



HAL
open science

Évaluation du taux de lactate au cordon chez le fœtus lors de la perfusion de norepinephrine pour les césariennes sous rachianesthésie : étude rétrospective avant-après

Arthur Soulard

► To cite this version:

Arthur Soulard. Évaluation du taux de lactate au cordon chez le fœtus lors de la perfusion de norepinephrine pour les césariennes sous rachianesthésie : étude rétrospective avant-après. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02874972

HAL Id: dumas-02874972

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02874972>

Submitted on 19 Jun 2020

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

Arthur SOULARD

Le 07/06/2019

Evaluation du taux de lactate au cordon chez le fœtus lors de la perfusion de norepinephrine pour les césariennes sous rachianesthésie : étude rétrospective avant-après.

Directeur de thèse : Docteur Mathieu BRIERE

JURY

Président :

Professeur Philippe CUVILLON

Assesseurs :

Professeur Christophe DADURE

Professeur Vincent LETOUZEY

Docteur Mathieu BRIERE

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Arthur SOULARD

Le 07/06/2019

Evaluation du taux de lactate au cordon chez le fœtus lors de la perfusion de norepinephrine pour les césariennes sous rachianesthésie : étude retrospective avant-après.

Directeur de thèse : Docteur Mathieu BRIERE

JURY

Président :

Professeur Philippe CUVILLON

Assesseurs :

Professeur Christophe DADURE

Professeur Vincent LETOUZEY

Docteur Mathieu BRIERE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2018 - 2019

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

ALLIEU Yves	DUBOIS Jean Bernard	MION Charles
ALRIC Robert	DUMAS Robert	MION Henri
ARNAUD Bernard	DUMAZER Romain	MIRO Luis
ASTRUC Jacques	ECHENNE Bernard	NAVARRO Maurice
AUSSILLOUX Charles	FABRE Serge	NAVRATIL Henri
AVEROUS Michel	FREREBEAU Philippe	OTHONIEL Jacques
AYRAL Guy	GALIFER René Benoît	PAGES Michel
BAILLAT Xavier	GODLEWSKI Guilhem	PEGURET Claude
BALDET Pierre	GRASSET Daniel	PELISSIER Jacques
BALDY-MOULINIER Michel	GROLLEAU-RAOUX Robert	POUGET Régis
BALMES Jean-Louis	GUILHOU Jean-Jacques	PUECH Paul
BALMES Pierre	HERTAULT Jean	PUJOL Henri
BANSARD Nicole	HUMEAU Claude	PUJOL Rémy
BAYLET René	JAFFIOL Claude	RABISCHONG Pierre
BILLIARD Michel	JANBON Charles	RAMUZ Michel
BLARD Jean-Marie	JANBON François	RIEU Daniel
BLAYAC Jean Pierre	JARRY Daniel	RIOUX Jean-Antoine
BLOTMAN Francis	JOYEUX Henri	ROCHFORT Henri
BONNEL François	LAFFARGUE François	ROSSI Michel
BOUDET Charles	LALLEMANT Jean Gabriel	ROUANET DE VIGNE
BOURGEOIS Jean-Marie	LAMARQUE Jean-Louis	LAVIT Jean Pierre
		SAINT AUBERT Bernard

BRUEL Jean Michel	LAPEYRIE Henri	SANCHO-GARNIER
BUREAU Jean-Paul	LESBROS Daniel	Hélène
BRUNEL Michel	LOPEZ François Michel	SANY Jacques
CALLIS Albert	LORIOT Jean	SEGNARBIEUX François
CANAUD Bernard	LOUBATIERES Marie	SENAC Jean-Paul
CASTELNAU Didier	Madeleine	SERRE Arlette
CHAPTAL Paul-André	MAGNAN DE BORNIER	SIMON Lucien
CIURANA Albert-Jean	Bernard	SOLASSOL Claude
CLOT Jacques	MARY Henri	THEVENET André
D'ATHIS Françoise	MATHIEU-DAUDE Pierre	VIDAL Jacques
DEMAILLE Jacques	MEYNADIER Jean	VISIÈRE Jean Pierre
DESCOMPS Bernard	MICHEL François-Bernard	
DIMEGLIO Alain	MICHEL Henri	

