



**HAL**  
open science

# Le TAP bloc est-il une alternative aux curares pour l'appendicectomie laparoscopique de l'enfant ? Étude contrôlée, randomisée, en double aveugle

Anaïs Galuszkiewicz

## ► To cite this version:

Anaïs Galuszkiewicz. Le TAP bloc est-il une alternative aux curares pour l'appendicectomie laparoscopique de l'enfant ? Étude contrôlée, randomisée, en double aveugle. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03150934

**HAL Id: dumas-03150934**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03150934>**

Submitted on 24 Feb 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

**Anaïs GALUSZKIEWICZ**

Le 19 Mars 2020

TITRE

LE TAP BLOC EST-IL UNE ALTERNATIVE AUX  
CURARES POUR L'APPENDICECTOMIE  
LAPAROSCOPIQUE DE L'ENFANT ?  
ETUDE CONTROLEE, RANDOMISEE,  
EN DOUBLE AVEUGLE.

Directeur de thèse : Dr SOLA Chrystelle

JURY

Président : Monsieur le Professeur DADURE Christophe

Assesseurs : Monsieur le Professeur CUVILLON Philippe

Monsieur le Professeur KALFA Nicolas

Madame le Docteur SOLA Chrystelle

UNIVERSITE DE MONTPELLIER  
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

**THESE**

Pour obtenir le titre de

**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Anaïs GALUSZKIEWICZ**

Le 19 Mars 2020

TITRE

LE TAP BLOC EST-IL UNE ALTERNATIVE AUX  
CURARES POUR L'APPENDICECTOMIE  
LAPAROSCOPIQUE DE L'ENFANT ?  
ETUDE CONTROLEE, RANDOMISEE,  
EN DOUBLE AVEUGLE.

Directeur de thèse : Dr SOLA Chrystelle

JURY

Président : Monsieur le Professeur DADURE Christophe

Assesseurs : Monsieur le Professeur CUVILLON Philippe

Monsieur le Professeur KALFA Nicolas

Madame le Docteur SOLA Chrystelle

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2019 - 2020**

**PERSONNEL ENSEIGNANT**

**Professeurs Honoraires**

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

## Professeurs Emérites

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

**Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers**

**PU-PH de classe exceptionnelle**

ALBAT Bernard	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BASTIEN Patrick	Parasitologie et mycologie
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BONAFE Alain	Radiologie et imagerie 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
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
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

HEDON Bernard	Gynécologie-obstétrique ; 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
JONQUET Olivier	Médecine intensive-réanimation
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LARREY Dominique	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MARTY-ANE Charles	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MESSNER Patrick	Cardiologie
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
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie

**PU-PH de 1<sup>re</sup> classe**

AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADLI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
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
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
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
HAYOT Maurice	Physiologie
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOENIG Michel	Génétique
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
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénéréologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PETIT Pierre	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
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

TOUITOU Isabelle

Génétique

TRAN Tu-Anh

Pédiatrie

VERNHET Hélène

Radiologie et imagerie médicale

**PU-PH de 2ème classe**

BOURDIN Arnaud

Pneumologie ; addictologie

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

CUVILLON Philippe

Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire

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

GUILLAUME Sébastien

Psychiatrie d'adultes ; addictologie

GUILPAIN Philippe

Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie

GUIU Boris

Radiologie et imagerie médicale

HERLIN Christian

Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brulologie

HOUEDE Nadine

Cancérologie ; radiothérapie

JACOT William

Cancérologie ; Radiothérapie

JUNG Boris

Médecine intensive-réanimation

KALFA Nicolas

Chirurgie infantile

KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
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
MAURY Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MORANNE Olivier	Néphrologie
MURA Thibault	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PARIS Françoise	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie
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
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François	Cardiologie
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire

STOEBNER Pierre	Dermato-vénéréologie
SULTAN Ariane	Nutrition
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
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

#### 1<sup>re</sup> classe :

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

#### 2<sup>ème</sup> classe :

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIÉ Laurent (Sociologie, démographie)

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

#### 1<sup>re</sup> classe :

LAMBERT Philippe

#### 2<sup>ème</sup> classe :

AMOUYAL Michel

## **PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale**

CLARY Bernard

DAVID Michel

GARCIA Marc

## **PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine**

BESSIS Didier (Dermato-vénéréologie)

MEUNIER Isabelle (Ophtalmologie)

MULLER Laurent (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

PERRIGAULT Pierre-François (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

QUANTIN Xavier (Pneumologie)

ROUBERTIE Agathe (Pédiatrie)

VIEL Eric (Soins palliatifs et traitement de la douleur)

## **Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers**

### **MCU-PH Hors classe**

BADIOU Stéphanie	Biochimie et biologie moléculaire
BOULLE Nathalie	Biologie cellulaire
CACHEUX-RATABOUL Valère	Génétique
CARRIERE Christian	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHARACHON Sylvie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
FABBRO-PERAY Pascale	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GIANSILY-BLAIZOT Muriel	Hématologie ; transfusion
HILLAIRE-BUYS Dominique	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PUJOL Joseph	Anatomie
RICHARD Bruno	Médecine palliative
RISPAIL Philippe	Parasitologie et mycologie
SEGONDY Michel	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

**MCU-PH de 1<sup>re</sup> classe**

BERTRAND Martin	Anatomie
BOUDOUSQ Vincent	Biophysique et médecine nucléaire
BOURGIER Céline	Cancérologie ; Radiothérapie
BRET Caroline	Hématologie biologique
COSSEE Mireille	Génétique
GIRARDET-BESSIS Anne	Biochimie et biologie moléculaire
LAVIGNE Géraldine	Hématologie ; transfusion
LESAGE François-Xavier	Médecine et Santé au Travail
MATHIEU Olivier	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas	Radiologie et imagerie médicale
MOUZAT Kévin	Biochimie et biologie moléculaire
OLIE Emilie	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
PANABIERES Catherine	Biologie cellulaire
PHILIBERT Pascal	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
RAVEL Christophe	Parasitologie et mycologie
SCHUSTER-BECK Iris	Physiologie
STERKERS Yvon	Parasitologie et mycologie
THEVENIN-RENE Céline	Immunologie
TUAILLON Edouard	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

**MCU-PH de 2<sup>ème</sup> classe**

CHIRIAC Anca	Immunologie
DE JONG Audrey	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DU THANH Aurélie	Dermato-vénérologie
GOUZI Farès	Physiologie

HERRERO Astrid	Chirurgie viscérale et digestive
JEZIORSKI Éric	Pédiatrie
KUSTER Nils	Biochimie et biologie moléculaire
MAKINSON Alain	Maladies infectieuses, Maladies tropicales
PANTEL Alix	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
PERS Yves-Marie	Thérapeutique; addictologie
ROUBILLE Camille	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SZABLEWSKY	Anatomie et cytologie pathologiques

### **Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale**

#### **MCU-MG de 1<sup>re</sup> classe**

COSTA David

#### **MCU-MG de 2<sup>ème</sup> classe**

FOLCO-LOGNOS Béatrice

OUDE ENGBERINK Agnès

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

LOPEZ Antonio

MILLION Elodie

PAVAGEAU Sylvain

REBOUL Marie-Catherine

SERAYET Philippe

## Praticiens Hospitaliers Universitaires

BARATEAU Lucie	Physiologie
BASTIDE Sophie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
DAIEN Claire	Rhumatologie
GATINOIS Vincent	Histologie, embryologie et cytogénétique
GOULABCHAND Radjiv	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
LATTUCA Benoit	Cardiologie
MIOT Stéphanie	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PINETON DE CHAMBRUN Guillaume	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
SOUICHE François-Régis	Chirurgie viscérale et digestive

## ***Remerciements :***

### **A mes Maîtres et membres du Jury :**

#### **Monsieur le Professeur Dadure :**

Merci de m'avoir enseigné les bases (et même plus) de l'anesthésie pédiatrique avec autant de sérénité. Je garderai un excellent souvenir de ce semestre au sein de cette formidable équipe.

#### **Monsieur le Professeur Cuvillon :**

Qui me suit avec bienveillance depuis mes premiers pas dans la spécialité. Merci pour tout ce que tu m'as transmis, pour l'autonomie que j'ai pu acquérir grâce à ta confiance. Pour toutes les valeurs que tu enseignes avec respect et dynamisme au quotidien. C'est un grand plaisir de faire partie prochainement de ton équipe.

#### **Monsieur le Professeur Kalfa :**

En vous remerciant d'avoir accepté mon invitation dans ce jury de thèse. Pour toutes les évaluations que vous y avez apportées.

#### **A mon directeur de thèse, le Docteur Chrystelle Sola :**

Pour l'énergie dont tu débordes et que tu fais partager autour de toi.

Merci d'avoir apporté autant à ce travail, pour ton aide, tes conseils et remarques avisés. Mais aussi pour m'avoir accompagnée pendant ce semestre en anesthésie pédiatrique. C'est toujours avec plaisir qu'on apprend à tes côtés.

**Remerciements spéciaux à Maud Maniora** qui m'a fait confiance en me proposant ce sujet de thèse. Et avant ça, qui m'a guidée auprès des tout-petits au long de mon semestre.

**A Sophie Bringuier**, pour tes compétences en matière d'analyses multivariées ! Merci pour tes statistiques et surtout pour avoir pris le temps d'essayer de me les expliquer, même en direct des pistes de ski !

## **A ma famille :**

A mes parents, sans qui je ne serais évidemment pas qui je suis. Parce que je vous ai fait beaucoup de frayeurs en choisissant cette voie. Mais que ça en valait bien la peine.

A ma Lolo d'amour qui a suivi toutes mes aventures. Tu as été la petite sœur parfaite à embêter. A la personne formidable que tu es devenue.

Aux grands parents, Marcel et Huguette, qui m'ont cocooné (à plâtrées de patates rôties) pendant mes longues journées de révisions.

Christiane et Jacques chez qui cela fait toujours plaisir de retourner voir toute la grande famille.

Aux tatis-tontons, cousins-cousines que j'aime de tout mon cœur.

Mais aussi à ma super belle famille pour tous ces bons moments passés ensemble.

## **A mes Amis :**

A Jessie, ma sœur jumelle (oui oui !), avec qui j'ai passé des semestres endiablés et qui sait lire entre mes lignes... Et à Pierre avec qui tu t'épanouies. Même si tu t'es (enfin) assagie, je t'aime quand même.

A Olivier, pour toutes tes qualités que tu ne vois même pas, ton humour décapant (et décalé) et ton incroyable talent d'imitateur. Et à Laura avec qui tu partages maintenant ta vie (et bientôt un peu plus !). A tous les bons moments qui nous attendent encore.

A Elisabeth, la co-interne puis chef idéale, toujours de bonne humeur jusqu'au bout de la nuit... Heureusement que le pilate nous tient en forme ! A l'amie que tu es devenue avec qui j'adore passer des heures à papoter de tout si simplement.

A Julie, mon doublon(-de!) pendant ces semestres nîmois. Une amie toujours prête à rendre service. Pour tout le soutien que tu sais apporter aux gens qui t'entourent.

A Thomas et Laura, nos acolytes. A tous les plateaux de fromages, côtes de bœuf (et bouteilles) passés et à venir.

A Laure et Sébastien, et la famille que vous serez bientôt.

