARD Bruno

SEGONDY Michel

Médecine palliative

Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MCU-PH Hors classe

BADIOU Stéphanie

BOULLE Nathalie

CACHEUX-RATABOUL Valère

CARRIERE Christian

CHARACHON Sylvie

FABBRO-PERAY Pascale

GIANSILY-BLAIZOT Muriel

Biochimie et biologie moléculaire

Biologie cellulaire

Génétique

Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

Epidémiologie, économie de la santé et prévention

Hématologie ; transfusion

MCU-PH de 1re classe

BERTRAND Martin

BOUDOUSQ Vincent

BRET Caroline

BROUILLET Sophie

COSSEE Mireille

GIRARDET-BESSIS Anne

LAVIGNE Géraldine

LESAGE François-Xavier

MARTRILLE Laurent

MATHIEU Olivier

Anatomie

Biophysique et médecine nucléaire

Hématologie biologique

Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale

Génétique

Biochimie et biologie moléculaire

Hématologie ; transfusion

Médecine et Santé au Travail

Médecine légale et droit de la santé

Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

MOUZAT Kévin
PANABIERES Catherine
RAVEL Christophe
SCHUSTER-BECK Iris
STERKERS Yvon
THEVENIN-RENE Céline

Biochimie et biologie moléculaire
Biologie cellulaire
Parasitologie et mycologie
Physiologie
Parasitologie et mycologie
Immunologie

MCU-PH de 2ème classe

BERGOUGNOUX Anne
CHIRIAC Anca
DE JONG Audrey
DU THANH Aurélie
FITENI Frédéric
GOUZI Farès
HERRERO Astrid
HUBERLANT Stéphanie
KUSTER Nils
MAKINSON Alain
PANTEL Alix
PERS Yves-Marie
ROUBILLE Camille
SZABLEWSKY

Génétique
Immunologie
Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
Dermato-vénérologie
Cancérologie ; radiothérapie
Physiologie
Chirurgie viscérale et digestive
Gynécologie-obstétrique ; Gynécologie médicale
Biochimie et biologie moléculaire
Maladies infectieuses, Maladies tropicales
Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Thérapeutique ; addictologie
Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
Anatomie et cytologie pathologiques

Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale

MCU-MG de 1re classe

COSTA David
OUDE ENGBERINK Agnès

MCU-MG de 2ème classe

FOLCO-LOGNOS Béatrice
CARBONNEL François

Maîtres de Conférences associés - Médecine Générale

CAMPAGNAC Jérôme
LOPEZ Antonio
MILLION Elodie
PAVAGEAU Sylvain
REBOUL Marie-Catherine
SERAYET Philippe

Maitres de Conférences des Universités

Maîtres de Conférences hors classe

BADIA Eric	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
CHAZAL Nathalie	Biologie cellulaire

Maîtres de Conférences de classe normale

BECAMEL Carine	Neurosciences
BERNEX	Florence Physiologie
CHAUMONT-DUBEL Séverine	Sciences du médicament et des autres produits de santé
DELABY Constance	Biochimie et biologie moléculaire
GUGLIELMI Laurence	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HENRY Laurent	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HERBET Guillaume	Neurosciences
LADRET Véronique	Mathématiques appliquées et applications des mathématiques
LAINE Sébastien	Sciences du Médicament et autres produits de santé
LE GALLIC Lionel	Sciences du médicament et autres produits de santé
LOZZA Catherine	Sciences physico-chimiques et technologies pharmaceutiques
MAIMOUN Laurent	Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
MOREAUX Jérôme	Science biologiques, fondamentales et cliniques
MORITZ-GASSER Sylvie	Neurosciences
MOUTOT Gilles	Philosophie
PASSERIEUX Emilie	Physiologie
RAMIREZ Jean-Marie	Histologie
RAYNAUD Fabrice	Sciences du Médicament et autres produits de santé
TAULAN Magali	Biologie Cellulaire

Praticiens Hospitaliers Universitaires

BARATEAU Lucie	Physiologie
BASTIDE Sophie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
CAZAUBON Yoann	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
DAGNEAUX	Louis Chirurgie orthopédique et traumatologique
DUFLOS Claire	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
GOULABCHAND Radjiv	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
LATTUCA Benoit	Cardiologie
MARIA Alexandre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MIOT Stéphanie	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SARRABAY Guillaume	Génétique
SOUICHE François-Régis	Chirurgie viscérale et digestive

PH chargés d'enseignements

ABOUKRAT Patrick	CADE Stéphane	GAILLARD Nicolas	PERNIN Vincent
AKKARI Mohamed	CAIMMI Davide Paolo	GALMICHE Sophie	PERRIGault Pierre François
ALRIC Jérôme	CARR Julie	GENY Christian	PEYRON Pierre-Antoine
AMEDRO Pascal	CARTIER César	GERONIMI Laetitia	PICARD Eric
AMOUREUX Cyril	CASPER Thierry	GINIES Patrick	PIERONI Laurence
ANTOINE Valéry	CASSINOTTO Christophe	GRECO Frédéric	POQUET Hélène
ARQUIZAN Caroline	CATHALA Philippe	GUEDJ Anne Marie	PUJOL Sarah-Lise
ATTALIN Vincent	CAZABAN Michel	GUYON Gaël	PUPIER Florence
AYRIGNAC Xavier	CHARBIT Jonathan	HENRY Vincent	QUANTIN Xavier
BADR Maliha	CHEVALLIER Thierry	JAMMET Patrick	RAFFARD Laurence
BAIS Céline	CHEVALLIER-MICHAUD Josyane	JEDRYKA François	RAPIDO Francesca
BARBAR Saber Davide	COLIN Olivier	JREIGE Riad	RIBRAULT Alice
BASSET Didier	CONSEIL Mathieu	KINNE Mélanie	RICHAUD-MOREL Brigitte
BATIFOL Dominique	CORBEAU Catherine	LABARIAS Coralie	RIDOLFO Jérôme
BATTISTELLA Pascal	COROIAN Flavia-Oana	LACAMBRE Mathieu	RIPART Sylvie
BAUCHET Luc	COUDRAY Sarah	LANG Philippe	RONGIERES Michel
BENEZECH Jean-Pierre	CRANSAC Frédéric	LAZERGES Cyril	ROULET Agnès
BENNYS Karim	CUNTZ Danielle	LE GUILLOU Cédric	RUBENOVITCH Josh
BERNARD Nathalie	DARDALHON Brigitte	LEGLISE Marie Suzanne	SANTONI Fannie
BERTCHANSKY Ivan	DAVID Aurore	LOPEZ Régis	SASSO Milène
BIBOULET Philippe	DE BOUTRAY Marie	LUQUIENS Amandine	SEGURET Fabienne
BIRON-ANDREANI Christine	DE LA TRIBONNIÈRE Xavier	MANZANERA Cyril	SENESE Pierre
BLANC Brigitte	DEBIEN Blaise	MARGUERITTE Emmanuel	SKALLI El Medhi
BLANCHARD Sylvie	DELPONT Marion	MARTIN Lucille	SOLA Christelle
BLANCHET Catherine	DENIS Hélène	MATTATIA Laurent	SOULLIER Camille
BLATIERE Véronique	DEVILLE de PERIERE Gilles	MEROUEH Fadi	STOEBNER DELBARRE Anne
BOBBIA Xavier	DJANIKIAN Flora	MEYER Pierre	TEOT Luc
BOGE Gudrun	DONNADIEU-RIGOLE Hélène	MILESI Christophe	THIRION Marina
BOURRAIN Jean Luc	FAIDHERBE Jacques	MORAU Estelle	VACHIERY-LAHAYE Florence
BOUYABRINE Hassan	FATTON Brigitte	MOSER Camille	VERNES Eric
BRINGER-DEUTSCH Sophie	FAUCHERRE Vincent	MOUSTY Eve	VINCENT Laure
BRINGUIER BRANCHEREAU Sophie	FILLERON Anne	MOUTERDE Gaël	WAGNER Laurent
BRISOT Dominique	FITENI Frédéric	PANSARD Nicole	ZERKOWSKI Laetitia
BRONER Jonathan	FOURNIER Philippe		

REMERCIEMENTS

Aux membres de mon jury, premièrement, je suis heureux d'avoir et fier d'être jugé par deux chirurgiens au sein de mon jury de thèse. Cela renforce l'idée que nos actions auprès des patients doivent se faire de la manière la plus collégiale possible.

À Monsieur le Professeur Xavier CAPDEVILA, je vous remercie de me faire l'honneur de présider cette thèse. Votre bienveillance envers les internes de la filière anesthésie-réanimation et votre engagement pour notre formation nous permettent d'être parfaitement formés pour la suite de notre carrière. Trouvez ici l'expression de ma profonde considération.

À Monsieur le Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN, je vous remercie tout d'abord d'avoir permis l'élaboration de ce travail de thèse, en acceptant la participation à l'étude clinique des patients de votre service. Vous me faites l'honneur de participer à ce jury et de juger mon travail.

À Monsieur le Docteur Martin BERTRAND, vous me faites l'honneur d'apporter votre expertise en anatomie et de participer à ce jury, je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury. A très bientôt au bloc opératoire de Nîmes

À Monsieur le Professeur Philippe CUVILLON, mon directeur de thèse, je te remercie de m'avoir confié il y a « longtemps » ce projet de thèse, en octobre 2017... Et dire qu'on a fini les stats en à J-17 de la soutenance ! Merci pour ta bienveillance envers les internes, merci pour ta disponibilité, merci pour tes petits sms réguliers « +1 inclus » et merci de la confiance que tu m'as accordé en me confiant ce sujet. A très bientôt pour de nouvelles aventures et peut-être pour un pastis à la Calmette.

A tous ceux qui ont participé à l'élaboration de ce travail de thèse,

Au Professeur **Pierre-Géraud CLARET**, merci pour votre contrôle et votre relecture des statistiques.

Un énorme merci à **Agnès BERTRAND** et **Natacha SIMON** pour avoir récolter toutes ces précieuses données auprès des patients et pour leur disponibilité.

A tous les docteurs, internes, infirmiers et bien sûr **les patients** qui ont participé à ce travail de thèse.