Professeurs Emérites

ARTUS Jean-Claude	MAUDELONDE Thierry
BLANC François	MONNIER Louis
BOULENGER Jean-Philippe	PREFAUT Christian
BOURREL Gérard	PUJOL Rémy
BRINGER Jacques	SULTAN Charles
CLAUSTRES Mireille	TOUCHON Jacques
DAURES Jean-Pierre	VOISIN Michel
DAUZAT Michel	ZANCA Michel
DEDET Jean-Pierre	
ELEDJAM Jean-Jacques	
GUERRIER Bernard	
JOURDAN Jacques	
MARES Pierre	
MAURY Michèle	
MILLAT Bertrand	

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

BONAFE Alain - Radiologie et imagerie médicale

CAPDEVILA Xavier - Anesthésiologie-réanimation

COLSON Pascal – Anesthésie-réanimation

COMBE Bernard - Rhumatologie

COSTA Pierre - Urologie

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

DAVY Jean Marc - Cardiologie

DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel - Anesthésiologie-réanimation

DELAPORTE Eric - Maladies infectieuses ; maladies tropicales

DEMOLY Pascal – Pneumologie, addictologie

DE WAZIERES Benoît - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement,
médecine générale, addictologie

DOMERGUE Jacques - Chirurgie générale

DUFFAU Hugues - Neurochirurgie

DUJOLS Pierre - Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la
communication

ELIAOU Jean François - Immunologie

FABRE Jean Michel - Chirurgie générale

FRAPIER Jean-Marc – Chirurgie thoracique et cardiovasculaire

GUILLOT Bernard - Dermato-vénérologie

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
JEANDEL Claude-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JONQUET Olivier-Réanimation ; médecine d'urgence
JORGENSEN Christian-Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier-Biophysique et médecine nucléaire
LANDAIS Paul-Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention
LARREY Dominique-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
LEFRANT Jean-Yves-Anesthésiologie-réanimation
LE QUELLEC Alain-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
MARTY-ANE Charles - Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MERCIER Jacques - Physiologie
MESSNER Patrick – Cardiologie
MONDAIN Michel – Oto-rhino-laryngologie
PELLISSIER Jacques-Médecine physique et de réadaptation
RENARD Eric-Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques-Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIBSTEIN Jean-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
RIPART Jacques-Anesthésiologie-réanimation
ROUANET Philippe-Cancérologie ; radiothérapie
SCHVED Jean François-Hématologie; Transfusion
TAOUREL Patrice-Radiologie et imagerie médicale
UZIEL Alain -Oto-rhino-laryngologie
VANDE PERRE Philippe-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc-Cancérologie ; radiothérapie

PU-PH de 1^{re} classe

AGUILAR MARTINEZ Patricia-Hématologie ; transfusion

AVIGNON Antoine-Nutrition

AZRIA David -Cancérologie ; radiothérapie

BAGHDADLI Amaria-Pédopsychiatrie ; addictologie

BEREGI Jean-Paul-Radiologie et imagerie médicale

BLAIN Hubert-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement,
médecine générale, addictologie