A Barbu et Cécile, Agathe et Tanguy, avec qui on ne s'ennuie jamais !

A Keatou, pour ton amour des bonnes choses ! (9 août 2020, save the date à Bouzigues !)

A Paul, Maître Herboriste et Grand Chaman !

### **Aux co-internes qui ont rendu chaque semestre un peu plus spécial... !**

A notre belle équipe de réa chir (et de futssal !), Adrien (et ta petite famille), Baptiste, Nicolas, Laysa, Chirine ; aux télétubbies de la réa med : Pauline, Mathilde, Annick, Hugues bébé soleil ; à la team DAR B : Thibault, Mehdi, Yann, Karim, Thomas, Coline, au théâtre professoral des jeudis matins ; sans oublier Tarik et Marina. A mes premiers supers internes pendant mon stage séniorisé : Charlotte, Lucas, Dorian.

A la SFARmille 2014 ! Yannou, Benjamin, Nico, Kévin, Béranger, Alex, Rémy, Julien, Christopher, Max, Mathieu, Charlotte, Julie, Sophia.

Aux co-internes plus jeunes que j'ai eu la chance de croiser : Adeline, Charlotte, Julie, Cléa, Marine, Ambre, Eve, Sarah, Jennifer, Thomas, ...

Aux courageux internes de l'autre côté du champ ! Célia, Mihane, Martha, Amine, Antoine, Eric, Régis, Vincent, Pauline.

### **Aux formidables équipes aux côtés desquelles j'ai tant appris :**

Val d'Aurette, le Commencement, là où j'ai appris à mettre mes premiers masques laryngés mais surtout, à me protéger du froid (merci Marie-Carmène). Merci à mes premiers chefs : Jibba (maître de l'hypnose), Sophie (la maman du bloc), Françoise, Nicole, Horatiu, Gilles, Jésus (aussi sympa au bloc qu'en soirée !).

A l'équipe de Lapeyronie, en pédiatrie ; Anne-Charlotte (à ta bonne humeur sans faille), Caroline, Christine, Isabelle, Olivier, Philippe, merci de m'avoir donné les clés pour ne pas avoir peur de la pédiatrie ! Et en urologie, aux Dr Christian Plasse pour ta confiance et ta sympathie, Jean-Luc Peschaud (parce que plus jamais je ne mettrai v13 sur un pousse seringue, ni fréquence 13 sur un respi !), Monique Brabet, Geneviève Nury, Elisabeth Vacher, Chantal Vagny, Balbina Baro.

Et un grand merci à tous les IADES, IDES et internes qui ont participé activement au recueil des données et sans qui cette étude n'aurait pas été possible.

Aux équipes du DAR B réa : Merci au Professeur Samir Jaber : objectif patient au fauteuil et sans tuyau ! Merci au Professeur Gérard Chanques, roi du FAST HUG(s), et à toute votre équipe : Audrey, Martin, Marion, Moussa, Fouad, Mathieu, Julie, Jean-Marc.

Aux équipes du CHU Carémeau :

Un grand merci au Dr Gautier Buzançais, un exemple de calme et de compétence, j'ai eu la chance de te suivre en orthopédie et à la maternité et j'espère me rappeler de chacune des astuces que tu as partagées avec moi.

Merci Jean-Michel, pour tes bons conseils (et bonnes planchas). Et pour avoir été mon anesthésiste quand j'en ai eu le plus besoin.

A Mathieu, le chef des internes !

Mais aussi à Béatrice, Laurent (merci pour toutes ces séances de simu !), Roseline, Pascaline. Et à la courageuse équipe de gynécos et de sage-femmes !

En orthopédie, merci à Nathalie Vialles, pour la rigueur et l'empathie dont tu fais part auprès de chacun des patients, Mehdi (avec qui j'ai fait mon premier penta-bloc !), au Dr Jean-Marc Pujol, à Momo (parce que tout va toujours bien), Dana, Lana, Cédric, Christophe, Thierry et Joël.

En ORL, merci à Mimi Abriquet, Bernadette, Laurence, Benjamin (aux cotés de qui rien ne fait peur, merci de m'avoir fait tester l'intubation à l'oreille !), Hamadi (avec qui j'ai travaillé avec beaucoup de plaisir), et au club des supers mamans, Julie et Laura.

En uro-dig, merci à Sophie, Nathalie, Mélissa, Ioana, Abdel, Alban, Gérard, Claire, Mona, Ariane, Wathek, Pierre-Olivier ; une équipe au top pendant mon stage séniorisé.

En réa med merci au Dr Saber Barbar, Goeffroy, Benjamin, Rémi, Ghislaine, Jean-Marc.

En réa chir, un grand merci au Professeur Jean-Yves Lefrant (« comme l'ancienne monnaie mais avec un t »), au Professeur Laurent Muller aux côtés de qui tout paraît si simple, aux Dr Claire Roger, Guillaume Louart, Pierre Barbaste (et son tour café-clope-clinique), Stéphanie Bulyez, Robert.

A l'équipe des Franciscaines :

Aux Dr Damien Candela et Guillaume Brault-Noble, merci d'avoir accueilli des internes au sein de votre équipe ! Et de me rappeler que tout s'explique avec une bonne formule mathématique !

Et aux Dr Rubes (zoum zoum), Finge, About, Aglime, Bailleul, Pibre, Julien, Larcena. C'est avec plaisir que je termine mon internat avec vous.

Aux supers IADEs, IDEs, AS, aidants au bon moment et dans la bonne humeur !

### **Et à ceux que je ne peux oublier !**

A mes compagnons d'externat, et en particulier Lauriane et Isaline, à tous nos bons (et moins bons !) souvenirs sur la colline de Brabois ! C'était long mais on a traversé tout ça !

A ma copine Eléna la Sicilienne, la plus vieille de toutes avec qui rien ne changera jamais.

A Bastien, ma moitié. Il est loin le temps où on dînait sur mes cartons au son des Beatles ! Au Super Papa que tu es devenu.

A Léandre, ce petit être qui a changé nos vies.

Je vous aime.

## TABLE DES MATIERES

ABREVIATIONS.....	2
INTRODUCTION .....	3
MATERIEL ET METHODE .....	6
Ethique .....	6
Population .....	6
Randomisation .....	7
Protocole .....	7
Paramètres recueillis.....	10
Objectifs principal et secondaires .....	11
Analyse statistique et nombre de sujets nécessaires.....	12
RESULTATS.....	14
Contrôle analgésique périopératoire .....	16
Paramètres ventilatoires .....	19
Satisfaction chirurgicale, curarisation complémentaire et délai d'extubation .....	21
DISCUSSION .....	23
CONCLUSION .....	26
BIBLIOGRAPHIE.....	27
ANNEXES.....	31
Annexe 1 – Score de FLACC (Face Legs Activity Cry Consolability) .....	31
Annexe 2 – Score EPAD (PAED = Pediatric Anesthesia Emergence Delirium).....	32
Annexe 3 – Modèles mixtes .....	33

## ABREVIATIONS

BIS : Indice Bispectral

BIC : Bayesian Information Criterion

CLIN : Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales

EVA : Echelle Visuelle Analogique

EN : Echelle Numérique

FLACC : Face Legs Activity Cry Consolability

MAC : Minimal Alveolar Concentration

PAED : Pediatric Anesthesia Emergence Delirium

PAS : Pression Artérielle Systolique

PAD : Pression Artérielle Diastolique

PAM : Pression Artérielle Moyenne

SSPI : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle

TOF : Train Of Four

## INTRODUCTION

L'appendicectomie est une chirurgie très fréquente en France. Les dernières données du ministère de la santé font état de 83 400 interventions en 2012 dont 43% de patients âgés de 5 à 19 ans soit 35 860 appendicectomies pour cette tranche d'âge [1].

La voie laparoscopique est actuellement privilégiée, correspondant à 70% des appendicectomies réalisées [1]. Il n'existe cependant que peu d'études ayant comparé le traitement chirurgical à ciel ouvert et la voie coelioscopique en pédiatrie. La dernière revue de littérature publiée par la Cochrane en 2018 retient malgré tout un taux d'infection de paroi réduit en laparoscopie comparativement à la voie ouverte chez l'enfant, malgré un niveau de preuve modéré basé sur 10 études seulement [2]. Concernant l'analgésie, cette chirurgie semble peu douloureuse et ce quelle que soit la voie d'abord : l'intensité douloureuse évaluée par Echelle Visuelle Analogique (EVA) était de 2,5/10 à J1 en laparotomie avec une diminution significative mais cliniquement peu pertinente de 0,8/10 en laparoscopie [2].

Sur le plan anesthésique, l'indication chirurgicale est le plus souvent posée en urgence chez un patient non à jeun et/ou présentant des troubles digestifs à type de vomissements. Une induction en séquence rapide ou « crush induction » est alors recommandée afin de réduire le risque d'inhalation. L'utilisation d'un curare d'action rapide et de courte durée tel que la succinylcholine est, dans ce contexte, la pratique la plus commune. Fréquemment, la curarisation est maintenue pour la réalisation de la laparoscopie afin d'assurer un bon relâchement de la paroi abdominale [3]. Un relais par curare non dépolarisant de longue durée d'action est donc effectué sous monitoring de curarisation. Garantir une exposition chirurgicale optimale après réalisation du pneumopéritoine et améliorer la sécurité du geste sont les principaux arguments avancés pour justifier la poursuite de la curarisation au cours des chirurgies laparoscopiques [4]. Madsen et al., dans une revue de littérature publiée en 2015, retrouvaient une meilleure satisfaction d'exposition chirurgicale lors du maintien d'une curarisation profonde par voie laparoscopique [5]. En 2018, la Société Française d'Anesthésie Réanimation recommandait d'administrer un curare pour faciliter l'acte opératoire en chirurgie abdominale par

laparotomie ou laparoscopie chez l'adulte. Les experts concluaient cependant à l'insuffisance de données de la littérature en termes d'évènements chirurgicaux peropératoires indésirables ou de morbidité spécifiquement liés à une mauvaise qualité d'exposition chirurgicale pour établir une recommandation sur le niveau de bloc neuromusculaire à privilégier (modéré versus profond) [6]. Chez l'enfant, les données restaient insuffisantes pour formuler des recommandations concernant l'administration de curare pour faciliter le geste chirurgical [6].

En post-opératoire, une attention majeure est portée sur le contrôle de la douleur. Classiquement, en pédiatrie, une analgésie par paracétamol et anti-inflammatoires non stéroïdiens est initiée en per-opératoire, avec un recours aux dérivés opiacés tels que la nalbuphine (0,1 à 0,2 mg/kg) ou le tramadol (1mg/kg) comme antalgiques de secours en post opératoire. Dans le cadre de la chirurgie abdominale par voie laparoscopique, la douleur post-opératoire apparaît multifactorielle avec une composante viscérale, due à l'inflammation péritonéale, mais également une composante pariétale du fait de la voie d'abord et de la distension abdominale, conséquence directe du pneumopéritoine induit par la technique opératoire. L'analgésie loco-régionale semble ainsi avoir toute sa place ici. Le bloc du plan abdominal transverse (Transversus Abdominis Plane block ou TAP bloc) a initialement été décrit par Rafi en 2001 [7], précisé par les travaux anatomiques de Mc Donnell et al. en 2007 [8]. Secondairement, la technique a été adaptée à l'utilisation du repérage et guidage échographiques par Hebbard et al. [9]. Plusieurs études ayant évalué la place du TAP bloc dans la chirurgie abdominale rapportent un bénéfice significatif de celui-ci sur le contrôle analgésique lors d'appendicectomies réalisées par laparotomie, y compris en pédiatrie [10][11]. En revanche, les données restent moins probantes et contradictoires en ce qui concerne l'abord laparoscopique : la réalisation d'un TAP bloc ne semblerait pas réduire la consommation de morphiniques en post opératoire chez l'adulte [12][13] comme chez l'enfant [14].