Merci au laboratoire d'anatomie de la faculté de Nîmes pour son accueil.

Merci au CHU de Nîmes et au service de recherche clinique d'avoir promu l'étude et de nous avoir donné les moyens de la réaliser dans des conditions optimales.

A tous ceux qui ont participé à ma formation

Avec qui j'ai partagé des galères, des nuits blanches, des mauvaises nouvelles, des moments durs car nous sommes tous humains, mais aussi des moments de joie, plein barquettes dégueulasses, plein de cafés ...

Au CHU CAREMEAU, qui m'a vu passer de jeune Péhun collé à une chaise de BU ou au banc de l'amphi à jeune Docteur collé à la machine à café, cet hôpital où « presque » tout le monde est gentil et qui donne envie d'aller y travailler.

A l'équipe de la Réa Chir, qui m'a vu en P2, en D3 et en D4 et lors de quelques gardes d'internes. Merci à Laurent, Claire, Guillaume, Pascal et à toute l'équipe avec qui j'ai découvert un monde merveilleux. Merci à la super team d'interne de mon stage d'été Thimothée, Charlotte, Remy, Jeremy et Laure (et un peu beaucoup Garnaud en réa méd) de me laisser faire plein de gestes et m'avoir tellement appris.

A l'équipe du bloc de Béziers, pour mes premiers pas d'interne, dans cette ville où on me prenait pour un Marseillais avec mon accent Nîmois. Je retiendrais une équipe IADE/IBODE aux petits oignons, des chirurgiens accueillants (presque tous) et ces remplaçants qui nous ont quand même bien formé.

Merci aux co-internes du bloc Elodie, Alex, Julie, Charlotte et Aurélie.

Aux équipes du bloc et de la mater de CAREMEAU, à tous ces MAR qui m'ont tant appris. Christophe, Nathalie, Wathek, Cédric, Jean-Mi, Mathieu, Roseline, Béa, Gauthier, Laurent, Gérard (qui m'avait pris sous son aile quand j'étais encore en D4 et qui m'a fini de me convaincre de faire anesthésie-réanimation). Je ne peux hélas pas tous vous citer sinon ça ressemblerait à la liste des enseignants mais merci à tous.

Merci aux co-internes des différents secteurs, Laucroutte, Popo, à la mat. Thomas, Jade, Benjamin B en ortho (l'association de malfaiteurs) et Garnaud, Ludo l'iron man, Laysa la co-interne parfaite et Mamie Ariane en ortho-vascu

A tous les (gentils) Chirurgiens qui j'ai croisé (grosses pensées aux orthopédistes et aux digestifs de Nîmes qui ont presque réussi à me faire devenir chirurgien quand j'étais jeune externe).

Et merci aux internes de chirurgie avec qui j'ai passé de supers moments au bloc et en dehors du bloc, Clément, Alex, Ramla, Julie, Constant, Mocadam, Aude, Jeffrey, Manu, Maxime, Guillaume, Aurélie, Valentine...

A l'équipe de la réa Med, un stage qui ne fut pas facile pour le jeune technicien d'anesthésie que j'étais mais où j'ai beaucoup appris, merci à toute l'équipe.

Merci à mes co-internes grâce à qui les 38 gardes du semestre ont été supportables, Chloé Ringer-Lactate, Thomas en retard, Camille la pédiatre au pays des vieux et Julien l'expert en troubles ioniques.

A l'équipe du DAR C, où j'ai passé un an comme interne puis interne seniorisé, une équipe adorable que ce soit en réa ou au bloc, Kevin, Flora, Eric, Jean-Clément, Mélanie, Maxime, Jérôme, Alexandre, Christopher, Audrey, Habib, Julie, Julien...

Merci aussi à ma super équipe de co-interne, Jules notre Bescherelle ambulante stripteaseur, Jaaaaade notre blonde attirée, les petites siestes de Marwane, Nicoleboulet, Pr Pensier, Vivien le

neuroscientifique, Marc notre bobo lyonnais, Julie notre poupée russe et Sophia la future maman et Mathieu

A l'équipe du dar A, où j'ai appris à faire des demandes trajectoire et lire correctement un scanner :). Merci à toute l'équipe pour ce semestre et notamment à Severin, Geoffrey, Guillaume, Mehdi et Elie.

Et à ma dream-team de co-interne, notamment pour les séances café-potin, sista-Florène, Marwish et Biziou les 2 comiques relief du staff, Maman Cha, Gauthier le clermontois, nos 2 smurgistes préférées, Asma et Tiph et nos internes cocotiers, Clément et Pierre.

A l'équipe du dar D, une équipe de pointe dans des locaux un peu vieillissant, une équipe médicale avec beaucoup de « cœur » et une équipe en général très agréable. Merci à Thimothée, Cindé, Alex, Aurélien, Jose, Jacob, Marc ...

Merci aux co-internes pour toutes ces rigolades à la relève et la bonne ambiance du stage, Mathieu Cap2, Nico, Marc, Zahir, Marc, Julie, Elo, Mathias, Nico Dubois, Chloé...

A l'équipe de d'anesthésie pédiatrique, merci pour votre expertise et vos super poses de VVP, Julien, Lucie, Jessie, Kevin, Philippe, Chrystelle, Maud, Charlotte, Olivier...

Aux amis

A mes collègues de la faculté de Nîmes, notamment ma promo en or, des amis, voire une famille avec qui j'ai fait des énormes fêtes à ne plus se souvenir de comment je m'appelais, on a pu passer des heures à refaire le monde en sirotant un café sur un des bancs de la fac, à faire la fermeture de BU à 22H30...

Du côté des gars, Farkas Bast, Romaing, Bebel, Jeeeeaan, Cecchi, Dodo, Stomie, Doud, Mustard, Charavel, Jules, Kévin, Pierre, Laurent, Geoffroy, Bastien S. Et du côté des filles : Poipou, Bébou, Yas, Aless, Clém, MAF, Laeti, Anaëlle, Elise, Anaïs, Olga... Merci également aux +1 qui font partie intégrante de la bande, Marielle, Elisa, Sarah, Aurore.

Et également les autres promos... Notamment Léo, Morgane, Balaz, les rugbymen, les footeux de la promo du dessus, Clothilde, Valoche, Marie...

A mes amis du plus beau village du Monde : La Calmette.

Clem P, Quentin, Yoan, Thib, Mathieu, Julien, Jojo, Elsa, Ade, Emma, Ophélie, Clem M, Jeremy, Anaïs, Nelly, au futur docteur Lombardo et à tous ceux avec qui j'ai partagé de bons moments dans la rue de la République accoudé à une paillote.

Aux internes de Béziers, Val, Marwish, Olivia, Alex, Youssef, Juju, Elo, Sara, PO, Cyrille, Alice... Merci pour toutes ces moments dans la salle commune, pour ces ptites bières et rhums-orange-cannadou en post stage immédiat, pour ces parties de baby-foot, pour les matchs de foot à la TV tous ensemble, pour les soirées films, pour les soirées internes...

Aux internes de Carêmeau JUSTIN notre amour de petit cochon, Jerem, Thibaut le super coloc, Lucille, Hugo, Laura, Eddine, Cyril, Cédric, Laura, Séverin et tous ceux qui sont déjà cités ailleurs). Merci pour ces bons moments dans la pinède, pour les galères avec la piscine, pour l'armée de chats...

A collègues d'anesth-réa rencontrés au fil des années,

Les plus vieux, Martin la machine, Bloncourt, Hefteh, Arthur S, Maxime T, Hugues, Romain, Thimothée, Yassir, Yann, Thomas L, Karim, Jennifer, Blandine et Hélène.

La promo, Lorrain, Arnaud, Victor, Matéo, Chirine, Yasmina

Les plus jeunes, Benjamin M, Lucas, PB, Chloé B, Eve, Marine, Cléa, Ambre, Lili, Thomas S, Boris, Charlotte, Anaëlle, Cyprien, Luke...

A bien d'autres que j'oublie...

A la famille

A mes parents tout d'abord, Florence et Olivier qui ont toujours cru en moi et qui m'ont toujours soutenu tout au long de mon parcours. Je vous remercie de m'avoir « supporté :) » au cours de ces 30 longues années... J'espère vous rendre fier, MERCI pour tout !

A ma sœur, merci aussi de m'avoir supporté aussi longtemps. Et à Vincent pour sa disponibilité et sa générosité

A mes grands-parents, Rosette, Jacqueline, Pierre et André que j'aurais tant aimé connaître plus longtemps. Tout le temps passé avec vous est un trésor qu'il faut garder précieusement en mémoire. J'espère que je vous rends fier en étant le premier Docteur de la famille.

A tous mes tantes, oncles, cousines, cousins, avec qui j'ai partagé tant de bons moments, tant de repas gargantuesque (parfois un peu houleux, tant d'apéros et qui m'ont aussi couvert de cadeaux. Une pensée particulière pour David et Jean-Philippe qui m'ont permis de gagner mes premiers deniers par le travail et avec qui j'ai passé beaucoup d'étés sous le soleil des chantiers.

A ma belle-famille, toujours souriante et accueillante, Joseph le cœur sur la main, Caroline la prudence incarnée ;) et Amandine la future ingénieure.

A Fanny, bbchou, ma moitié depuis plus de 7 ans maintenant et pour encore trèèèès longtemps j'espère. Depuis cette soirée arrosée de septembre 2014, nous avons partagé de si beaux moments, de magnifiques voyages, de délicieux repas et nous partageons actuellement un grand et beau projet, notre future maison. Merci pour tout l'amour que tu me donnes. Je t'aime !