BLANC Pierre-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

BORIE Frédéric-Chirurgie digestive

BOULOT Pierre-Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale

CAMBONIE Gilles -Pédiatrie

CAMU William-Neurologie

CANOVAS François-Anatomie

CARTRON Guillaume-Hématologie ; transfusion

CHAMMAS Michel-Chirurgie orthopédique et traumatologique

CHANQUES Gérald – Anesthésie-réanimation

CORBEAU Pierre-Immunologie

COSTES Valérie-Anatomie et cytologie pathologiques

CYTEVAL Catherine-Radiologie et imagerie médicale

DADURE Christophe-Anesthésiologie-réanimation

DAUVILLIERS Yves-Physiologie

DE TAYRAC Renaud-Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale

DEMARIA Roland-Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

DEREURE Olivier-Dermatologie – vénéréologie

DE VOS John – Cytologie et histologie

DROUPY Stéphane -Urologie

DUCROS Anne-Neurologie

GARREL Renaud – Oto-rhino-laryngologie

HAYOT Maurice - Physiologie

KLOUCHE Kada-Réanimation ; médecine d'urgence

KOENIG Michel-Génétique moléculaire

LABAUGE Pierre- Neurologie

LAFFONT Isabelle-Médecine physique et de réadaptation

LAVABRE-BERTRAND Thierry-Cytologie et histologie

LAVIGNE Jean-Philippe – Bactériologie – virologie, hygiène hospitalière
LECLERCQ Florence-Cardiologie
LEHMANN Sylvain-Biochimie et biologie moléculaire
LE MOING Vincent – Maladies infectieuses, maladies tropicales
LUMBROSO Serge-Biochimie et Biologie moléculaire
MARIANO-GOULART Denis-Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan -Physiologie
MEUNIER Laurent-Dermato-vénérologie
MOREL Jacques - Rhumatologie
MORIN Denis-Pédiatrie
NAVARRO Francis-Chirurgie générale
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
PUJOL Pascal-Biologie cellulaire
PURPER-OUAKIL Diane-Pédopsychiatrie ; addictologie
QUERE Isabelle-Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
SOTTO Albert-Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TOUITOU Isabelle-Génétique
TRAN Tu-Anh-Pédiatrie
VERNHET Hélène-Radiologie et imagerie médicale

PU-PH de 2ème classe

ASSENAT Éric-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BERTHET Jean-Philippe-Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BOURDIN Arnaud-Pneumologie ; addictologie
CANAUD Ludovic-Chirurgie vasculaire ; Médecine Vasculaire
CAPDEVIELLE Delphine-Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
CAPTIER Guillaume-Anatomie
CAYLA Guillaume-Cardiologie
COLOMBO Pierre-Emmanuel-Cancérologie ; radiothérapie
COSTALAT Vincent-Radiologie et imagerie médicale

COULET Bertrand-Chirurgie orthopédique et traumatologique
CUVILLON Philippe-Anesthésiologie-réanimation
DAIEN Vincent-Ophtalmologie
DORANDEU Anne-Médecine légale -
DUPEYRON Arnaud-Médecine physique et de réadaptation
FAILLIE Jean-Luc – Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique, addictologie
FESLER Pierre-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GAUJOUX Viala Cécile-Rhumatologie
GENEVIEVE David-Génétique
GODREUIL Sylvain-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUILLAUME Sébastien-Urgences et Post urgences psychiatriques -
GUILPAIN Philippe-Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie
GUIU Boris-Radiologie et imagerie médicale
HERLIN Christian – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlologie
HOUEDE Nadine-Cancérologie ; radiothérapie
JACOT William-Cancérologie ; Radiothérapie
JUNG Boris-Réanimation ; médecine d'urgence
KALFA Nicolas-Chirurgie infantile
KOUYOUMDJIAN Pascal-Chirurgie orthopédique et traumatologique
LACHAUD Laurence-Parasitologie et mycologie
LALLEMANT Benjamin-Oto-rhino-laryngologie
LE QUINTREC Moglie - Néphrologie
LETOUZEY Vincent-Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LONJON Nicolas - Neurologie
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
NAGOT Nicolas-Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NOCCA David-Chirurgie digestive
PANARO Fabrizio-Chirurgie générale

PARIS Françoise-Biologie et médecine du développement et de la reproduction ;
gynécologie médicale
PASQUIE Jean-Luc-Cardiologie
PEREZ MARTIN Antonia-Physiologie
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-Anesthésiologie-réanimation
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^{re} classe :

COLINGE Jacques - Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes

2^{ème} classe :

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila - Biochimie et biologie moléculaire

VISIER Laurent - Sociologie, démographie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

1^{re} classe :

LAMBERT Philippe

2^{ème} classe :

AMOUYAL Michel

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

DAVID Michel

PROFESSEUR ASSOCIE - Médecine

BESSIS Didier - Dermato-vénéréologie

MEUNIER Isabelle – Ophtalmologie

MULLER Laurent – Anesthésiologie-réanimation

PERRIGAULT Pierre-François - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence

ROUBERTIE Agathe – Pédiatrie

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe

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

HILLAIRE-BUYS Dominique-Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

GIANSILY-BLAIZOT Muriel – Hématologie, transfusion

PELLESTOR Franck-Cytologie et histologie

PUJOL Joseph-Anatomie

RICHARD Bruno-Thérapeutique ; addictologie

RISPAIL Philippe-Parasitologie et mycologie

SEGONDY Michel-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MCU-PH de 1^{re} classe