Les muscles transverse, oblique interne et oblique externe sont innervés par les nerfs intercostaux issus des nerfs spinaux de T5 à T11, le nerf subcostal, et les fibres du plexus lombaire, principalement par les branches issues de T12 et L1 [15]. Au cours de leur trajet, ces nerfs intercostaux cheminent entre les muscles oblique interne et transverse, en arrière du fascia transverse de l'abdomen, lieu d'injection de la solution d'anesthésiques locaux lors

de la réalisation d'un TAP bloc. L'extension du bloc sensitif obtenue est variable selon la technique et la localisation de l'injection. Par la technique anatomique au niveau du triangle de Jean Louis Petit, il a été observé un bloc sensitif s'étendant de T7 à L1 [8]. L'étude de Tran et al. en 2009 utilisant un TAP bloc médioaxillaire échoguidé retrouve une diffusion plus modeste de T10 à L1 [16]. Peu de travaux se sont cependant intéressés à l'évaluation et à la caractérisation du bloc moteur obtenu après réalisation d'un TAP bloc. Sur la base de dissections cadavériques et d'investigations électrophysiologiques peropératoires, des lésions chirurgicales des nerfs intercostaux T11 et T12 seraient à l'origine d'une dénervation de la musculature abdominale avec pour conséquence une atrophie et une atonie musculaires [15]. Chez l'adulte et l'enfant, des cas rapportés semblent également attester d'un relâchement musculaire après réalisation d'un TAP bloc [17] [18]. L'étude de Stoving et al. [19] publiée en 2015 appuie cette hypothèse. Dans cette étude, 16 patients étaient inclus pour réalisation d'un TAP bloc unilatéral. Avant et après injection de 20 ml de ropivacaine 7,5 mg/ml, l'épaisseur musculaire de la paroi abdominale latérale était mesurée au repos et à la contraction par échographie. Chez tous ces patients, une diminution significative des épaisseurs musculaires, reflet d'une relaxation musculaire, était constatée du côté bloqué, sans aucune variation du côté controlatéral. Chez l'adulte, le TAP bloc semble ainsi fournir un relâchement musculaire significatif associé à l'obtention de conditions chirurgicales satisfaisantes lors d'appendicectomies et de cholécystectomies réalisées par laparoscopies sans curarisation [20, 21].

Le sujet n'a, à ce jour, jamais été étudié en pédiatrie.

L'objectif principal de ce travail était d'évaluer l'impact de l'utilisation d'un curare et du TAP bloc, seuls ou en association, sur le contrôle analgésique péri-opératoire et le confort chirurgical au cours des appendicectomies laparoscopiques chez l'enfant.

## MATERIEL ET METHODE

### Ethique

Cette étude prospective, randomisée, comparative, parallèle, en double aveugle (patient, chirurgien et 2ème investigateur) a fait l'objet d'un accord du Comité de Protection des Personnes Sud Méditerranée IV du 10/02/2015, ID RCB : 2014-A01431-46. Le recueil des données a été réalisé conformément aux recommandations et réglementations de la Commission Nationale Informatique et Libertés. Avant inclusion, les consentements des parents et du patient le cas échéant, étaient recueillis après une information adaptée sur les détails du protocole. Cette étude n'imposait l'administration d'aucun traitement supplémentaire par rapport aux pratiques habituelles de prise en charge des enfants opérés d'une appendicectomie.

### Population

De mai 2015 à juillet 2018, tous les patients âgés de 6 à 15 ans, ASA 1 ou 2, hospitalisés en unité de chirurgie et d'anesthésie infantile ou admis aux urgences du CHRU Lapeyronie de Montpellier pour une chirurgie d'appendicectomie par laparoscopie étaient candidats pour participer à l'étude.

Les critères de non inclusion comprenaient les appendicites perforées avec péritonite généralisée, un antécédent d'allergie aux anesthésiques locaux, aux anti-inflammatoires non stéroïdiens ou aux curares, une contre-indication à l'utilisation de succinylcholine, une contre-indication à la réalisation du TAP bloc (trouble de la coagulation ou infection fascio-cutanée au niveau de la zone de ponction), une pathologie cardiaque, rénale ou hépatique non équilibrée, un antécédent d'hémorragie ou de perforation digestive et le refus du patient ou de ses parents à participer à l'étude.

## Randomisation

Après information et recueil du consentement, les patients ont été inclus et randomisés selon 3 groupes : curare seul, TAP bloc seul, association curare et TAP bloc. Une liste de randomisation par bloc de 12 a été établie par le responsable du Département d'Information Médical (DIM) permettant de déterminer le groupe d'appartenance des patients.

## Protocole

Après inclusion et avant l'entrée au bloc opératoire, le résultat de la randomisation était remis au médecin anesthésiste responsable de l'enfant dans une enveloppe scellée.

En salle opératoire, un monitoring standard était mis en place (saturomètre, ECG continu, pression artérielle non invasive), ainsi qu'un monitoring de la profondeur d'anesthésie par index bispectral et un monitoring de la profondeur de curarisation par un curamètre doté d'un accéléromètre.

Le protocole d'anesthésie était standardisé: l'induction était effectuée après pré-oxygénation en oxygène pur, par voie intra veineuse, en séquence rapide avec propofol 5 à 10 mg/kg, succinylcholine 1 mg/kg et sufentanil 0,3 ug/kg.

Le contrôle des voies aériennes était assuré par une intubation oro-trachéale avec sonde à ballonnet de taille adaptée à l'âge et la morphologie de l'enfant.

Une sonde naso-gastrique était mise en place ainsi qu'une sonde thermique œsophagienne.

Après induction, un T.O.F. (Train Of Four) ratio était réalisé afin de vérifier l'absence de curarisation résiduelle liée à l'utilisation de succinylcholine.

L'entretien anesthésique était assuré par du sévoflurane dans un mélange équimolaire air/O<sub>2</sub> et dont la MAC (Concentration Alveolaire Minimale) était adaptée pour un objectif de BIS entre 40 et 60.

Un bolus de kétamine à visée anti hyperalgésique était administré à la posologie de 0,15 mg/kg.

La ventilation mécanique était réalisée en volume contrôlé avec un volume courant à 8 ml/kg et une fréquence respiratoire adaptée pour une EtCO<sub>2</sub> entre 30 et 45 mmHg.

En cas d'augmentation de la fréquence cardiaque ou de la pression artérielle moyenne de plus de 20% par rapport aux valeurs de référence relevées après induction anesthésique et persistante une minute après l'incision, une réinjection de sufentanil à 0,1µg/kg était réalisée.

Dans le cas d'un inconfort chirurgical, défini par une EN < 7/10, l'anesthésie était approfondie, si la valeur du BIS était supérieure à 60, par augmentation du sévoflurane à MAC 1,2 ou par un bolus de 1 mg/kg de propofol. Dans le cas où le BIS était inférieur à 60, l'administration de curare était définie en fonction du groupe de randomisation : injection d'atracurium 0,5 mg/kg dans le groupe TAP bloc ; évaluation de la curarisation dans les groupes curare seul et curare associé au TAP bloc avec, si TOF > 2/4, réinjection d'une demi-dose d'atracurium 0,25 mg/kg.

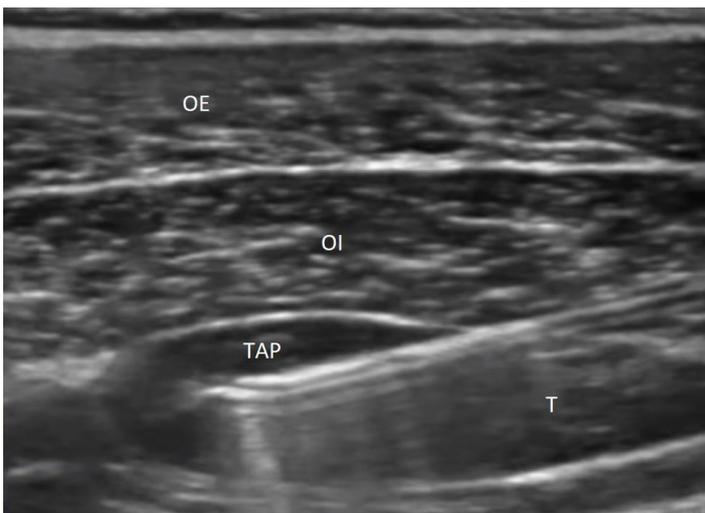
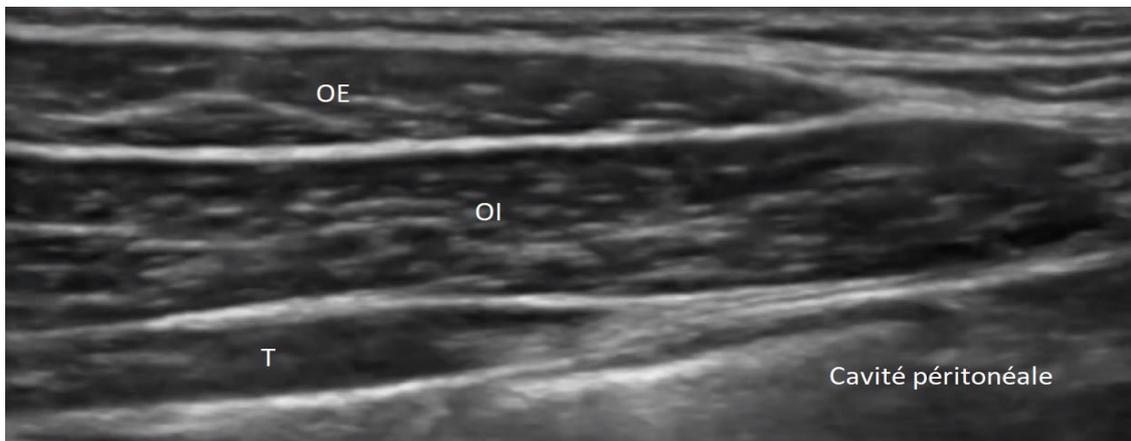
#### Pour les groupes TAP et TAP-curare:

Un TAP bloc bilatéral était réalisé par l'anesthésiste responsable de l'intervention formé à cette technique d'ALR, après induction anesthésique et sécurisation des voies aériennes et au minimum 15 minutes avant incision chirurgicale. La procédure était réalisée en conditions stériles, sous écho-guidage à l'aide d'une sonde linéaire de 38 mm, de fréquence 12 MHz. Le site de ponction était rigoureusement désinfecté selon protocole CLIN en 3 temps : Bétadine scrub<sup>®</sup>, eau stérile, Bétadine dermique<sup>®</sup>.