Table des matières

REMERCIEMENTS	11
Listes des abréviations	16
INTRODUCTION	17
MATERIELS ET METHODES	19
A. Etude anatomique.....	19
B. Etude clinique.....	20
RESULTATS.....	25
A. Etude anatomique.....	25
B. Etude clinique.....	25
Discussion.....	31
A. Etude anatomique.....	31
B. Etude clinique.....	32
Conclusion	34
BIBLIOGRAPHIE.....	35
ANNEXES.....	38
Prérequis anatomique	38
Illustrations des dissections	39
Questionnaire DN4	41
Score EQ5D-5L	42
Serment d'Hippocrate	43
Certificat de conformité	44
RESUME	45
ABSTRACT	44

Listes des abréviations

	Abréviations	Abréviations en anglais
American Society of Anesthesiology score	ASA	
Anesthésie Générale	AG	
Anesthésie Loco Régionale	ALR	
Anesthésiques Locaux	AL	
Anti-inflammatoires non stéroïdiens	AINS	NSAIDS
Cahier d'observation de l'étude		CRF
Echelle visuelle analogique	EVA	VAS
Erector Spinae Plane Block = Bloc des érecteurs du rachis	ESPB	
Index de masse corporelle	IMC	BMI
Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat	IADE	
Intra veineux	IV	
Médecin Anesthésiste Réanimateur	MAR	
Millilitre	mL	
Nausées vomissements post opératoires	NVPO	
Salle de Surveillance Post Interventionnelle	SSPI	PACU
Sérum Salé Isotonique	SSI	Saline

INTRODUCTION

La chirurgie d'arthrodèse lombaire a pour but de bloquer définitivement une ou plusieurs articulations intervertébrales du rachis lombaire. Elle est indiquée chez des patients présentant un canal lombaire étroit, une discopathie, un spondylolisthésis ou un tassement avec altération de leur qualité de vie (douleur, réduction des activités physiques et professionnelles...). Cette chirurgie s'adresse le plus souvent à des patients présentant des douleurs chroniques et une fragilité psychologique. Les suites opératoires de cette chirurgie sont marquées par des douleurs post opératoires modérées à sévères induisant un recours fréquent aux opiacés (1) (2) (3) (4) (5).

Afin d'optimiser la prise en charge péri opératoire de la douleur (épargne morphinique), l'analgésie locorégionale par voie péri-durale ou intra-rachidienne a été proposée, sans réel bénéfice comparativement aux risques inhérents à ces techniques (6) (7).

Des techniques plus simples d'infiltrations réalisées de visu par les équipes chirurgicales ont été proposées. Mais l'épargne morphinique per et postopératoire de ces infiltrations est faible et aléatoire en raison de la diffusion limitée des AL au contact des racines émergentes de la colonne vertébrale (8).

Le « **bloc des érecteurs du rachis** » (**Erector Spinae Plane Block ESPB**) est une technique d'infiltration décrite en 2016 pour la première fois (9).

Elle consiste en l'injection d'anesthésiques locaux en regard du processus transverse d'une vertèbre, sous le fascia profond des muscles érecteurs du rachis (cf Pré-requis anatomique en annexe). Des études de cas et des études sur cadavre ont démontré qu'une injection unique de 15 à 20 mL permettait une diffusion au niveau thoracique sur plusieurs étages vertébraux et une analgésie post opératoire (10) (11).

Des études de cas avaient également montré une réduction des scores de douleurs et une épargne morphinique pour des chirurgies lombaires. Cependant au niveau lombaire, au moment de l'élaboration de notre projet d'étude clinique, son potentiel de diffusion cranio-caudale ainsi que l'infiltration des différents rameaux des nerfs spinaux par les AL n'avaient été explorés que par quelques cas cliniques (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18).

Dans le cadre d'optimisation de la prise en charge de la douleur péri opératoire après chirurgie lombaire, l'objectif de cette étude était d'évaluer l'intérêt de l'ESPB :

- Afin de déterminer la diffusion des AL au niveau lombaire, une étude anatomique sur cadavres a été menée avec réalisation d'un ESPB. L'objectif de cette étude anatomique était de connaître la diffusion cranio-caudale de colorant injecté au niveau des muscles érecteurs du rachis au contact du processus transverse de L2.
- Afin d'évaluer l'efficacité du bloc des érecteurs du rachis lombaire sur un modèle chirurgical (arthrodèse lombaire par voie postérieure), nous avons mené une étude prospective randomisée contre placebo dont l'objectif était de montrer une épargne de morphine lors des 24h premières heures post opératoires.

MATERIELS ET METHODES

A. Etude anatomique

L'étude anatomique a été réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de Médecine de Nîmes en septembre 2018 et mai 2021. Nous avons utilisé trois pièces anatomiques réfrigérées ayant bénéficié de soins de conservation.

Elles étaient sorties des réfrigérateurs plusieurs heures avant l'expérimentation afin d'être à environ 22-23° et permettre une diffusion optimale des ultrasons au sein des tissus. Elles étaient placées en décubitus ventral avec les bras le long du corps. Deux sujets étaient indemnes de pathologie vertébrale connue (scoliose ou chirurgie), un sujet avait un antécédent d'ostéosynthèse du rachis.

Un écho-repérage du rachis était réalisé afin de déterminer le niveau de ponction, en identifiant clairement le sacrum puis en remontant et en comptant les espaces intervertébraux, le niveau de L2 ou de L3 était facilement identifié.

L'échographe utilisé était un Samsung® HM70A équipé d'une sonde abdominale convexe 2-5 Mhz (dite basse fréquence) et d'une sonde vasculaire plate (haute fréquence). Après un essai des deux sondes, nous avons obtenu de meilleures images avec la sonde abdominale (19) (20).

La procédure de réalisation du bloc des érecteurs était réalisée avec une aiguille de Tuohy de 90 mm ou une aiguille d'ALR hyperéchogène de marque Temena® de 100 mm. La ponction était réalisée sous échoguidage « in plane » (*Figure 1*) dans le sens cranio caudal, jusqu'au milieu du processus transverse sous le fascia profond des érecteurs du rachis de la vertèbre L2 ou L3. Après contact osseux, un test d'aspiration était réalisé, quelques mL test d'anesthésiques locaux (ou de colorant) étaient alors injectés. La visualisation d'une diffusion le long du plan profond des érecteurs du rachis signalait le bon positionnement de l'extrémité de l'aiguille. L'injection était alors poursuivie jusqu'à 20 mL d'anesthésiques locaux. (21)

Dans le cas de l'étude anatomique, un colorant différent a été injecté de chaque côté (bleu de méthylène ou colorant rouge), la procédure était réalisée en controlatéral avec un colorant différent afin d'identifier un éventuel passage en, péri-dural ou intra médullaire par les trous de conjugaison.

Dans le cas du patient avec un antécédent de chirurgie lombaire, nous avons fait le choix d'injecter une fois à l'étage du dessus et une fois à l'étage du dessous afin d'étudier la diffusion en cas d'ostéosynthèse.

Une dissection plan par plan était ensuite réalisée et les structures colorées étaient analysées et identifiées.

B. Etude clinique

• Design de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective randomisée en double aveugle contre placebo. Cette étude a été enregistrée dans la base d'étude clinique sous le Numéro EudraCT : 2019001678-26 et dans le registre ClinicalTrial sous le numéro : NCT04473508. L'autorisation du Comité de Protection des Personnes (Kremlin Bicêtre, Paris) France a été reçue le 06/06/2019. L'étude a été promue et financée par le CHU de Nîmes.

Les patients ont été inclus après information orale et écrite du protocole et après le recueil de leur consentement éclairé. (22)

• Population de l'étude

Les patients éligibles à l'étude étaient des adultes de plus de 18 ans, opérés d'une chirurgie réglée d'arthrodèse lombaire par voie d'abord postérieure, hospitalisés en Chirurgie orthopédique ou en Neurochirurgie. L'inclusion des patients était réalisée lors de la consultation d'anesthésie, ils étaient informés par un des médecins investigateurs.

Les critères d'inclusions de l'étude :

- Le patient est disponible pour un suivi de 3 mois.
- Son poids est compris entre 50 et 120 kg.
- Le patient est opéré en chirurgie réglée d'arthrodèse lombaire (1 à 4 niveaux) par abord postérieur.
- Le patient présente un score ASA-PS (American Society Anesthesiology - Physical Status) de 1, 2 ou 3.
- Le patient a donné son consentement libre et éclairé.

- Le patient a signé le formulaire de consentement.
- Le patient est affilié ou bénéficiaire d'un régime d'assurance maladie.
- Le patient est adulte (≥ 18 ans) et a de moins 80 ans.

Les critères de non-inclusion :

- Chirurgie en urgence
- Reprise chirurgicale du site opératoire
- Chirurgie impliquant un abord thoracique
- Allergie aux anesthésiques locaux
- Infection locale ou systémique
- Le patient participe à une RIPH définie en catégorie 1.
- Le patient est en période d'exclusion déterminée par une autre étude.
- Le patient est sous sauvegarde de justice, sous tutelle ou sous curatelle.
- Le patient est hors d'état d'exprimer son consentement.
- Le patient pour qui, il est impossible de communiquer des informations éclairées.
- Le patiente est enceinte, parturiente ou allaitante.
- Le patient présente un score ASA 4
- Le patient présente une insuffisance rénale chronique ou hépatique sévère.

Leur consentement éclairé écrit était également récupéré à ce moment-là. Il était aussi notifié les antécédents et traitements habituels des patients ainsi que les caractéristiques des douleurs des patients (au repos, à la mobilisation).

- **Bloc des érecteurs du rachis et préparation de la solution**

Les patients bénéficiaient d'un bloc des érecteurs tel que décrit dans l'étude anatomique. Chez un patient en décubitus ventral sous anesthésie générale.

Après identification du sacrum en para-sagittal, la sonde d'échographie était translatée vers l'extrémité crâniale pour identifier les vertèbres L5, L4, L3, L2 et L1. Pour les vertèbres L2 et L3, les structures suivantes étaient identifiées sous échographie après translation et rotation de la sonde : tissu sous cutané, les différentes couches musculaires des érecteurs du rachis, processus transverse, lame et corps vertébral (Figure1). En regard du processus transverse de L2 ou L3, une aiguille de 100 mm (*Temena, France*) était insérée et avancée dans le plan de la sonde d'échographie chaque côté sous le fascia des érecteurs du rachis au contact de la lame vertébrale.

Après aspiration pour éliminer une position intravasculaire (reflux sanguin), un volume de 20 mL par côté était injecté sous le fascia des érecteurs du rachis, soit :

- 40 mL de ropivacaine 3,75 mg/mL
- 40 mL de sérum salé isotonique (groupe placebo).