BADIOU Stéphanie-Biochimie et biologie moléculaire
BOUDOUSQ Vincent-Biophysique et médecine nucléaire
BOURGIER Céline-Cancérologie ; Radiothérapie
BRET Caroline -Hématologie biologique
COSSEE Mireille-Génétique Moléculaire
GABELLE DELOUSTAL Audrey-Neurologie
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-Neuroradiologie
MOUZAT Kévin-Biochimie et biologie moléculaire
PANABIÈRES Catherine-Biologie cellulaire
PHILIBERT Pascal-Biologie et médecine du développement et de la reproduction
RAVEL Christophe - Parasitologie et mycologie
SCHUSTER-BECK Iris-Physiologie
STERKERS Yvon-Parasitologie et mycologie
TUAILLON Edouard-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YACHOUH Jacques-Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

MCU-PH de 2^{ème} classe

BERTRAND Martin-Anatomie
DE JONG Audrey – Anesthésie-réanimation
DU THANH Aurélie-Dermato-vénérologie
GALANAUD Jean Philippe-Médecine Vasculaire
GOUZI Farès-Physiologie
HERRERO Astrid – Chirurgie générale
JEZIORSKI Éric-Pédiatrie
KUSTER Nils-Biochimie et biologie moléculaire
MAKINSON Alain-Maladies infectieuses, Maladies tropicales
MURA Thibault-Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
OLIE Emilie-Psychiatrie d'adultes ; addictologie
PANTEL Alix – Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière

PERS Yves-Marie – Thérapeutique, addictologie
SABLEWSKI Vanessa – Anatomie et cytologie pathologiques
THEVENIN-RENE Céline-Immunologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - Médecine Générale

Maîtres de conférence de 1^{ère} classe
COSTA David

Maîtres de conférence de 2^{ème} classe
FOLCO-LOGNOS Béatrice
OUDE-ENGBERINK Agnès

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES - Médecine Générale

GARCIA Marc
MILLION Elodie
PAVAGEAU Sylvain
REBOUL Marie-Catherine
SERAYET Philippe

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Maîtres de Conférences hors classe
BADIA Eric - Sciences biologiques fondamentales et cliniques

Maîtres de Conférences de classe normale
BECAMEL Carine - Neurosciences
BERNEX Florence - Physiologie
CHAUMONT-DUBEL Séverine - Sciences du médicament et des autres produits de santé
CHAZAL Nathalie - Biologie cellulaire
DELABY Constance - Biochimie et biologie moléculaire
GUGLIELMI Laurence - Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HENRY Laurent - Sciences biologiques fondamentales et cliniques
LADRET Véronique - Mathématiques appliquées et applications des mathématiques

LAINÉ 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
TAULAN Magali - Biologie Cellulaire

PRATICIENS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES

CLAIRE DAIEN-Rhumatologie
BASTIDE Sophie-Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GATINOIS Vincent-Histologie, embryologie et cytogénétique
PINETON DE CHAMBRUN Guillaume-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
SOUCHE François-Régis – Chirurgie générale
TORRE Antoine-Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale

REMERCIEMENTS :

A mon Présidente de Jury, Monsieur le Professeur Philippe Cuvillon,
Vous me faites l'honneur de présider ce jury et de juger mon travail. Merci pour le temps que vous passez au service des étudiants, pour nous apporter une formation de qualité, et transmettre combien l'anesthésie réanimation est une discipline noble et passionnante. Je vous témoigne ma profonde et respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Christophe Dadure
Vous me faites l'honneur d'apporter votre expérience à la critique de ce travail en siégeant dans mon jury de thèse. Je vous prie de bien vouloir accepter ma respectueuse considération.

A Monsieur le Professeur Vincent Letouzey,
Je vous prie de recevoir mes sincères remerciements pour avoir accepté de juger mon travail. Veuillez croire en l'expression de ma respectueuse considération.

Merci à mon directeur de thèse, le Docteur Mathieu Brière.
Pour être l'anesthésiste à qui je voudrais ressembler mais sans le caractère. Pour faire le grand méchant avec un grand cœur, même si tu ne fais plus trembler les internes. Parce que j'ai dû te faire peur quelques fois, pour m'avoir demandé d'où je venais plus d'une fois, j'espère que tu as compris maintenant ! Pour cette table renversée en salle de césarienne et toutes les autres gaffes, pour cette course dans les couloirs des urgences gynéco et pour être le syndicaliste le plus fou de l'hôpital.