Les différents plans musculaires (muscles droit, oblique externe, oblique interne et transverse) et le péritoine étaient repérés au niveau de la ligne axillaire moyenne, entre la

douzième côte et la crête iliaque. La sonde était positionnée de façon à visualiser le fascia situé entre les muscles transverse et oblique interne, dans sa portion la plus postérieure afin d'obtenir la plus large zone d'analgésie comme décrite par Carney et al. en 2011 [22]. La ponction au niveau de ce fascia était réalisée dans le plan du faisceau ultrasonore (« in-plane ») avec une aiguille Uniplex Nanoline, 22 G de 50 mm, PAJUNK® (Geisingen, Allemagne). Après un test d'aspiration négatif, l'injection de ropivacaine 0.2% (Naropeine®, Astra Zeneca) à la posologie de 0,3 ml/kg (soit 0,6 mg/kg) par côté (dose maximale de 30 mg / côté) était réalisée sous contrôle échographique en s'assurant de l'obtention d'une lentille biconvexe entre les muscles oblique interne et transverse lors de l'injection.

**Image 1. Sono-anatomie du TAP bloc**



OE : muscle oblique externe

OI : muscle oblique interne

T : muscle transverse

TAP : site d'injection du TAP bloc

### Pour les groupes curare et TAP-curare :

Après vérification d'un TOF à 4/4 et TOF ratio > 90% (absence de curarisation résiduelle après succinylcholine), une curarisation était effectuée par injection d'atracurium (Atracrium Hospira®) à la posologie de 0,5 mg/kg, au minimum 3 minutes avant l'incision chirurgicale.

Concernant le groupe TAP-curare, le TAP bloc était réalisé avant injection du curare, tel que décrit précédemment.

Un TOF ratio de contrôle était réalisé en fin d'intervention. En cas de curarisation résiduelle, l'anesthésiste en charge de l'enfant était libre d'effectuer une décurarisation pharmacologique (atropine 20µg/kg + néostigmine 40µg/kg).

Afin de respecter l'aveugle, l'entrée du chirurgien en salle n'était autorisée qu'après mise en place des champs chirurgicaux. Ainsi, les points de ponction du TAP bloc, ou leur absence, étaient masqués.

L'analgésie post opératoire était initiée en per opératoire et poursuivie par du paracétamol IV lente de 15 mg/kg/6h et 1 mg/kg/12h de kétoprofène, débutés 15 à 30 minutes avant la fin de l'intervention. Une analgésie de secours était prévue par nalbuphine IVL dans le respect des consignes suivantes : 0,2 mg/kg (posologie maximale de 10 mg) si FLACC ou EVA > 3 et EPAD < 10 avec possibilité de réinjection de 0,1 mg/kg si FLACC ou EVA > 3 à 15 minutes ; les réinjections étant ensuite espacées d'au minimum 4h.

En cas d'agitation ou d'un score PAED (Pediatric Anesthesia Emergence Delirium) > 10, l'administration d'hydroxyzine 1 mg/kg IVL était prescrite.

### **Paramètres recueillis**

Étaient recueillies les caractéristiques des patients : score ASA, poids, taille, âge, le recours à une prémédication ou non, la posologie d'hypnotique (propofol) nécessaire à l'induction.

La compliance pulmonaire, la pression de plateau, la pression artérielle moyenne et la fréquence cardiaque étaient recueillies après induction (valeurs de référence), à l'incision, à l'insufflation puis à 5 et 30 minutes après insufflation et enfin à la fermeture.

La pression d'insufflation abdominale était relevée au moment de l'insufflation puis à 5 et 30 minutes après le début de l'insufflation.

Le chirurgien était interrogé sur son niveau de satisfaction 5 minutes après l'insufflation et à la fermeture en notant son confort chirurgical sur une échelle numérique simple de 0 à 10 ; 0 correspondant à l'impossibilité de poursuivre tout geste chirurgical et 10 à un confort chirurgical parfait.

En per-opératoire, le nombre de réinjections de sufentanil était colligé, ainsi que toute injection de curare complémentaire.

En SSPI, la douleur était évaluée par score FLACC (Annexe 1) et/ou EVA. La survenue d'un délirium d'urgence était évaluée à l'aide du score PAED (Annexe 2). La nécessité de recours à la nalbuphine était recueillie. L'évaluation était effectuée toutes les 15 minutes, sur toute la durée du séjour en SSPI.

En service, les scores FLACC et EVA, lorsque l'auto-évaluation était possible, étaient notifiés toutes les 4 heures, jusqu'à 24h en post-opératoire.

### **Objectifs principal et secondaires**

Le critère de jugement principal était la consommation d'analgésiques de secours, la nalbuphine, au cours des 24 premières heures post-opératoires.

Les critères de jugement secondaires étaient les suivants :

- Réinjections per-opératoires de sufentanil,
- Evolution de la compliance pulmonaire et des pressions de plateau après insufflation,

- Satisfaction du chirurgien : évaluation subjective par échelle numérique simple (0 à 10),
- Nécessité d'une réinjection de curare,
- Délai d'extubation après fermeture.

### Analyse statistique et nombre de sujets nécessaires.

Le nombre de sujets nécessaires a été calculé sur le critère principal de jugement, la consommation cumulée d'antalgiques de secours (nalbuphine) au cours des 24 premières heures post-opératoires. En l'absence de données dans la littérature, une étude préliminaire rétrospective menée à partir des dossiers médicaux des patients ayant bénéficié d'appendicectomies cœlioscopiques dans le service nous a permis d'analyser la consommation d'antalgique chez 40 enfants opérés d'une suspicion d'appendicite aigue sous laparoscopie.

Cette analyse montrait que la moitié des patients n'ayant pas bénéficié d'un TAP bloc avaient nécessité le recours à une analgésie de secours. Parmi les enfants ayant bénéficié d'un TAP bloc (avec ou sans curare), 25% avaient eu recours à une analgésie de secours. En prenant un risque de première espèce de 5% pour une puissance ( $1 - \beta$ ) de 80%, 73 patients par groupe étaient nécessaires. Le nombre de sujets a été majoré à 75 patients par groupe, soit un total de 225 patients.

Pour l'analyse statistique, tous les patients randomisés ayant reçu au moins une administration de traitement ont été pris en compte dans cette population.

Les variables qualitatives étaient présentées en effectif et pourcentage et les variables quantitatives en moyenne (écart-type) ou médiane (quartiles). La normalité de la distribution a été étudiée pour chacune des variables quantitatives.

La recherche d'une liaison entre les variables qualitatives a été analysée par le test du Chi deux ou le test exact de Fisher. Les variables quantitatives ont été analysées à l'aide d'une ANOVA ou les tests non paramétriques de Kruskal Wallis.

L'évolution des paramètres mesurés dans le temps a été étudiée et analysée à l'aide des modèles mixtes sur mesures répétées en prenant comme effet fixe le groupe et la variable de référence et en effet aléatoire le patient. La pente et l'intercept ont été testés, ainsi que les interactions groupe\*temps. La sélection du modèle a été effectuée pour minimiser le BIC. Les résultats ont été présentés par les estimations et leur intervalle de confiance à 95%.

Le seuil de significativité retenu était de 0,05.

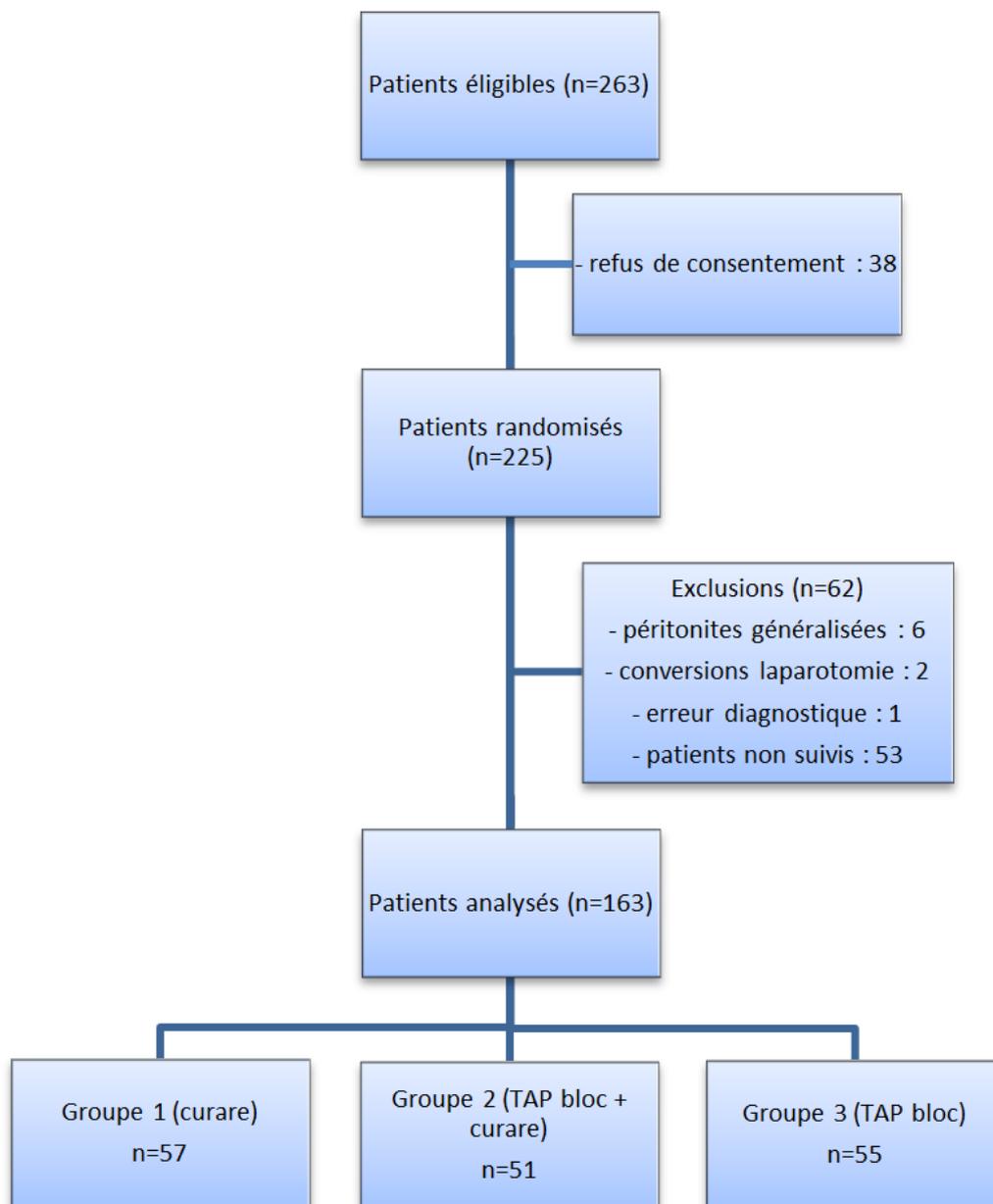
Lors des comparaisons univariées, si une différence significative globale apparaissait, des comparaisons deux à deux étaient effectuées en appliquant une correction de Bonferroni au seuil de significativité de 0.016.

L'analyse statistique a été effectuée en collaboration avec le service d'information médicale de Montpellier à l'aide du logiciel SAS, SAS Institute.