La solution était préparée par un/une infirmier anesthésiste diplômé d'état en salle de surveillance post interventionnelle qui ne prenait pas en charge le patient selon les instructions notées dans l'enveloppe de randomisation. La solution était préparée dans 2 seringues de 20 mL (20 mL par côté) et présentait une totale similitude entre placebo et ropivacaine. L'équipe était en aveugle du produit à injecter.

- **Prise en charge au bloc opératoire**

Les patients bénéficiaient d'une prise en charge anesthésique et chirurgicale identique entre les deux groupes. Pour l'induction de l'anesthésie générale

- Propofol 2 à 3 mg/kg
- Sufentanil 0,25 µg/kg
- Kétamine 0,5 mg/kg
- Dexaméthasone IV 0,1 mg/kg
- Curarisation laissée à la discrétion du MAR

Le patient était ensuite intubé et positionné en décubitus ventral pour la chirurgie, c'est à ce moment-là qu'était réalisé le bloc des érecteurs du rachis.

L'entretien de l'anesthésie générale était laissé à la discrétion du médecin anesthésiste (sévoflurane, sufentanil par boli de 5 µg). Toutes les drogues injectées et les événements per opératoire étaient notifiés dans le CRF.

Le patient recevait en fin d'intervention une analgésie multimodale composée de 1000 mg de paracétamol, 20 mg de néfopam et de 100 mg de kétoprofène (hors contre-indication). Il était ensuite admis en SSPI. Après extubation, une titration de la douleur par de la morphine débutait si le patient avait une douleur exprimée par échelle (EVA) supérieure à 3/10. Au décours de la titration, une PCA morphine (1mg/mL, bolus patient de 1mL et période réfractaire de 6 min) était administrée. Le patient rejoignait le service de chirurgie après avoir rempli les conditions de sortie de la SSPI.

Par la suite, le patient recevait une visite bi-journalière d'un médecin ou technicienne de recherche qui relevait la consommation de morphine intraveineuse et per os, les scores de douleurs, les effets secondaires tels que les nausées, les vomissements, la confusion/délirium, rétention aigue d'urine pendant 5 jours ou jusqu'à la sortie du patient.

Un appel téléphonique était réalisé à 3 mois afin de relever les scores de douleur au repos et à la mobilisation, le questionnaire DN4, le questionnaire EQ5D-5L et la satisfaction globale (0 à 10). Les complications chirurgicales et hospitalisations non programmées étaient colligées.

- **Recueil des données**

Les données démographiques (âge, poids, taille, sexe, IMC, antécédents médicaux, chirurgicaux) et les données chirurgicales (type de chirurgie, localisation, nombre d'étages, durées opératoires), d'anesthésie (produits) étaient colligées.

Le critère de jugement principal pour la consommation de morphine dans les 24 premières heures était calculé en additionnant la titration morphine en SSPI et la consommation sur la PCA de morphine durant les 24 premières heures.

Les critères de jugement secondaires étaient relevés dans le CRF qui suivait le patient

- Score de douleur pendant les suites opératoires
- Les complications liées aux morphines et les complications générales
- Durée d'hospitalisation et en SSPI
- Qualité de vie évaluée par le score EQ5D -5L, score DN4, score de douleur au repos et à la mobilisation à 3 mois (questionnaire en ANNEXE)

- **Calcul du nombre de sujet nécessaire et randomisation**

A partir de données de la littérature, nous avons estimé que la consommation additionnelle de morphine en postopératoire était en moyenne à 30 mg (écart type 15 mg). Afin de mettre en évidence une réduction de 50% de cette dose (significativité de réduction de dose à partir de 10 mg), nous avons calculé que 23 patients par groupe étaient nécessaires (risque de première espèce de 5%, puissance statistique de 90%). Nous avons majoré ce nombre de 10% afin de prendre en compte les perdus de vue et écarts au protocole éventuel. Ce qui fait donc 25 patients par groupe et un nombre de sujets nécessaires total de 50 patients.

La liste de randomisation par bloc de taille aléatoire a été élaborée par une méthodologiste indépendante de l'étude. Les patients étaient randomisés le jour de l'intervention. Le ratio entre les 2 groupes est de 1 : 1. Le programme utilisé pour la randomisation était « Inclusio® ».

Le recueil de données était réalisé sur le logiciel « REDCAP »

- **Analyse statistique**

L'analyse des données permettra la description de la population totale et par groupe.

La normalité de la distribution des variables quantitatives sera explorée à l'aide du test de normalité de Shapiro-Wilks, ainsi que des coefficients de Kurtosis et de Skewness. Les résultats statistiques seront présentés sous forme de moyennes \pm écarts-types pour les variables quantitatives dont la distribution est gaussienne, et médianes et intervalles interquartiles pour les autres variables. Pour les variables qualitatives, les effectifs et les pourcentages associés seront présentés. La comparabilité initiale des groupes a été réalisée par le test du Khi-2 ou le test exact de Fisher si les effectifs étaient trop faibles pour remplir les conditions de validité. Pour les données quantitatives non appariées, la comparaison des moyennes était effectuée par test de *Student* en cas de distribution normale et du test non paramétrique de *Mann-Whitney* en cas de distribution non gaussienne. Pour les mesures répétées, une analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs a été réalisée, en prenant le temps et le groupe comme facteurs. Pour les scores de douleur, une analyse en AUC a été réalisée afin de discriminer une différence dans le temps.

L'analyse des données a été réalisée sans lever de l'aveugle en intention de traiter. Les analyses ont été conduites sous Prism® version 9.1.0 (216) et SAS® (9.4; SAS Inc., Cary NC). Une valeur de $p < 0.05$ est considérée comme significative.

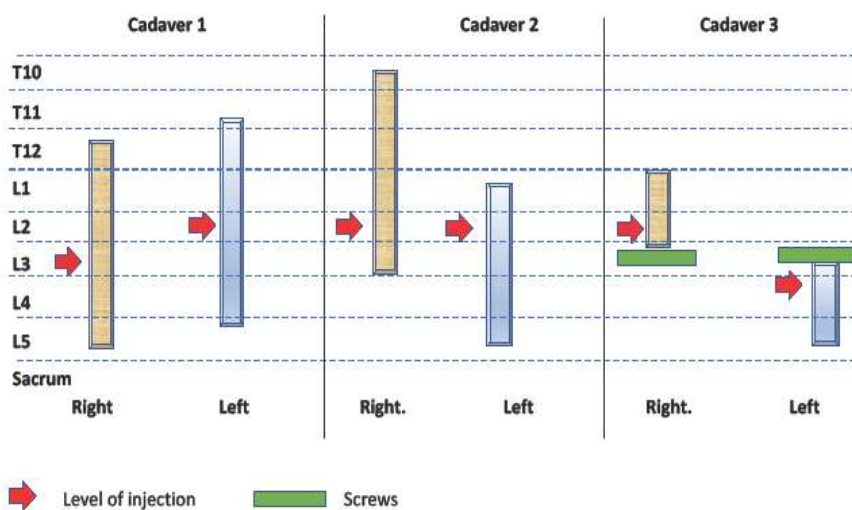
RESULTATS

A. Etude anatomique

Trois pièces anatomiques ont été injectées, soit 6 injections. Le cadavre numéro 3 présentait à la dissection une ostéosynthèse avec vissage de L3 et L4. La diffusion métamérique du colorant est représentée dans la figure ci-dessous. Nous n'avons pas observé de diffusion du colorant dans l'espace périmédullaire (photographie des pièces anatomiques disséquées en annexe).

Les rameaux postérieurs des nerfs spinaux en regard des métamères de diffusion étaient atteints par les colorants dans tous les cas, illustré sur la figure 1

Figure 1 : Diffusion des colorants après dissection



Flèche rouge : niveau de l'injection

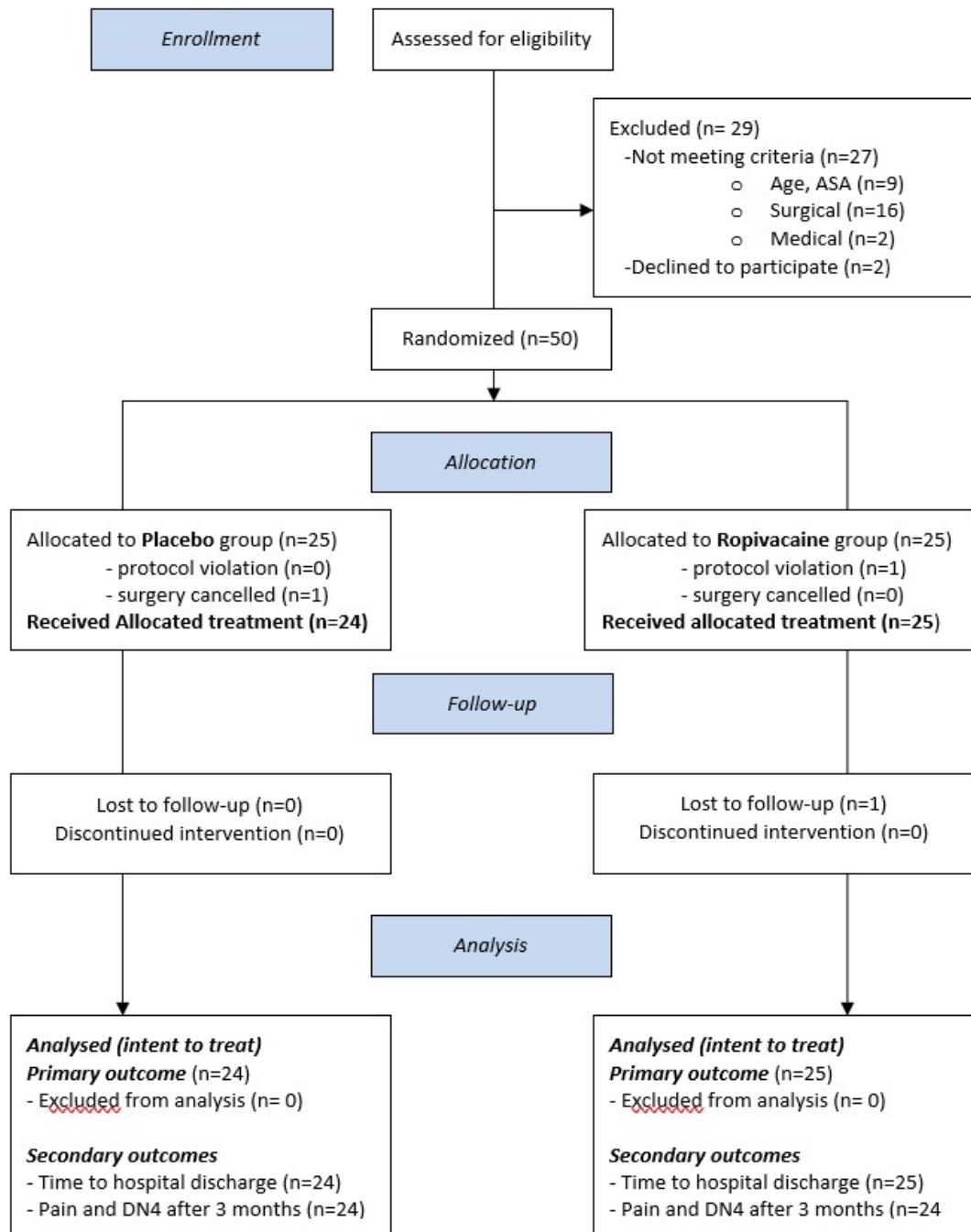
Screws : niveau de l'ostéosynthèse lombaire