Chers parents, vous êtes les 2 personnes les plus importante de ma vie. Merci pour tout ce que vous m'avez apporté au cours de ces années. Des valeurs essentielles à l'épanouissement personnel et collectif. Merci de m'avoir enseigné la tolérance et la gentillesse, des qualités primordiales.

Chère maman, j'écris ces lignes émues. Merci pour ce que tu m'as transmis au cours de ces 28 années. D'abord, la force de ne jamais abandonné, que la vie ne fait pas de cadeau et qu'il faut rester fort et joyeux quoi qu'il arrive. Merci d'être la maman la plus exceptionnelle du monde, de faire passer la famille avant tout, de nous chouchouter, de nous materner.

Cher papa, j'espère que tu es fier de moi. Merci de m'avoir accompagné dans tous les grands moments de ma vie, de m'avoir soutenu dans l'échec et d'avoir fêté ma réussite. D'être toujours disponible pour nous. Merci de m'avoir rendu curieux et intéressé et surtout d'être un super papa.

Chère soeurette, malgré nos chamailleries plus que fréquentes, heureusement que tu as été là. Merci de m'avoir montré la voie dans ces études pas facile. Merci de m'avoir donné le goût des voyages et de la découverte des autres cultures.

A nos grands parents maternels, Pierre et Mauricette, disparus beaucoup trop tôt. Vous vivez à travers les souvenirs de maman.

A ma grand mère, Jacqueline, parti aussi, j'espère que de là-haut, tu continues à veiller sur nous. Merci pour toutes ces crêpes, mousse chocolat et ton amour.

A l'équipe du Cambodge et de la Bolivie, Niakoue, Jaffounette, Pink polo, Bea, Agathe, Vomitille et Clemence, 2 voyages exceptionnelles, à la découverte de 2 cultures complètement différentes mais surtout le plaisir d'avoir partagé ça avec vous. Des moments qui resteront cultes, le "very good", la chute de Polo en sortant de la douche, le niak demandant du PQ en bolivie, ce trajet à 9 dans une voiture cambodgienne les un sur les autres, l'épisode du vol du collier à santa cruz. Ces voyages nous ont emmené à 6000 mètres d'altitude, à quand le prochain défi.

A tous les keums de l'arche, pour ses souvenirs et soirées improbables, celle qui me viennent, la raclette chez cunin qui s'annonçait tranquille et ça finit sans souvenir, pour ce trajet dans le wagon bar en allant à France Nouvelle Zélande, pour ces vacances au ski qui m'ont coûté une main, pour le meilleur restaurant de notre vie qui restera ce resto au bassin d'arcachon ou ils doivent toujours pas comprendre ce qu'il leur est arrivé, pour ces pena bayona dans des endroits insolites, pour toutes ces chansons chantés, merci pour ces années d'externat qui resteront inoubliable.

Aux filles de l'arche, avec notamment riri la malice, pour être ma chinoise viet préférée, pour ces photos de chinois que je t'envoie aux soirées ! A Sodebo, merci d'avoir choisis Limoge même si tu deviens une vrai parisienne maintenant, merci de nous avoir fait découvrir la thaïlande (ta deuxième patrie), à lolo parce que dire oui à polo c'est s'engager dans quelque chose d'un peu fou.

Merci à Pierre et Agathe, vous avez choisis une ville qui n'est pas vraiment dans le sud. Pour ces petits moments passés à la réunion et pour les autres au sein de notre groupe.

Clin d'oeil aux nouveaux venus de notre groupe de Nantes avec Elisabeth (même si ça aurait dû être-moi ton parrain;-)), à Baptiste futur capitaine de l'équipe de France de rugby, ton avenir est tout tracé.

Spéciale cassededi à mes sous colleurs de l'extrême. Niakoue pour s'être appelé après de nombreuses sous colle en se disant "mais qu'est ce qu'on est nulle", à Hivert pour ses punchs lines "c'est pas des excuses qu'on veut mais des résultats" et à Toon pour avoir apporté un peu de gentillesse et d'amour dans cette équipe de fou. A la nuit de la pédiatrie qui ne fût pas notre plus grosse réussite. Parce qu'au pire, on aurait ouvert une maison médicale dans le sud avec un bar, merci d'avoir rendu la D4 plus agréable.