## RESULTATS

De mai 2015 à juillet 2018, 263 patients ont été sélectionnés. Sur les 225 patients randomisés, 163 ( $10,2 \pm 2,4$  ans et  $36 \pm 12$  Kg) ont été inclus dans l'analyse finale (Figure 1). Les caractéristiques démographiques des 3 groupes de randomisations étaient comparables et sont détaillées dans le tableau 1.

**Figure 1. Diagramme des flux (Flow Chart).**



**Tableau 1. Données démographiques et péri-opératoires de référence.**

	<b>Curare N=57</b>	<b>TAP Bloc + Curare N=51</b>	<b>TAP Bloc N=55</b>	<b>P value</b>
<b>Age moyen (ans)</b>	9,96 ± 2,53	9,84 ± 2,39	10,8 ± 2,28	0,079
<b>ASA (I/ II)</b>	56 (98) / 1 (2)	47 (92) / 4 (8)	49 (89) / 6 (11)	0,143
<b>Sexe (F/M)</b>	21 (37) / 36 (63)	25 (49) / 26 (51)	19 (35) / 35 (65)	0,289
<b>Poids moyen (kg)</b>	35,3 ± 11,4	34,6 ± 11,7	38,2 ± 12,3	0,233
<b>Durée de chirurgie (minutes)</b>	41 [31,5-53]	44 [36-61]	45,5 [33-56]	0,332
<b>Prémédication</b>	25 (39,68)	21 (33,33)	17 (26,98)	0,292
<b>PAS (mmHg)</b>	91 ± 9	89 ± 8	89 ± 7	0,777
<b>PAD (mmHg)</b>	47 ± 10	47 ± 8	44 ± 9	0,177
<b>PAM (mmHg)</b>	59 ± 9	58 ± 7	56 ± 9	0,285
<b>Fréquence cardiaque (/minute)</b>	92 ± 18	95 ± 15	89 ± 16	0,251
<b>Pression de plateau (cmH2O)</b>	13,6 ± 2,2	14,3 ± 2,5	13,9 ± 1,8	0,457
<b>Compliance pulmonaire (ml/cmH2O)</b>	28 ± 8	26 ± 6	31 ± 12	0,074
<b>Pressions d'insufflation (mmHg)</b>	12 [10-12]	11 [10-12]	12 [10-12]	0,431

*Les valeurs sont exprimées en moyenne (± SD), médiane [25<sup>th</sup>-75<sup>th</sup>] ou effectif (%).*

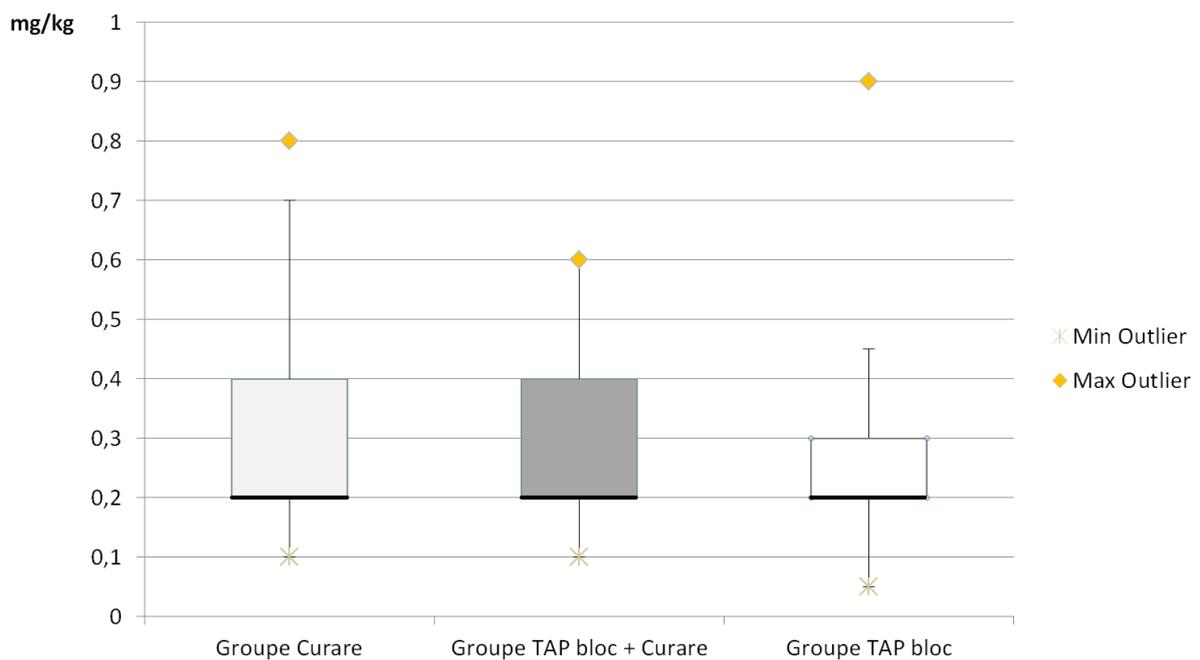
*Seuil de significativité retenu : 0,05*

## Contrôle analgésique périopératoire

### - Consommation cumulée de nalbuphine à 24 heures post-opératoires

L'analyse du critère de jugement principal ne montrait pas de différence significative entre les 3 groupes ( $p=0,25$ ) (Figure 2). Quel que soit le groupe, la médiane de consommation était de 0,2 mg/kg de nalbuphine.

**Figure 2. Consommation de nalbuphine des premières 24 heures.**

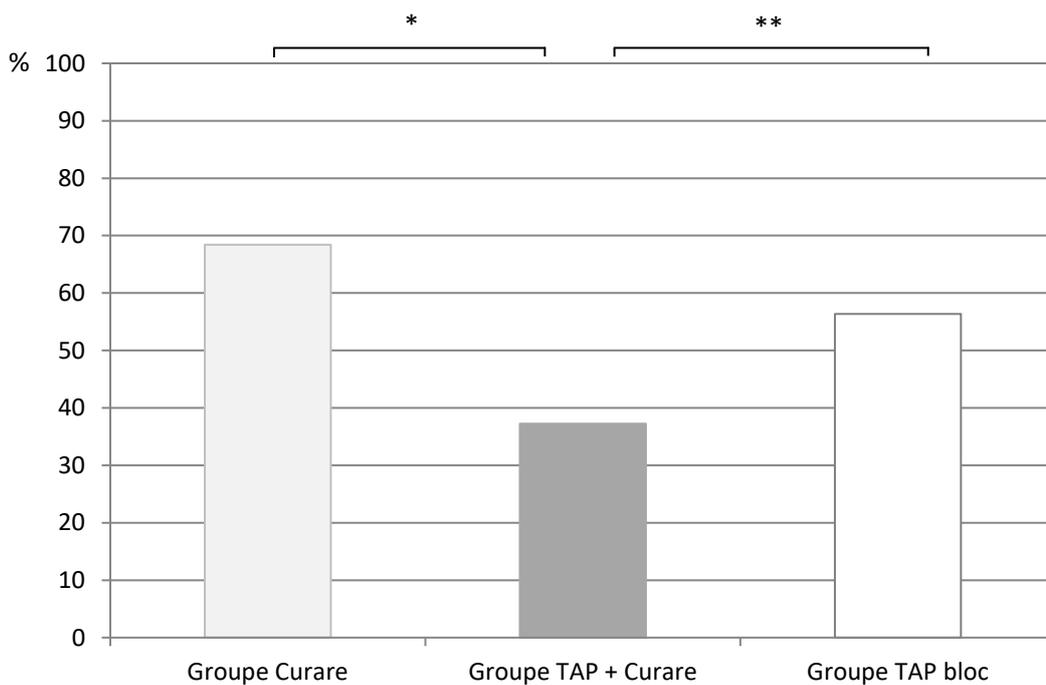


- **Réinjections per-opératoires de sufentanil :**

En per-opératoire, au moins une réinjection de sufentanil a été rapportée chez 89 patients (55%). Le groupe TAP bloc + curare était associé à un recours au sufentanil en peropératoire statistiquement plus faible que le groupe curare seul ( $p < 0,001$ ). La même tendance était retrouvée en comparaison avec le groupe TAP bloc seul, sans atteindre, après correction de Bonferonni, la significativité ( $p = 0,048$ ).

Parmi les patients ayant bénéficié d'un TAP bloc (avec ou sans curare associé), 75,7% n'ont pas nécessité de réinjection de sufentanil (OR 0,40 IC95% [0,21-0,8]).

**Figure 3. Proportion de patients ayant reçu au moins une réinjection de sufentanil en per-opératoire.**



\* *Groupe TAP bloc + curare versus Groupe curare seul ;  $p = 0,001$*

\*\* *Groupe TAP bloc + curare versus Groupe TAP bloc seul ;  $p = 0,048$*

- **Evaluation de la douleur post opératoire**

Il n'existait pas de différence significative des scores EVA ou FLACC entre les groupes. Quelle que soit l'évaluation, il existait un effet temps attendu (Tableau 2).

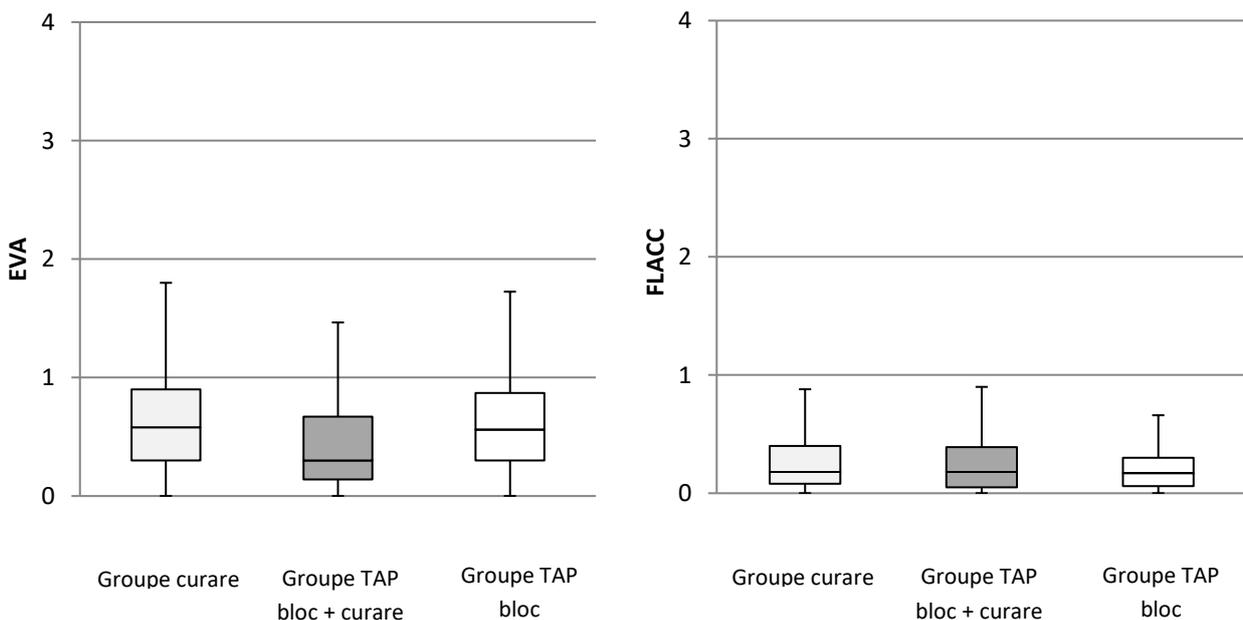
**Tableau 2. Evaluation de la douleur post-opératoire.**

Variables explicatives	Variables dépendantes	
	EVA	FLACC
	p global	p global
Groupes	0,06	0,43
Temps post-opératoires	<0,0001	0,001

*Résultats issus des modèles mixtes présentés en annexe 3.*

La figure 4 illustre les scores EVA et FLACC moyens pour chaque patient, sur les 24 premières heures post opératoires, en fonction des groupes.