B. Etude clinique

De novembre 2019 à juin 2021, 50 patients ont été inclus dans l'étude, 25 dans le groupe Ropivacaine et 25 dans le groupe SSI. Le collectif des patients inclus est décrit dans le diagramme

des flux de patients, Figure 2. Un patient du groupe Contrôle a été inclus à tort (âge>80 ans), mais maintenu dans l'analyse (étude en intention de traiter). Un patient inclus et randomisé dans le groupe Ropivacaïne a été reporté à une date non encore définie et un patient dans le groupe Ropivacaïne a été perdu de vue pour l'appel à 3 mois.

Figure 2 : Flow Chart



Les caractéristiques démographiques, anesthésiques et chirurgicales des patients sont résumées dans le tableau 1. Les deux groupes étaient comparables en pré opératoire exceptée la prise pré opératoire de gabapentinoïdes.

Table 1 : Demographic and baseline characteristics

	Saline group (n=24)	Ropivacaïne group (n=25)	p value
Gender : Male (n)	18 (75%)	19 (76%)	0,99
Age (Years)	67 [59-70]	67 [60-72]	0,7
BMI (kg/m ²)	26 [24-31]	28 [24-32]	0,66
ASA status (1/2/3)	3/18/3	4/18/3	0,92
VAS pain score at rest (0-10)	2 [0-6]	3 [2-6]	0,3
VAS pain score at mobilisation (0-10)	7 [4,8-8]	8 [6,3-9]	0,1
Personal treatment before surgery			
Number of patients taking Paracetamol	9 (38%)	15 (60%)	0,08
Number of patients taking level 2 analgesics	7 (28%)	8 (32 %)	0,75
Number of patients taking Opiods	0	1 (4%)	0,31
Number of patients taking NSAIDS	4 (17%)	3 (12%)	0,68
Number of patients taking Gabapentinoïds	10 (40%)	2 (8%)	0,008
Pre-operative hemoglobin (g/dL)	14,4 [13,7-14,7]	14,2 [13,5-15]	0,58
Glomular Filtration Rate by Cockcroft (mL/mn)	79	85	0,42
Surgery			
Surgery type (n)			
Lumbar recalibration	8	12	
Lumbar recalibration without osteosynthesis	9	9	
Transforaminal circumferential arthrodesis	3	2	
Other	4	2	
Number of operated floors (1/2/3 et +)	14/8/2	13/9/3	0,61
Anesthesia			
Ketamine (mg)	40 [30-49]	35 [30-50]	0,77
Sufentanil (µg)	27,5 [25-35]	25 [20-31,3]	0,12
NSAIDS (ketoprofene)	22 (92%)	22 (88%)	0,55
Nefopam	23 (96%)	23 (92%)	0,67
Dexamethasone	23 (96%)	25 (100%)	0,14
Droperidol 1,25 (n)	6 (25%)	16 (64%)	0,004
Intra operative fluid (mL)	1100 [1000-2000]	1000 [625-1750]	0,56
Time			
Duration of surgery (min)	124 [89-166]	112 [77-149]	0,37
Duration of anesthesia (min)	178 [156-250]	161 [130-206]	0,19
Length of PACU stay (min)	104 [72-154]	100 [89-120]	0,96
Length of hospital stay (day)	3 [2-4,5]	4 [2-4,5]	0,6

Data are reported as median and interquartile range [Q1-Q3] or as percentages (%)

- **Critère de Jugement principal**

La consommation totale de morphine (mg) pendant les 24 premières heures post opératoires (y compris SSPI) n'était pas significativement réduite dans le groupe Ropivacaïne, 7,3 mg [3,7-19] vs 12,5 mg [3,5-26], $p = 0,64$ (Tableau 2). Le nombre de patient nécessitant une titration morphinique en SSPI et les consommations de morphine en SSPI sont notés dans le tableau 2

La consommation cumulée de morphine (titration SSPI, PCA, relais per os converti en équivalent IV) à 72 heures était de 10,5 mg [4,5-25] vs 15 mg [4-27], $p = 0,65$ (Tableau 2).

Les effets secondaires liés à la morphine sont notés dans le tableau 2 (nausées, vomissements, rétention urinaire, confusion), aucune différence statistiquement significative n'est retrouvée.

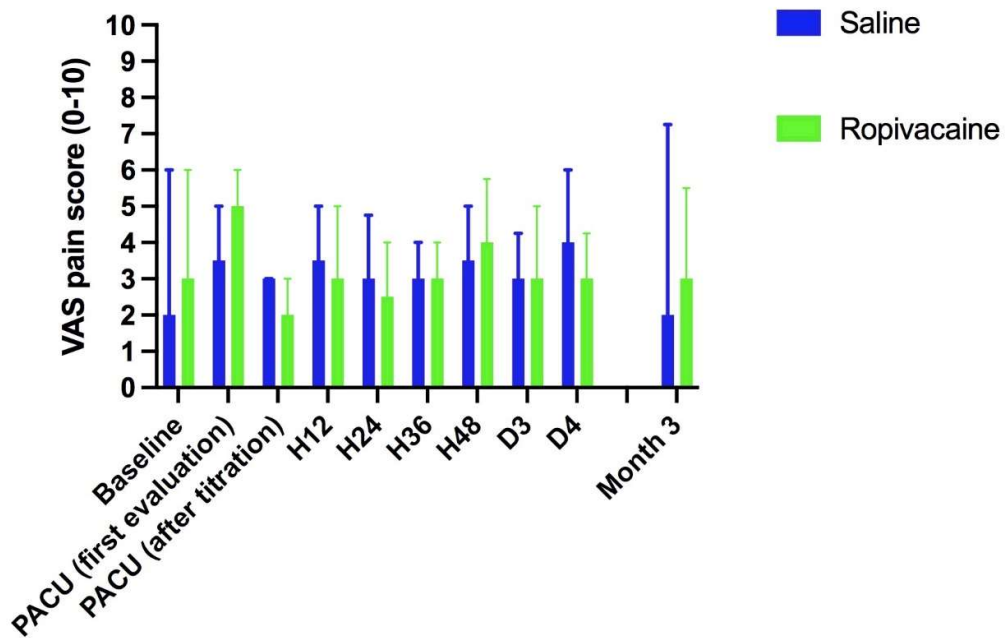
Table 2 : Morphine consumption and adverse effects

	Saline group (n=24)	Ropivacaïne group (n=25)	<i>p</i> value
Total morphine (mg) during the first 24h	12,5 [3,5-26]	7,3 [3,7-19]	0,64
Morphine titration in PACU (mg)	0 [0-8,5]	3 [0-6]	0,98
PCA during the first 24 jours	12 [3-20]	6 [3-20]	0,08
Number of patients requiring morphine in PACU	11 (46%)	14 (58%)	0,39
Total morphine (mg) during the first 72 h	15 [4-27]	10,5 [4,5-25]	0,65
Nausea			0,5
PACU	0	0	
Day 1	1 (2%)	0	
Day 2	1 (2%)	0	
Vomiting			1
PACU	0	0	
Day 1	0	0	
Day 2	0	0	
Urinary Retention			0,9
PACU	0	0	
Day 1	1 (2%)	0	
Day 2	0	0	
Confusion			1
Constipation after 3 days	2 (4%)	0	0,5

Data are reported as median and interquartile range [Q1-Q3] or as percentages (%)

- Critères de jugement secondaires

Figure 3 : Post-Operative VAS pain score at rest (mean SD)



Les scores de douleur au repos et à la mobilisation en SSPI et dans les suites opératoires n'étaient pas significativement différents dans les 2 groupes. Les scores sont illustrés dans la Figure 2. L'analyse par comparaison multiple par groupe et par temps n'a pas montré de différences. Une analyse complémentaire par aire sous la courbe a été réalisée, elle est également non significative (Figure 3).

Les durées en SSPI et d'hospitalisation n'étaient pas significativement différentes entre les 2 groupes. (Tableau 1)

A 3 mois, tous les patients ont pu être contactés sauf un perdu de vue. Aucun événement indésirable grave n'a été constaté en dehors d'une reprise chirurgicale pour hématome survenu à J45. Aucune infection de site opératoire n'a été constatée, mais une désunion de cicatrice a été rapportée dans chaque groupe sans conséquence. Concernant les scores de douleur, de qualité de vie et de satisfaction, les 2 groupes ne présentaient pas de différence. Le détail des scores est noté dans le tableau 3. Concernant la douleur chronique et son

évaluation à 3 mois, le score DN4 n'était pas différents entre les groupes. Il n'existait pas de rebond douloureux à 3 mois.