A Micky, pour avoir bien rigolé en Islande, pour être une montagne de muscle au détriment des neurones. Pour un neurologue, ça peut être chiant. Pour ta tête après d'être arraché l'enceinte du visage.

A Cyprien, pour être un gros râleur. Pour préférer le macdo au footing, même si tu essaies de te persuader du contraire.

A Ben à ordure, pour être une ordure et pour tous ces bons souvenirs à Nantes, la remontée du FCNA en ligue 1, la bouteille de champagne vide volée, pour toutes ces escalades, aucun monument ne nous a résisté sauf le carrousel pour toi, à l'after boucherie et à tous tes conseils pour les ecn. Un jour tu m'a dis "si je devais enterrer un mort, je le ferai que pour 2 personnes", tu n'avais pas toute ta tête ce soir-là mais l'idée était là.

A mes potes d'enfance, les boccageux, toujours là malgré la distance. D'avoir partagé ses premières années de vie de la maternelle au lycée, pour toutes ses bagarres étant petit, tous ces foots et nos premières vacances. Vous m'avez accompagné de la vie d'enfant à la vie d'adulte et ce n'est qu'un début.

A Manu, pour être le meilleur archi monégasque de Nantes, pour tous ces cours de tennis que je t'ai donné, toutes ces pizza partagé les midis.

A Mathieu et Louise, les lyonnais avec qui on s'est suivis pendant l'internat. A la mauvaise humeur de Mathieu, louise tu as du mérite ! Mes premiers souvenirs de bloc opératoire sont avec vous, à la capitale catalane. Mathieu avec ton diplôme de biopsie de prostate.. Loulou parce que tu es la plus belle des pandas. Vivement nos prochains moments en tant que chef, même si j'aurai du mal à supporter Mathieu.

A notre groupe de pote du sud, Charlotte, Zaza, Sabounette, Marie, Pierrot, à tous les moments qu'il nous reste à partager.

A Toto, pour être le blackos le plus cool du languedoc roussillon ! Pour ton amour des muscles, des bon plats, de la pêche. Parce que tu imites la paon comme personne. Parce que tu étais la au début aussi, parce que perpignan c'est la famille ! Et surtout gros, pour ce 14 février partagé avec gomar, du ski au bain saint thomas.

A gadget, coup de cœur de Perpè, pour avoir un humour de fou, pour être une machine de guerre en sport (sauf le dernier footing), pour avoir pourris ma superbe voiture avec superbaton. Et parce qu'on adore t'embêter avec Mathieu mais qui aime bien châtie bien.

A Cédric et Camille, pour avoir partagé cette coloc à Perpignan. A Camille qui m'a fait découvrir le plaisir du thermomix, à Cédric pour être à la fois hématologue et interniste, 2 spécialités beaucoup trop compliqué.

A mes colocs de faux binoclards de la rue des pensées, David et ses histoires de cœur, pour avoir explosé tes stats de scoring au cours de la coloc, d'avoir transformé ta chambre en véritable boucherie... A notre maman, Anais, la nephro la plus cool de l'hosto, de nous avoir supporté pas toujours dans la propreté mais toujours dans la joie.

A mes cointernes d'anesthésie, wesh les gros. les 2 plus drogués, Clement et Jacquo. Demochiotte pour avoir été le premier en bolivie, tonton Jacqui pour ces aller retours en voiture sans permis, pour avoir fait de la réa chir de Nîmes un pure stage et pour être un futur cochef en or.

Hugette pour ressembler à un suédois hippie, il nous faut tous un pote qui jongle sur les rond points en faisant la manche, pour être le petit génie de la réanimation, toute ses fessés que je te mets au squash et au badminton mais surtout à nos bières pour refaire le monde, vivement qu'on soit président.

Bloncaille et Philou mes potes de salles, à votre philosophie "salles, coulisses et p...", à nos histoires de premier rempla pas toujours sereines, à notre future collaboration, nos futurs bateaux et empire immobilier.

Siham Abdalla, même si je sais toujours pas écrire ton nom de famille et que je répond jamais à tes messages, je te kiff petite !