**Figure 4. Scores EVA et FLACC moyens selon les groupes.**



## Paramètres ventilatoires

### - Compliance pulmonaire

Les compliances pulmonaires de référence étaient comparables entre les groupes (Tableau 1). De même, au cours du temps, la compliance pulmonaire ne différait pas entre les groupes ( $p=0,96$ ). Après insufflation chirurgicale, un effet temps attendu était retrouvé ( $p<0,001$ ) sans interaction groupe-temps retrouvée ( $p=0,07$ ) (Tableau 3).

La figure 5 illustre la variation relative de compliance pulmonaire à 5 et 30 minutes après insufflation.

### - Pression ventilatoire

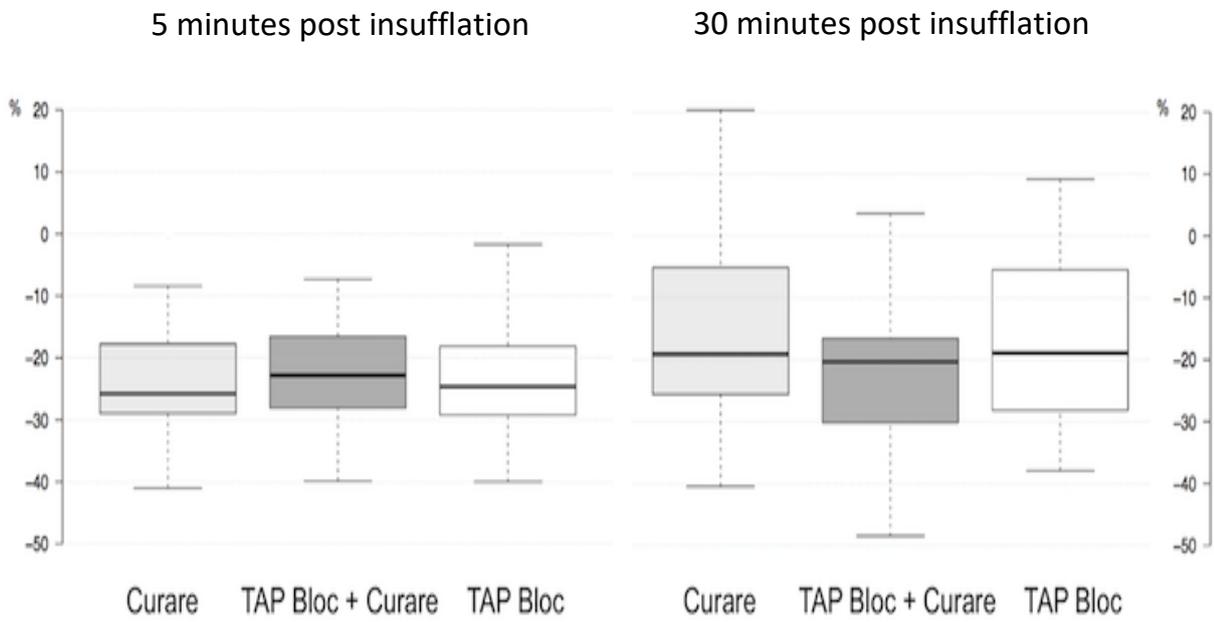
De façon identique, au cours du temps, les pressions de plateau ne différaient pas significativement entre les groupes ( $p=0,64$ ) avec un effet temps attendu ( $p<0,0001$ ), sans interaction groupe-temps ( $p=0,83$ ). La pression de plateau globale était liée à la pression de plateau de référence ( $p<0,0001$ ) (Tableau 3).

**Tableau 3. Paramètres ventilatoires.**

Variables explicatives	Variables dépendantes	
	Compliance pulmonaire	Pression de plateau
	p global	p global
Groupes	0,9673	0,6386
Temps	<0,0001	<0,0001
Groupe * temps	0,0725	0,8332
Référence après induction	<0,0001	<0,0001

*Résultats issus des modèles mixtes présentés en annexe 3.*

**Figure 5. Variation relative de compliance pulmonaire à 5 et 30 minutes post insufflation.**



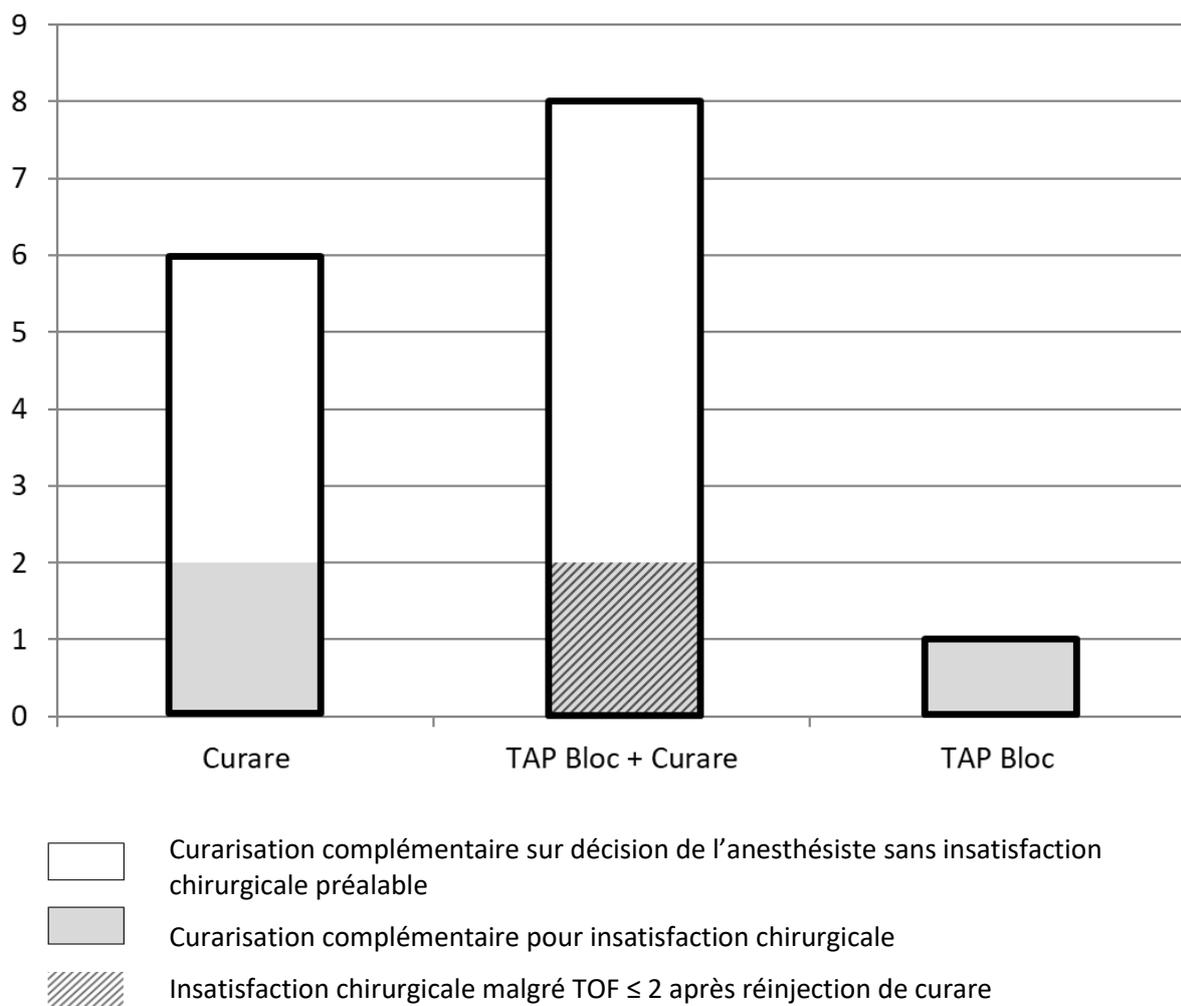
## Satisfaction chirurgicale, curarisation complémentaire et délai d'extubation

### - Satisfaction chirurgicale

La médiane des scores de confort chirurgical était élevée, respectivement de 9,25 [8-10], 10 [8-10] et 9 [8-10] dans les groupes Curare, TAP+Curare et TAP après insufflation ( $p=0,141$ ) et 10 [9-10], 10 [9-10], 10 [8-10] à la fermeture ( $p=0,843$ ).

### - Curarisation complémentaire

Figure 6. Effectifs de patients ayant nécessité une réinjection de curare en per-opératoire.



Une curarisation complémentaire a été relevée chez 15,69% (n=8) des patients du groupe TAP bloc + curare et 10,53% (n=6) des patients du groupe curare seul. Dans le groupe TAP bloc seul, une curarisation a été effectuée chez un seul patient (Figure 6).

Parmi les 6 patients du groupe curare seul ayant reçu une curarisation complémentaire, seuls 2 étaient associés à une insatisfaction du chirurgien et présentaient par ailleurs au moins 2 réponses au TOF. Pour 3 autres patients, la réinjection avait été réalisée sur décision du médecin anesthésiste devant un TOF à 4 avant insufflation (témoin d'une curarisation très faible) sans demande chirurgicale préalable. Dans le dernier cas, la réinjection avait également été décidée par l'anesthésiste, en absence de plainte de l'opérateur, dans l'objectif de maintenir une curarisation profonde.

De façon identique, dans le groupe TAP bloc associé au curare, un inconfort chirurgical était à l'origine d'une réinjection de curare chez deux des 8 patients. Chez ces 2 patients, les conditions chirurgicales étaient jugées insatisfaisantes alors même que le monitoring retenait 2 réponses au TOF pour le premier patient et malgré un TOF affiché à 0 pour le second. Pour les 6 autres patients, la réinjection a été effectuée sur décision du médecin anesthésiste en absence d'insatisfaction du chirurgien.

#### - Délai d'extubation

Le délai moyen d'extubation était globalement différent avec  $27 \pm 11$  minutes pour le groupe TAP bloc et curare,  $26 \pm 12$  minutes pour le groupe curare seul et  $22 \pm 12$  minutes pour le groupe TAP bloc seul ( $p=0,041$ ). Après correction de Bonferroni, les comparaisons deux à deux ne montraient aucune différence significative entre les groupes .

Aucune complication liée à la curarisation ou à la réalisation du TAP bloc n'a été rapportée.

## DISCUSSION

Cette étude randomisée contrôlée prospective a évalué trois stratégies de prise en charge anesthésique au cours des prises en charge laparoscopiques d'appendicites aiguës chez l'enfant. Si la réalisation d'un TAP bloc, l'administration de curare ou l'association des deux n'ont pas montré de différence significative en terme de consommation d'analgésiques de secours en post opératoire, une épargne morphinique per opératoire significative était retrouvée chez les patients ayant bénéficié d'un TAP bloc (OR 0,40 IC95% [0,21-0,8]). Par ailleurs, la réalisation d'un TAP bloc bilatéral était associée à un relâchement musculaire de la paroi abdominale et un confort chirurgical élevé et identique au groupe Curare et Curare + TAP bloc.