Table 3 : Data at 3 months

	Saline group (n=24)	Ropivacaïne group (n=24)	<i>p</i> value
VAS pain score at rest (0-10)	0 [0-4]	2.5 [0-5]	0,18
VAS pain score at mobilisation (0-10)	2 [0-6]	3.5 [0-7]	0,42
DN4 score	1 [0-3]	1 [0-3]	0,12
"Your Health on 100"	80 [52-90]	70 [50-80]	0,26
EQ5D-5L	8.5 [5-10,5]	10 [5-13,5]	0,24
Satisfaction du patient sur 10	9 [8-10]	9 [8-9,8]	0,81

Data are reported as median and interquartile range [Q1-Q3] or as percentages (%)

Discussion

Cette étude anatomique et clinique évaluant l'intérêt du bloc des érecteurs au niveau lombaire n'a pas montré de réduction significative de la consommation de morphine dans cette étude clinique malgré des images anatomiques montrant une large diffusion et une infiltration des rameaux postérieurs des nerfs spinaux impliqués par l'acte opératoire.

A. Etude anatomique

Cette étude anatomique montre chez des cadavres indemnes de chirurgie rachidienne que la diffusion du colorant après bloc lombaire des érecteurs du rachis est de 5 à 6 métamères, soit 2 ou 3 métamères au-dessus (diffusion céphalique) et en dessous (diffusion caudale) du site d'injection. Dans notre étude, nous n'avons pas pu mettre en évidence de fuite du colorant au travers des trous de conjugaison et dans l'espace péri-médullaire ou intra-thécal. Les figures en annexes montrent que la diffusion s'effectue sous les muscles érecteurs, à savoir au sein du fascia thoraco-lombaire. Concernant la diffusion aux racines des nerfs spinaux, une infiltration systématique des rameaux dorsaux des nerfs spinaux était notée alors qu'aucune diffusion vers les rameaux antérieurs des nerfs spinaux n'a été constatée. Ces données sont conformes aux études anatomiques et radiologiques précédemment publiées mais dans lesquelles l'étendue de diffusion est controversée. En 2019, Sala-Blanch et al montrent après injection en L4 une diffusion à 4 ou 5 métamères avec infiltration systématique des rameaux dorsaux des nerfs spinaux. Ces auteurs ont réalisé une analyse en TDM et en dissection dont les résultats sont similaires à nos données : pas de diffusion péri-médullaire, extension 5 étages. A l'inverse, une publication récente tend à réduire l'extension de la diffusion à 3 étages. Enfin, dans une revue de 14 articles, les auteurs estiment que le volume nécessaire à l'extension serait de 3,4mL d'AL par métamère lors d'une injection unique (23) (24) (25).

Notre étude anatomique présente plusieurs limites, premièrement les résultats observés lors d'une dissection sont parfois différents des résultats in vivo. Nous avons réalisé les injections au niveau L3 ou L2, il aurait été également possible de réaliser un EPSB en thoracique bas pour

observer la diffusion en lombaire. Le volume utilisé (20 mL) pour l'injection aurait pu être plus important dans l'esprit d'un bloc de diffusion.

Finalement, notre étude conforte les données des études anatomiques publiées. Une injection de 20 mL de colorant se traduit par une extension de 2 à 3 métamères au-dessus et en dessous de l'injection sans diffusion médullaire. Dans ces conditions pour la pratique clinique, le niveau d'injection devrait se faire au plus près du site chirurgical.

B. Etude clinique

Cette étude prospective, randomisée en double aveugle contre placebo démontre que la réalisation d'un bloc des érecteurs du rachis bilatéral pour la chirurgie d'ostéosynthèse lombaire réduit la consommation de morphine à H24 mais sans différence statistique avec le groupe contrôle.

La chirurgie rachidienne expose à une intensité de la douleur postopératoire modérée à sévère avec une consommation additionnelle de morphine élevé. Dans notre étude, la réalisation d'un bloc des érecteurs apporte peu de bénéfice, à la fois sur les scores de douleur et sur la consommation additionnelle de morphine. Les raisons de cette absence de bénéfice sont probablement multiples. En premier lieu, nous avons réalisé une analgésie multimodale très diversifiée qui a pu conduire à une nette épargne morphinique postopératoire. Ainsi, le groupe contrôle n'a consommé en médiane que 12,5 mg ce qui est la moitié de la dose escomptée pour le calcul du NSN initial et plusieurs patients de ce groupe n'ont eu recours à aucun opiacé en postopératoire. La dose élevée de kétamine utilisée (0.5 mg/kg) associée à de la dexaméthasone, aux AINS et au nefopam a sans doute contribué à cet effet (26).

Cette absence d'effet est notée dans deux études publiées récemment, dans une première étude, Zhang J. et al ne montre pas de différence sur la consommation rescue de morphine dans le cadre d'une analgésie multimodale sans kétamine mais avaient associé de la dexmédetomidine. Dans la seconde étude de Zhang Q. et al, en simple aveugle, randomisée contrôlée avec AINS sans kétamine, les auteurs retrouvent une diminution de consommation de morphine et des scores EVA au repos uniquement dans les 12 premières heures, sans différence à H24 (ponction en L3). Au total, les données de la littérature actuelles sont similaires à nos

résultats et tendent à démontrer un bénéfice minime (mais non nul), en terme d'épargne morphinique en faveur de l'ESPB au niveau lombaire (27) (28).

En ce qui concerne l'efficacité du bloc des érecteurs, le niveau d'injection et le volume injecté ont été discutés. Dans notre étude, nous avons réalisé le bloc en regard du site chirurgical (L2 ou L3) alors que d'autres auteurs ont injecté les anesthésiques locaux en thoracique bas (T10-T12) pour la chirurgie lombaire. Dans ces études, le gain de l'injection plus céphalique n'est pas démontré. En ce qui concerne le volume administré, les études anatomiques (voir paragraphe plus haut) semble en faveur de volume élevé. Dans notre étude, nous avons administré un fort volume 20 mL. Des études avec des volumes plus élevé ou des concentrations différentes d'anesthésiques locaux pourraient être envisagées (27) (29).

Les points forts de notre étude sont premièrement sa méthodologie et son design, prospective, randomisée en double aveugle contre placebo, c'est une des premières de ce type-là qui sera publiée sur le bloc des érecteurs pour la chirurgie du rachis lombaire. Nous avons également validé notre intervention par une étude anatomique pré-clinique. Le critère de jugement principal est objectif et couramment utilisé pour ce type d'étude.

Les points faibles de notre étude, premièrement, c'est une étude monocentrique avec une hétérogénéité des chirurgies lombaires (chirurgie avec et sans ostéosynthèse, nombre d'étages opérés allant de 1 à 4 avec des durées de chirurgie allant de 55 mn à 371 mn) et entraînant donc des douleurs post opératoires induites probablement différentes. Le nombre de sujets inclus, correspondant au nombre de sujets nécessaires est souvent plus élevé dans les études similaires. Concernant le site et le volume d'injection, comme dit précédemment ils sont débattus, nous aurions pu injecter en thoracique bas et injecter plus de volume mais notre étude anatomique validait notre protocole. Enfin, la pandémie COVID a perturbé les inclusions et les rappels à 3 mois.

Conclusion

Notre étude anatomique montre une extension des anesthésiques locaux lors de la réalisation du bloc des érecteurs du rachis au niveau lombaire. Notre étude clinique, qui est la première randomisée en double aveugle versus placebo dans la chirurgie lombaire ne montre pas de réduction significative de la consommation de morphine en post opératoire lors de la réalisation d'une analgésie multimodale intra veineuse optimale.

Le bloc des érecteurs du rachis au niveau lombaire peut être intéressant chez un patient ne pouvant pas bénéficier d'une analgésie multimodale, avec par exemple contre-indication aux AINS ou à la dexaméthasone.

BIBLIOGRAPHIE

1. Kim S-I, Ha K-Y, Oh I-S. Preemptive multimodal analgesia for postoperative pain management after lumbar fusion surgery: a randomized controlled trial. *Eur Spine J.* 2016;25(5):1614-9.
2. Aubrun F, Mazoit J-X, Riou B. Postoperative intravenous morphine titration. *Br J Anaesth.* 2012;108(2):193-201.
3. Blumenthal S, Min K, Marquardt M, Borgeat A. Postoperative Intravenous Morphine Consumption, Pain Scores, and Side Effects with Perioperative Oral Controlled-Release Oxycodone After Lumbar Discectomy: *Anesth Analg.* 2007;105(1):233-7.
4. Aubrun F, Nouette Gaulain K, Fletcher D, Belbachir A, Beloeil H, Carles M, et al. Réactualisation de la recommandation sur la douleur postopératoire. *Anesth Réanimation.* 2016;2(6):421-30.
5. Rajpal S, Gordon DB, Pellino TA, Strayer AL, Brost D, Trost GR, et al. Comparison of Perioperative Oral Multimodal Analgesia Versus IV PCA for Spine Surgery: *J Spinal Disord Tech.* 2010;23(2):139-45.
6. Devin CJ, McGirt MJ. Best evidence in multimodal pain management in spine surgery and means of assessing postoperative pain and functional outcomes. *J Clin Neurosci.* juin 2015;22(6):930-8.
7. Samagh N, Pai RK, Mathews TK, Jangra K, Varma RG. Pre-emptive caudal epidural analgesia with ropivacaine for lumbosacral spine surgery: A randomized case control study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2018;34(2):5.
8. Ozyilmaz K, Ayoglu H, Okyay RD, Yurtlu S, Koksall B, Hanci V, et al. Postoperative Analgesic Effects of Wound Infiltration With Tramadol and Levobupivacaine in Lumbar Disk Surgeries: *J Neurosurg Anesthesiol.* 2012;24(4):331-5.
9. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(5):621-7.
10. Tsui BCH, Fonseca A, Munshey F, McFadyen G, Caruso TJ. The erector spinae plane (ESP) block: A pooled review of 242 cases. *J Clin Anesth.* 2019;53:29-34.
11. Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. A Cadaveric Study Investigating the Mechanism of Action of Erector Spinae Blockade: *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(6):567-71.
12. Melvin JP, Schrot RJ, Chu GM, Chin KJ. Low thoracic erector spinae plane block for perioperative analgesia in lumbosacral spine surgery: a case series. *Can J Anesth Can Anesth.* 2018;65(9):1057-65.
13. Ahiskalioglu A, Kocak AO, Doymus O, Sengun E, Celik M, Alici HA. Erector spinae plane block for bilateral lumbar transverse process fracture in emergency department: A new indication. *Am J Emerg Med.* 2018;36(10):1927.e3-1927.e4.

14. Ueshima H, Inagaki M, Toyone T, Otake H. Efficacy of the Erector Spinae Plane Block for Lumbar Spinal Surgery: A Retrospective Study. *Asian Spine J.* 2019;13(2):254-7.
15. Wang A-Z, Fan K. Ultrasound-guided posterior ramus of spinal nerve block for anesthesia and analgesia in lumbar spinal surgery. *J Clin Anesth.* 2019;52:48-9.
16. Dautzenberg KHW, Zegers MJ, Bleeker CP, Tan ECTH, Vissers KCP, van Geffen G-J, et al. Unpredictable Injectate Spread of the Erector Spinae Plane Block in Human Cadavers. *Anesth Analg.* 2019;129(5):e163-6.
17. Vidal E, Giménez H, Forero M, Fajardo M. Bloqueo del plano del músculo erector espinal: estudio anatómico-cadavérico para determinar su mecanismo de acción. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2018;65(9):514-9.
18. Choquet O, Swisser F, Coudray A, Ramin S, Capdevila X. Érecteurs du rachis et blocs associés. *Prat En Anesth Réanimation.* 2019;23(6):292-6.
19. Dubost C, Schaal J-V, Heriche C. Échographie et anesthésies périmédullaires : réalisation pratique, intérêts et indications. *EM Prem.* 2010
20. Ghosh S, Madjdpour C, Chin K. Ultrasound-guided lumbar central neuraxial block. *BJA Educ.* 2016;16(7):213-20.
21. Gray AT. Ultrasound-guided Regional Anesthesia. *Anesthesiology.* 2006.
22. Toulouse E, Masseguin C, Lafont B, McGurk G, Harbonn A, A Roberts J, et al. French legal approach to clinical research. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2018;37(6):607-14.
23. De Lara González SJ, Pomés J, Prats-Galino A, Gracia J, Martínez-Camacho A, Sala-Blanch X. Anatomical description of anaesthetic spread after deep erector spinae block at L-4. *Rev Esp Anestesiología Reanim Engl Ed.* 2019;66(8):409-16.
24. Harbell MW, Seamans DP, Koyyalamudi V, Kraus MB, Craner RC, Langley NR. Evaluating the extent of lumbar erector spinae plane block: an anatomical study. *Reg Anesth Pain Med.* 2020;45(8):640-4.
25. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva Anestesiologia.* 2019;85(3).
26. Nielsen RV, Fomsgaard JS, Siegel H, Martusevicius R, Nikolajsen L, Dahl JB, et al. Intraoperative ketamine reduces immediate postoperative opioid consumption after spinal fusion surgery in chronic pain patients with opioid dependency: a randomized, blinded trial. *Pain.* 2017;158(3):463-70.
27. Zhang J-J, Zhang T-J, Qu Z-Y, Qiu Y, Hua Z. Erector spinae plane block at lower thoracic level for analgesia in lumbar spine surgery: A randomized controlled trial. *World J Clin Cases.* 2021;9(19):5126-34.

28. Zhang Q, Wu Y, Ren F, Zhang X, Feng Y. Bilateral ultrasound-guided erector spinae plane block in patients undergoing lumbar spinal fusion: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth.* 2021;68:110090.
29. Singh S, Choudhary NK, Lalin D, Verma VK. Bilateral Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia in Lumbar Spine Surgery: A Randomized Control Trial. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2019;1.

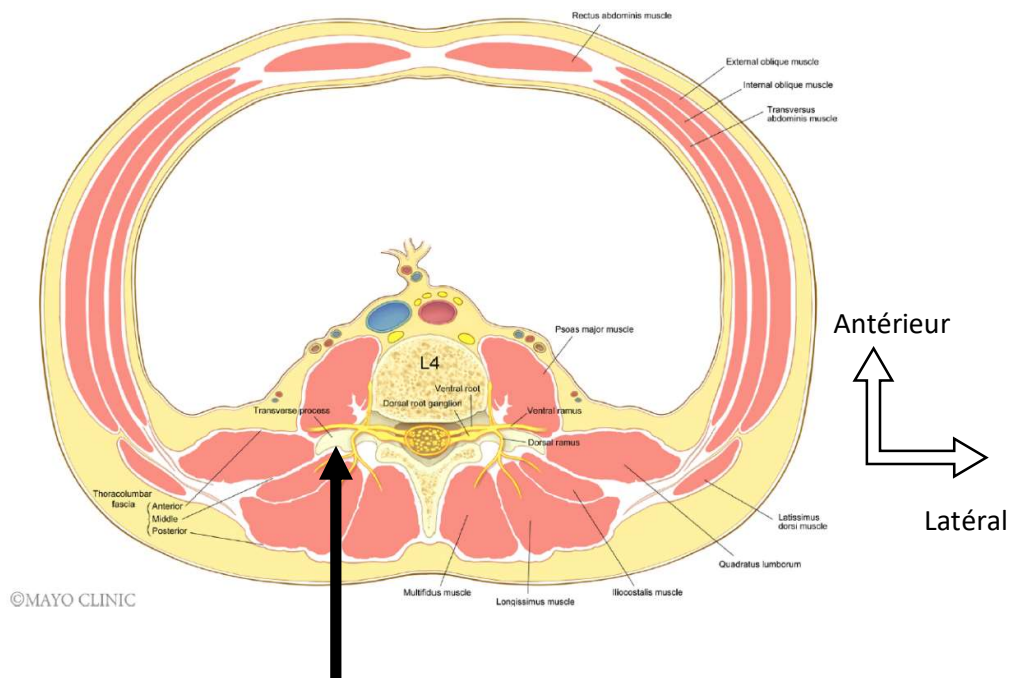
ANNEXES

Prérequis anatomique

Les 3 muscles qui constituent les érecteurs du rachis au niveau lombaire sont, l'ilio-costal, le longissimus et l'épineux.

Au niveau lombaire de L1 à L4, le nerf spinal se divise après la sortie du foramen intervertébral en un rameau dorsal et un rameau ventral. Le rameau dorsal innerve après division en une branche médiale et latérale les téguments, les muscles et la vertèbre en regard du métamère. Le rameau ventral s'associe à d'autres rameaux ventraux pour notamment former le plexus lombal.

Ci-joint une coupe anatomique en L4 avec l'injection représentée par une flèche. (24)



Illustrations des dissections

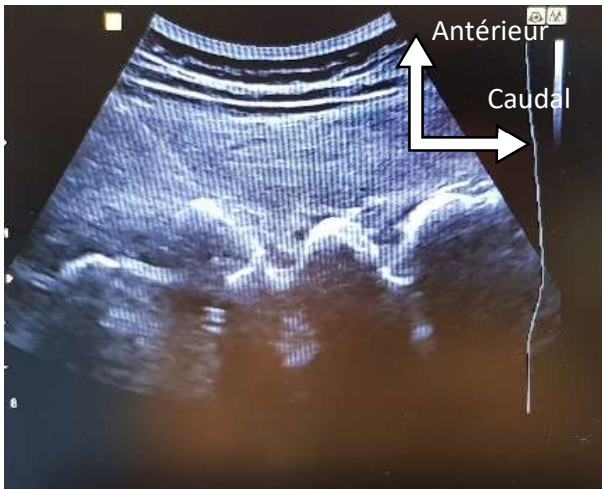


Image 1 : Injection échoguidée
au contact de la lame L3

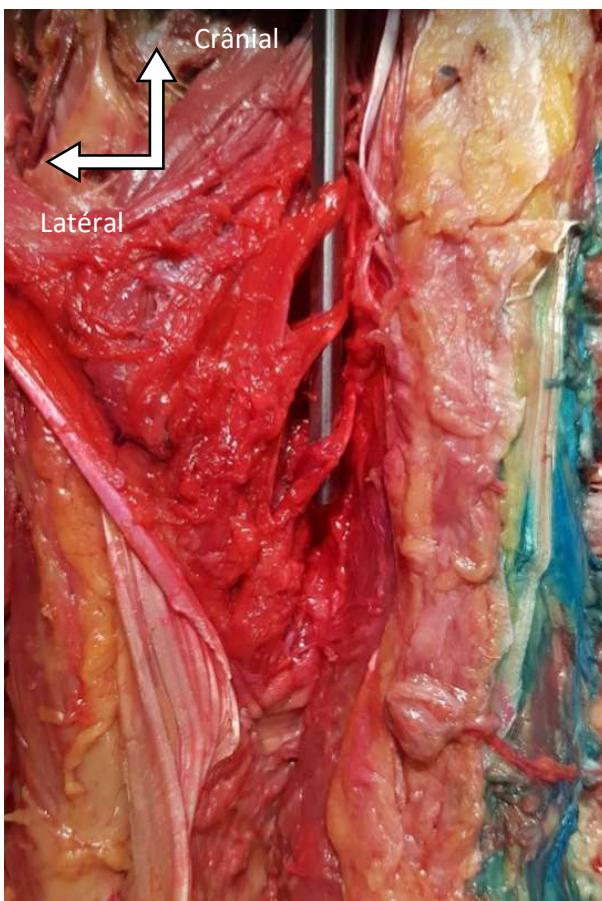


Image 2 : Infiltration des rameaux
dorsaux des nerfs spinaux

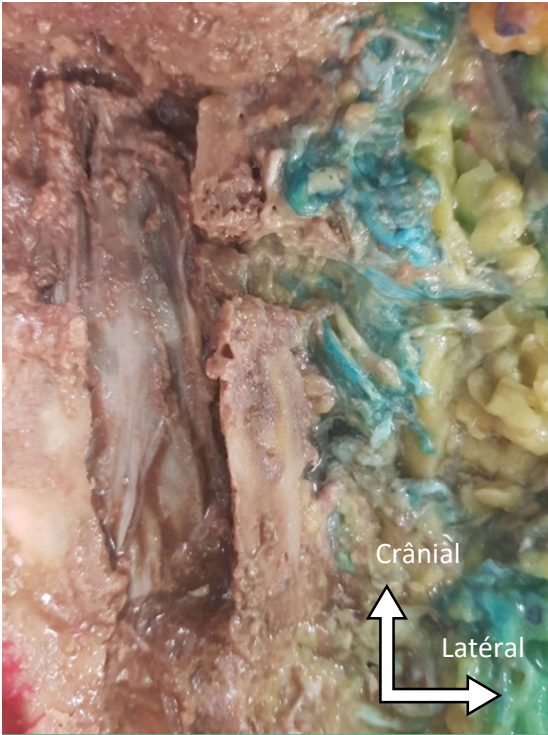


Image 3 : Absence de diffusion
à l'espace péri-dural



Image 4 : blocage de la diffusion par
le matériel d'ostéosynthèse

Questionnaire DN4

Efabe

CI _ _ IPI _ _ I _ _ I

Questionnaire DN4

Il permet d'estimer la probabilité d'une douleur neuropathique chez un patient, par le biais de 4 questions réparties en 10 items à cocher.