Le recours à une analgésie de secours restait faible avec une médiane de consommation cumulée de nalbuphine des 24h post opératoires de 0,2 mg/kg. Ces données semblent confirmer le caractère peu douloureux de cette chirurgie, notamment par voie mini-invasive. L'intérêt du TAP bloc en terme d'analgésie peut ainsi être discuter. En effet, les résultats publiés par Sandeman et al. en 2011 [14] ne rapportaient pas de bénéfice analgésique (consommation de morphine) à la réalisation d'un TAP bloc chez 93 enfants âgés de 7 à 16 ans ayant bénéficié d'une appendicectomie par voie laparoscopique. Toutefois, dans cette étude, l'infiltration systématique des trous de trocarts et un nombre d'appendicites perforées et de péritonites plus élevé dans le groupe TAP bloc ont pu biaiser l'interprétation des résultats. Chez l'adulte, la méta analyse de Zhao publiée en 2014 s'est intéressée à l'abord laparoscopique pour chirurgies abdominales toutes confondues. Le TAP bloc semblait apporter une réduction de consommation d'opioïdes [23]. La littérature apparaît plus nuancée concernant spécifiquement le cas des appendicectomies réalisées par voie coelioscopique [12, 13 et 24]. L'étude de Tanggaard et al. [12] chez 56 adultes ne retrouvait pas de différence significative en terme de consommation morphinique post-opératoire. Cette étude comportait cependant quelques biais, notamment l'inclusion de laparoscopies diagnostiques sans appendicectomies réalisées et une infiltration des trous de trocarts chez tous les patients. Enfin, plus récemment, Hernandez et al. [24] retrouvaient une association entre la réduction de consommation morphinique post opératoire et la réalisation d'un TAP bloc lors d'appendicectomies de bas grade.

Les études montrant l'efficacité du TAP bloc sur l'analgésie post-opératoire d'appendicectomies semblent concerner principalement l'abord par laparotomie avec une réduction significative de la consommation de morphiniques dans les 24 h post-opératoires chez l'adulte comme chez l'enfant [10, 11, 25 et 26]. D'autres études sont donc nécessaires pour conclure sur l'apport analgésique du TAP bloc dans la chirurgie appendiculaire par laparoscopie, en particulier chez l'enfant.

Dans notre étude, la faible consommation de nalbuphine quel que soit le groupe, ainsi que l'épargne morphinique per opératoire chez les patients ayant bénéficié d'un TAP bloc, suggèrent un relâchement pariétal abdominal satisfaisant, y compris lors d'utilisation du TAP bloc seul. En effet, il paraît exister une corrélation entre la douleur post-opératoire et le relâchement musculaire pariétal. Dans la méta-analyse de Bruintjes publiée en 2017 [4], la douleur post opératoire, incluant les douleurs pariétales abdominales et les douleurs projetées à l'épaule, était réduite en cas de curarisation profonde comparativement à une curarisation modérée.

Afin d'étudier plus objectivement le relâchement musculaire de la paroi abdominale, nous avons recueilli les données des paramètres ventilatoires. En effet, la majoration de pression intra abdominale, conséquence directe de l'insufflation, entraîne une répercussion immédiate sur les pressions de ventilation et la compliance pulmonaire [25]. Dans notre série, une réduction de plus de 20% de la compliance pulmonaire était retrouvée à 5 min post insufflation, sans différence entre les groupes. Ces résultats suggèrent un relâchement abdominal similaire, même en absence de curarisation dans le groupe TAP bloc seul. Des données comparables ont été rapportées en pédiatrie par Manner et al. dans une série de 10 enfants âgés de 1 à 15 ans, tous curarisés. Dans des conditions similaires aux nôtres (insufflation avec pression intra abdominale maximale à 12 mmHg et mise en position Trendelenbourg à 30°), la compliance pulmonaire était réduite de 28% en moyenne [26].

Il est à noter que la relaxation obtenue après un TAP bloc n'intéresse que la paroi musculaire abdominale tandis que les curares permettent un relâchement à la fois pariétal et diaphragmatique. Pourtant, dans notre étude, un seul patient du groupe TAP bloc seul a nécessité l'adjonction secondaire d'atracurium.

Enfin, les évaluations des scores de satisfaction rapportés par les chirurgiens concernant leur confort opératoire étaient très satisfaisantes (médianes supérieures ou égales à 9/10) et ne différaient pas entre les groupes.

L'ensemble de ces résultats appuient l'hypothèse d'un relâchement musculaire de la paroi abdominale induit par la réalisation du TAP bloc. Cette relaxation apparaît efficace et satisfaisante pour la cure laparoscopique d'une appendicite non compliquée chez l'enfant, y compris en l'absence de curarisation.

Aucune complication à la réalisation d'un TAP bloc n'a été observée dans notre étude. Dans la littérature, après réalisation d'un TAP bloc sous échographie avec 3 mg.kg de ropivacaïne, l'étude de Griffiths et al. retrouvait des concentrations plasmatiques potentiellement neurotoxiques chez l'adulte [27]. Chez l'enfant, après réalisation de TAP blocs avec injection de 0,4 mg.kg de lévobupivacaine, les concentrations plasmatiques mesurées dans l'étude de Sola et al. restaient bien inférieures au seuil de toxicité [28]. Parmi les complications cliniques avérées, Farooq et al. [29] mentionnaient un cas de ponction hépatique traumatique lors de la réalisation d'un TAP bloc à l'aveugle chez une femme de 50 ans présentant une hépatomégalie. Manatakis et al. [30] recensaient 2 cas d'extension de l'anesthésie au nerf fémoral, là encore après TAP bloc réalisé à l'aveugle. La réalisation de ce bloc de paroi apparaît ainsi très sécuritaire, d'autant plus que le geste est effectué sous contrôle échographique.

Plusieurs limites de l'étude sont à discuter. Tout d'abord, il existe potentiellement un manque de puissance sur le critère principal. En effet, les contraintes liées notamment à une prise en charge non programmée, fréquemment réalisée en garde, n'ont pas permis d'inclure dans l'analyse finale l'ensemble des patients randomisés et le nombre de sujets nécessaires calculé initialement. D'autre part, afin d'appuyer les résultats obtenus sur les critères secondaires concernant les pressions et compliances pulmonaires ainsi que la satisfaction chirurgicale, il semble approprié d'envisager la réalisation d'une étude de non-infériorité ou d'équivalence. A noter qu'au vu des données actuelles et de nos pratiques courantes, il ne nous a pas paru éthique d'envisager un groupe contrôle, sans TAP bloc ni curare. La place respective de la curarisation et du TAP bloc lors d'appendicectomie par voie laparoscopique chez l'enfant reste donc à définir.

## CONCLUSION

Chez l'enfant bénéficiant d'une appendicectomie coelioscopique, le TAP bloc permet une épargne morphinique per-opératoire significative tout en procurant un relâchement abdominal satisfaisant. Nos résultats suggèrent que l'utilisation systématique de curare, comparativement au TAP bloc, pour la chirurgie abdominale laparoscopique de l'enfant n'améliore pas les conditions chirurgicales.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] P. Oberlin, M.C. Mouquet, 2014, « La longue diminution des appendicectomies en France », *Études et résultats*, n°868, DRESS, février 2014. <http://drees.solidarites-sante.gouv.fr/etudes-et-statistiques/publications/etudes-et-resultats/article/la-longue-diminution-des-appendicectomies-en-france>.
- [2] Jaschinski T, Mosch CG, Eikermann M, et al. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev*. Epub ahead of print 2018.
- [3] Cunningham AJ. Anesthetic implications of laparoscopic surgery. *Yale J Biol Med* 1998; 71: 551–578.
- [4] Bruintjes MH, van Helden EV, Braat AE, et al. Deep neuromuscular block to optimize surgical space conditions during laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2017; 118: 834–842.
- [5] Madsen MV, Staehr-Rye AK, Gätke MR, et al. Neuromuscular blockade for optimising surgical conditions during abdominal and gynaecological surgery: a systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015; 59: 1–16.
- [6] B. Plaud, C. Baillard, J.-L. Bourgain et al. Guidelines on muscle relaxants and reversal in anaesthesia. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 39 (2020), pp. 119-137  
<https://sfar.org/curarisation-et-decurarisation-en-anesthesie>
- [7] Rafi AN. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia* 2001; 56: 1024–1026.
- [8] McDonnell JG, O'Donnell BD, Farrell T, et al. Transversus abdominis plane block: a cadaveric and radiological evaluation. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32: 399–404.
- [9] Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35: 616–617.

- [10] Batko I, Kościelniak BK, Al-Mutari I, et al. Benefits of ultrasound-guided transversus abdominis plane block for open appendectomy in children. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2017; 49: 198–203.
- [11] Carney J, Finnerty O, Rauf J, et al. Ipsilateral transversus abdominis plane block provides effective analgesia after appendectomy in children: a randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2010; 111: 998–1003.
- [12] Tanggaard K, Jensen K, Lenz K, et al. A randomised controlled trial of bilateral dual transversus abdominis plane blockade for laparoscopic appendectomy. *Anaesthesia* 2015; 70: 1395–1400.
- [13] Tupper-Carey DA, Fathil SM, Tan YKG, et al. A randomised controlled trial investigating the analgesic efficacy of transversus abdominis plane block for adult laparoscopic appendectomy. *Singapore Med J* 2017; 58: 481–487.
- [14] Sandeman DJ, Bennett M, Dilley AV, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for laparoscopic appendectomy in children: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth* 2011; 106: 882–886.
- [15] Fahim DK, Kim SD, Cho D, Lee S, Kim DH. Avoiding abdominal flank bulge after anterolateral approaches to the thoracolumbar spine: cadaveric study and electrophysiological investigation. *J Neurosurg Spine*. 2011;15(5):532–540.
- [16] Tran TMN, Ivanusic JJ, Hebbard P, et al. Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block: a cadaveric study. *Br J Anaesth* 2009; 102: 123–127.
- [17] Furstein JS, Abd-Elseyed A, Wittkugel EP, et al. Motor blockade of abdominal muscles following a TAP block presenting as an abdominal bulge. *Paediatr Anaesth* 2013; 23: 963–964.
- [18] Grady MV, Cummings KC. The ‘flank bulge’ sign of a successful transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med* 2008; 33: 387.