Le praticien interroge ou examine le patient et remplit le questionnaire lui-même. Il note une réponse ("oui", "non") à chaque item.

À la fin du questionnaire, il comptabilise les réponses et attribue la note 1 pour chaque "oui", et la note 0 pour chaque "non". La somme obtenue donne le score du patient, noté sur 10.

Question 1 : (interrogatoire)

La douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ?

	Oui	Non	
1 - Brûlure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Sensation de froid douloureux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Décharges électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Question 2 : (interrogatoire)

La douleur est-elle associée, dans la même région, à un ou plusieurs des symptômes suivants ?

	Oui	Non	
4 - Fourmillements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Picotements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 - Engourdissements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 - Démangeaisons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Question 3 : (examen)

La douleur est-elle localisée dans un territoire où l'examen met en évidence :

	Oui	Non	
8 - Hypoesthésie au tact	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 - Hypoesthésie à la piqûre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Question 4 : (examen)

La douleur est-elle provoquée ou augmentée par :

	Oui	Non	
10 - Le frottement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OUI = 1point

NON = 0 point

Score du patient :/10

Si le score du patient est égal ou supérieur à 4/10, le test est positif.

Score EQ5D -5L

Pour chaque rubrique, veuillez cocher UNE case, celle qui décrit le mieux votre santé AUJOURD'HUI.

MOBILITÉ

- Je n'ai aucun problème pour me déplacer à pied
- J'ai des problèmes légers pour me déplacer à pied
- J'ai des problèmes modérés pour me déplacer à pied
- J'ai des problèmes sévères pour me déplacer à pied
- Je suis incapable de me déplacer à pied

AUTONOMIE DE LA PERSONNE

- Je n'ai aucun problème pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e)
- J'ai des problèmes légers pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e)
- J'ai des problèmes modérés pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e)
- J'ai des problèmes sévères pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e)
- Je suis incapable de me laver ou de m'habiller tout(e) seul(e)

ACTIVITÉS COURANTES *(p. ex., travail, études, travaux domestiques, activités familiales ou loisirs)*

- Je n'ai aucun problème pour accomplir mes activités courantes
- J'ai des problèmes légers pour accomplir mes activités courantes
- J'ai des problèmes modérés pour accomplir mes activités courantes
- J'ai des problèmes sévères pour accomplir mes activités courantes
- Je suis incapable d'accomplir mes activités courantes

DOULEURS / GÊNE

- Je n'ai ni douleur ni gêne
- J'ai des douleurs ou une gêne légère(s)
- J'ai des douleurs ou une gêne modérée(s)
- J'ai des douleurs ou une gêne sévère(s)
- J'ai des douleurs ou une gêne extrême(s)

ANXIÉTÉ / DÉPRESSION

- Je ne suis ni anxieux(se) ni déprimé(e)
- Je suis légèrement anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis modérément anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis sévèrement anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis extrêmement anxieux(se) ou déprimé(e)

SERMENT

- *En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.*
- *Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*
- *Admis (e) dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*
- *Respectueux (se) et reconnaissant (e) envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*
- *Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert (e) d'opprobre et méprisé (e) de mes confrères si j'y manque.*

ABSTRACT

- **Introduction**

Spinal fusion surgery induces moderate to severe postoperative painrelief. The lumbar Erector Spinae Plane Block (ESPB) is a recent block. Its diffusion and efficacy remain debated. After anatomical study (dye diffusion), this prospective, randomized, double-blinded, versus placebo, clinical trial evaluated the efficacy of lumbar ESPB on postoperative morphine consumption.

- **Methods**

For the anatomical study, three cadavers were injected with color solution using ultrasound approach at the level L3 (20 mL each side). Dissections were performed to describe metameric and spinal diffusion.

After CPP approval (Clinical trial: NCT 04473508), 50 patients were randomized from November 2019 to July 2021: saline vs ropivacaine groups. After standardized general anesthesia, patients were placed in ventral position and a lumbar ESPB was performed under ultrasound approach at L3 (left and right sides). A total dose of 40 mL of ropivacaine 3.75 mg/mL or saline solution were injected. Similar IV multimodal analgesia was used for both groups: paracetamol (1g), ketoprofene (100mg), nefopam (20mg), ketamine (0.5mg/kg), dexamethasone (8mg). Morphine rescue titration in PACU (VAS pain score >3 on 10) followed by IV PCA morphine (24h) was given to patients.

Patients were evaluated (pain scores, side effects) over time until upon discharge and at 3 months (DN4, EQ5SL and VAS pain score). Primary endpoint was morphine consumption at 24H.

- **Results**

For anatomical study, we noted a coloration of the dorsal ramus of the spinal nerves at the level of injection. A caudal and rostral diffusion (2-3 metameres) was observed without diffusion in the spinal space.

For clinical study, no difference was observed between groups at baseline. Morphine consumption was reduced in Ropivacaine group, 7.3mg [3.7-19], with no statistical difference with Saline group, 12.5mg [3.5-26] $p=0.51$ (mean reduction IC (95%): 5mg). In PACU, similar VAS pain scores and morphine titration were recorded between groups. Over time, both groups presented similar VAS pain scores, adverse events (NVPO, urinary retention and confusion), surgical complication and length of stay. At 3 months, VAS pain score at rest and mobilization, DN4 and EQ5D-5L score were not difference between groups.

- **Conclusion**

In this study, using multimodal analgesia, lumbar ESPB reduced morphine consumption after spinal fusion surgery without clinical or statistical benefit compared with the saline group, whereas the anatomic study showed the potential benefit of its wide distribution.

Keywords : Erector spinae plane block, regional anesthesia, spinal surgery, postoperative analgesia, anatomical, randomized controlled trial

RESUME

• Introduction

La chirurgie rachidienne lombaire induit des douleurs postopératoires modérée à sévère. Le bloc des érecteurs du rachis (ESPB) lombaire est un bloc récent. Sa diffusion et son efficacité restent débattues. Après une étude anatomique (par injection de colorant), cet essai clinique prospectif, randomisé, en double aveugle, versus placebo, a évalué l'efficacité de l'ESPB lombaire sur la consommation postopératoire de morphine.

• Méthodes

Pour l'étude anatomique, trois cadavres ont été injectés avec une solution colorée par une méthode échoguidée au niveau L3 (20 ml de chaque côté). Des dissections ont été réalisées pour décrire la diffusion métamérique et spinale.

Après approbation du CPP (essai clinique : NCT 04473508), 50 patients ont été randomisés de novembre 2019 à juillet 2021 : groupes solution salée isotonique (SSI) vs ropivacaïne. Après une anesthésie générale standardisée, les patients ont été placés en décubitus ventral et un ESPB lombaire échoguidé a été réalisé en L3 (côtés gauche et droit). Une dose totale de 40 ml de Ropivacaïne 3,75 mg/mL ou de SSI a été injectée. Une analgésie multimodale IV similaire a été utilisée pour les deux groupes : paracétamol (1g), kétoprofène (100mg), néfopam (20mg), kétamine (0,5mg/kg), dexaméthasone (8mg). Les patients ont reçu une titration de secours de morphine en SSPI (score de douleur EVA>3 sur 10) suivie d'une morphine PCA IV (24h). Les patients ont été évalués (scores de douleur, effets secondaires) au fil du temps jusqu'à la sortie et à 3 mois (DN4, EQ5SL et EVA). Le critère d'évaluation principal était la consommation de morphine à 24H.

• Résultats

Pour l'étude anatomique, nous avons noté une coloration du rameau dorsal des nerfs spinaux au niveau de l'injection. Une diffusion caudale et rostrale (2-3 métamères) a été observée sans diffusion dans l'espace péri-médullaire.

Pour l'étude clinique, aucune différence n'a été observée entre les groupes au départ. La consommation de morphine a été réduite dans le groupe Ropivacaïne, 7,3mg [3,7-19], sans différence statistique avec le groupe SSI, 12,5mg [3,5-26] $p=0,51$ (réduction moyenne : 5mg). En SSPI, des scores de douleur EVA et une titration de morphine similaires ont été enregistrés entre les groupes. Au fil du temps, les deux groupes ont présenté des scores de douleur EVA, des événements indésirables (NVPO, rétention urinaire et confusion), des complications chirurgicales et une durée de séjour similaires. A 3 mois, le score de douleur EVA au repos et à la mobilisation, les scores DN4 et EQ5D-5L n'étaient pas différents entre les groupes.

• Conclusion

Dans cette étude, en utilisant l'analgésie multimodale, l'ESPB lombaire a réduit la consommation de morphine après une chirurgie rachidienne sans bénéfice clinique ou statistique par rapport au groupe SSI, alors que l'étude anatomique avait montré un bénéfice potentiel de sa large diffusion.

Mots-clefs : Bloc des érecteurs du rachis, anesthésie loco-régionale, chirurgie du rachis, analgésie post opératoire, anatomie, étude randomisée contrôlée