- [19] Støving K, Rothe C, Rosenstock CV, et al. Cutaneous Sensory Block Area, Muscle-Relaxing Effect, and Block Duration of the Transversus Abdominis Plane Block: A Randomized, Blinded, and Placebo-Controlled Study in Healthy Volunteers. *Reg Anesth Pain Med* 2015; 40: 355–362.
- [20] A. Ntoubas, A. Cabaret, C. Laude et al. Étude prospective randomisée de l'efficacité TAP bloc bilatéral versus curarisation dans le relâchement musculaire de la paroi abdominale au cours des laparoscopies en chirurgie digestive. *Ann Fr Anesth Reanim* 2013; 32, Suppl 1: A353. <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2013.07.658>.
- [21] E. Schaeffer, L. Raynaud, A. Gentile et al. Curare-Sparing Effect: Another Interest of TAP Block in Coelioscopic Cholecystectomy? A1109 - ASA 2015 Abstracts, <http://www.asaabstracts.com/strands/asaabstracts/abstract.htm?absnum=3635&index=17&year=2012>
- [22] Carney J, Finnerty O, Rauf J, et al. Studies on the spread of local anaesthetic solution in transversus abdominis plane blocks\*. *Anaesthesia* 2011; 66: 1023–1030.
- [23] Zhao X, Tong Y, Ren H, et al. Transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 2014; 7: 2966–2975.
- [24] Hernandez MC, Finnesgard EJ, Aho JM, et al. Reduced Opioid Prescription Practices and Duration of Stay after TAP Block for Laparoscopic Appendectomy. *J Gastrointest Surg Off J Soc Surg Aliment Tract.* 2019.
- [25] Baroncini S, Gentili A, Pigna A, et al. Anaesthesia for laparoscopic surgery in paediatrics. *Minerva Anesthesiol* 2002; 68: 406–413.
- [26] Manner T, Aantaa R, Alanen M. Lung compliance during laparoscopic surgery in paediatric patients. *Paediatr Anaesth* 1998; 8: 25–29.
- [27] Griffiths JD, Barron FA, Grant S, et al. Plasma ropivacaine concentrations after ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth* 2010; 105: 853–856.

- [28] Sola C, Menacé C, Bringuier S, et al. Transversus Abdominal Plane Block in Children: Efficacy and Safety: A Randomized Clinical Study and Pharmacokinetic Profile. *Anesthesia and Analgesia*. 2019 Jun;128(6):1234-1241
- [29] Farooq M, Carey M. A case of liver trauma with a blunt regional anesthesia needle while performing transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med* 2008; 33: 274–275.
- [30] Manatakis DK, Stamos N, Agalianos C, et al. Transient femoral nerve palsy complicating 'blind' transversus abdominis plane block. *Case Rep Anesthesiol* 2013; 2013: 874215.

## ANNEXES

### Annexe 1 – Score de FLACC (Face Legs Activity Cry Consolability)

<b><u>VISAGE</u></b>	0 Pas d'expression particulière ou sourire 1 Grimace ou froncement occasionnel des sourcils, retrait, désintéressé. 2 Froncements fréquents à permanent des sourcils, mâchoires serrées, tremblement du menton
<b><u>JAMBES</u></b>	0 position habituelle ou détendue 1 Gêné, agité, tendu 2 Coups de pieds ou jambe recroquevillées
<b><u>ACTIVITE</u></b>	0 Allongé calmement, en position habituelle, bouge facilement 1 Se tortille, se balance d'avant en arrière, est tendu 2 Arc-bouté, figé ou sursaute
<b><u>CRIS</u></b>	0 Pas de cris (éveillé ou endormi) 1 Gémissements ou pleurs, plainte occasionnelle 2 Pleurs ou cris constants, hurlement ou sanglots, plaintes fréquentes
<b><u>CONSOLA</u></b> <b><u>-BILITE</u></b>	0 Content, détendu 1 Rassuré occasionnellement par le toucher, l'étreinte ou la parole, distrayable 2 Difficile à consoler ou à reconforter

Score noté de 0 à 10

## Annexe 2 – Score EPAD (PAED = Pediatric Anesthesia Emergence Delirium)

	Pas du tout	Juste un peu	Un peu	Beaucoup	Extrêmement	Total
L'enfant est en contact visuel avec le soignant	4	3	2	1	0	
Les actions de l'enfant sont intentionnelles	4	3	2	1	0	
L'enfant est conscient de son entourage	4	3	2	1	0	
L'enfant est agité	0	1	2	3	4	
L'enfant est inconsolable	0	1	2	3	4	

Score noté de 0 à 20

## Annexe 3 – Modèles mixtes

### Evaluation de la douleur post opératoire

Variables explicatives	Variables dépendantes			
	EVA		FLACC	
	Estimation (IC95%)	p global	Estimation (IC95%)	p global
Groupes		0,06		0,43
Curare (groupe référence)	0		0	
TAP bloc + Curare	-0,31 (-0,6; -0,05)		-0,32 (-0,8; 0,2)	
TAP bloc	-0,10 (-0,3; 0,1)		0,13 (-0,4; 0,6)	
Temps post-opératoires		<0,0001		0,001
T1 (entrée SSPI)	-0,29 (-0,7; 0,1)		0,12 (-0,3; 0,6)	
T2 (+ 15 min)	0,02 (-0,4; 0,4)		-0,11 (-0,6; 0,3)	
T3 (+ 30 min)	0,40 (0,03; 0,8)		-0,15 (-0,6; 0,3)	
T4 (+ 45 min)	0,40 (0,03; 0,8)		-0,19 (-0,6; 0,3)	
T5 (+ 60 min)	0,27 (-0,1; 0,7)		-0,19 (-0,7; 0,3)	
T6 (+ 75 min)	-0,11 (-0,6; 0,3)		-0,44 (-0,9; 0,1)	
T7 (+ 90 min)	-0,23 (-0,7; 0,3)		-0,43 (-1,0; 1,2)	
T8 (sortie SSPI)	-0,13 (-0,5; 0,2)		-0,40 (-0,8; 0,5)	
T9 (entrée service)	1,14 (0,8; 1,5)		-0,26 (-0,8; 0,3)	
T10 (+4h)	0,55 (0,2; 0,9)		-0,16 (-0,7; 0,3)	
T11 (+8h)	0,53 (0,2; 0,9)		-0,05 (-0,6; 0,5)	
T12 (+12h)	0,34 (-0,04; 0,7)		-0,1 (-0,6; 0,4)	
T13 (+16h)	0,78 (0,4; 1,2)		0,12 (-0,4; 0,6)	
T14 (+20h)	0,55 (0,2; 0,9)		-0,27 (-0,8; 0,2)	
T15 (+24h)	0		0	

Les estimations (IC95%) ont été obtenues à partir d'une analyse de modèle mixte avec EVA (Echelle Visuelle Analogique) ou FLACC (Face Legs Activity Cry Consolability) comme variables dépendantes. Le groupe de randomisation et le temps post-opératoire étaient les effets fixes. Une valeur  $p < 0,05$  a été considérée comme significative dans le modèle final.

## Paramètres ventilatoires

Variables explicatives	Variables dépendantes			
	Compliance pulmonaire		Pressions de plateau	
	Estimation (IC95%)	p global	Estimation (IC95%)	p global
Groupes		0,9673		0,6386
Curare (groupe référence)	0		0	
TAP bloc + Curare	0,13 (-0,9; 1,1)		-0,09 (-0,6; 0,4)	
TAP bloc	-0,27 (-1,3; 0,7)		-0,13 (-0,6; 0,3)	
Temps		<0,0001		<0,0001
T1 (référence)	0		0	
T2 (incision)	-4,88 (-5,9; -3,8)		2,19 (1,7; 2,6)	
T3 (insufflation)	-5,86 (-7,0; -4,7)		2,72 (2,2; 3,3)	
T4 (insufflation + 5 mn)	-4,09 (-5,7; -2,4)		2,41 (1,6; 3,2)	
T5 (insufflation + 30 mn)	0,65 (-0,8; 2,1)		-0,02 (-0,6; 0,6)	
T6 (fermeture)	0,02 (-1,2; 1,2)		-0,25 (-0,9; 0,4)	
Groupe * temps		0,0725		0,8332
1*1	0		0	
1*2	0		0	
1*3	0		0	
1*4	0		0	
1*5	0		0	
1*6	0		0	
2*1	0		0	
2*2	0,74 (-0,83; 2,32)		-0,08 (-0,8; 0,6)	
2*3	0,44 (-1,3; 2,1)		0,39 (-0,4; 1,2)	
2*4	-0,68 (-3,1; 1,8)		0,59 (-0,5; 1,7)	
2*5	-1,13 (-3,3; 1,0)		0,55 (-0,4; 1,5)	
2*6	-0,99 (-2,7; 0,7)		0,49 (-0,4; 1,4)	
3*1	0		0	
3*2	0,87 (-0,6; 2,4)		-0,13 (-0,8; 0,5)	
3*3	0,17 (-1,5; 1,8)		0,24 (-0,5; 1,0)	
3*4	0,02 (-2,4; 2,4)		0,02 (-1,1; 1,1)	
3*5	-0,95 (-3,0; 1,1)		0,32 (-0,6; 1,2)	
3*6	1,09 (-0,6; 2,8)		0,62 (-0,3; 1,5)	
Référence après induction	0,89 (0,8; 0,9)	<0,0001	0,84 (0,8; 0,9)	<0,0001

Les estimations (IC95%) ont été obtenues à partir d'une analyse de modèle mixte avec la compliance pulmonaire ou la pression de plateau comme variables dépendantes. Le groupe de randomisation, le temps per-opératoire, l'interaction groupe-temps, la valeur de référence de compliance pulmonaire et de pression de plateau respectivement étaient les effets fixes. Une valeur  $p < 0,05$  a été considérée comme significative dans le modèle final.

## 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.*



**Introduction :** L'appendicectomie est une chirurgie fréquente chez l'enfant. Le bloc du plan abdominal transverse (TAP bloc), utilisé à visée analgésique, est également à l'origine d'un relâchement musculaire abdominal. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact de l'utilisation d'un curare et du TAP bloc, seuls ou en association, sur le contrôle analgésique péri-opératoire et le confort chirurgical au cours des appendicectomies laparoscopiques en pédiatrie.

**Matériel et méthodes :** Les enfants de 6 à 15 ans, admis pour une appendicectomie laparoscopique étaient prospectivement inclus dans cette étude randomisée contrôlée. Les péritonites généralisées et toutes contraindications aux curares étaient exclues. Les patients étaient randomisés en 3 groupes : Curare, TAP bloc + Curare ou TAP bloc. Le critère principal de jugement était la consommation de nalbuphine des 24h post-opératoires. Les réinjections de sufentanil, les paramètres ventilatoires per-opératoires, le confort chirurgical étaient également comparés entre les groupes.

**Résultats :** Au total, 225 patients ont été randomisés dont 163 inclus dans l'analyse finale. La consommation médiane de nalbuphine des 24h post-opératoires était comparable dans les 3 groupes. En per-opératoire, 75,7% des patients n'ayant pas nécessité de réinjection de sufentanil avaient bénéficié d'un TAP bloc (OR=0,40,IC95%[0,21-0,8]). La pression de plateau ventilatoire et la compliance pulmonaire ne différaient pas entre les groupes, notamment à 5 et 30 minutes post-insufflation péritonéale. Le confort chirurgical post-insufflation et à la fermeture pariétale était élevé, sans différence entre les groupes. Aucune complication liée à l'utilisation du curare ou à la réalisation du TAP bloc n'a été relevée.

**Conclusion :** Chez l'enfant bénéficiant d'une appendicectomie coelioscopique, le TAP bloc permet une épargne morphinique per-opératoire significative et un relâchement abdominal satisfaisant. Nos résultats suggèrent que l'utilisation systématique de curare, comparativement au TAP bloc, pour la chirurgie abdominale laparoscopique pédiatrique n'améliore pas les conditions chirurgicales.

**Mots clés :** TAP bloc, curare, appendicectomie, laparoscopie, analgésie, pédiatrie.