A Ariane et Damien, pour avoir le mas le plus stylé du gard. Au courage de Damien de supporter Ariane, le F.... A Ariane, pour tes premières gardes de chef, pour avoir été dispo sur mes premiers rempla à Avignon, pour avoir essayé de m'étrangler avec un steto.

Aux chefs de la maternité de Nimes, merci de d'avoir appris mon métier, de m'avoir fais découvrir une blonde aux yeux bleu. Merci pour votre gentillesse. Ce stage restera un de mes meilleurs souvenirs d'internat. Votre équipe est juste incroyable. A Béa et Pascaline, pour être fan de Bertille, à Laurent Mattatia la star du simu, le grand coeur de Jean mi et Roselyne.

Aux chefs et à l'équipe de la réa chir à Nîmes, merci pour ces 6 mois tant enrichissant professionnellement et humainement. De nous avoir supporté, de nous avoir écouté chanter, de nous avoir entendu râler. Ça a été un plaisir de venir tous les matins.

Merci à Maxime Thomas, heureusement que tu as relu les résultats. Merci d'avoir sauvé cette thèse et merci pour le travail que tu as fourni.

Merci à Pierre Géraud, pour le travail fournis dans cet article.

Je vais finir par ma rencontre la plus importante du sud de la France. Bertille.. Merci de me supporter au quotidien, de m'apporter ta joie et ta bonne humeur, de partager ma vie, de faire milles projets avec moi. De rigoler de tout et de rien, d'être un rayon de soleil aux quotidiens. Pour toutes tes manies, de la tasse de café remplis à ras bord, des bruits de pilote quand tu conduis, et surtout pour ta tendresse et ton amour. On vient tout juste d'ouvrir le livre de notre histoire, j'espère que ce n'est qu'un début et qu'il nous reste de nombreuses pages et chapitres à écrire.

Table des matières

INTRODUCTION	16
MATERIEL ET METHODE	18
RESULTATS	21
Figure 1 : Diagramme de flux	21
Tableau 1 : Données démographiques, obstétricales et anesthésiques de la population	22
Tableau 2 : Critères cliniques et biochimiques néonataux	23
Figure 2 : Pression artérielle systolique maternelle au cours de l'intervention après réalisation de la rachianesthésie	24
Tableau 3 : Pression artérielle systolique maternelle en fonction du temps après réalisation de la rachianesthésie	25
Tableau 4 : Incidence des nausées – vomissements, prise en charge et utilisation des vasopresseurs en rescue	26
DISCUSSION	27
CONCLUSION	29
BIBLIOGRAPHIE	30
ANNEXES :.....	33
Annexe 1 : Interface de recherche Bioéthique local.....	33
Annexe 2 : Protocole d'utilisation de la norepinéphrine pour la prévention de l'hypotension au cours de la césarienne sous rachianesthésie.	34
PERMIS D'IMPRIMER :	36
RESUME	37

INTRODUCTION

La rachianesthésie est la méthode de référence pour la réalisation de césarienne (1). Cette technique assure une anesthésie fiable et reproductible. Elle est fréquemment associée à une hypotension maternelle (vasodilatation) liée au bloc sympathique étendu (2). En dehors de l'inconfort maternel (3–5), cette hypoperfusion peut être responsable d'une acidose fœtale par chute du débit utéro-placentaire qui se traduit par une altération des scores d'Apgar à la naissance et une perturbation des mesures métaboliques au cordon : lactates, pH (6,7). La prévention et le traitement de l'hypotension maternelle représentent un enjeu majeur de la prise en charge anesthésique des patientes bénéficiant d'une césarienne afin de garantir le confort et la sécurité de la parturiente et du nouveau-né. En ce sens, les dernières recommandations internationales préconisent l'administration discontinue ou continue de phényléphrine associé à un remplissage vasculaire (cristalloïde ou colloïde) (8,9).

La phényléphrine semble être le vasopresseur de choix pour maintenir la PA maternelle, tout en garantissant une innocuité fœtale (10,11). Cependant, sa propriété « alpha-agoniste pure » peut entraîner une bradycardie maternelle à l'origine d'un inconfort (12). Le remplissage vasculaire prophylactique est discuté car le volume nécessaire au maintien de la PA peut être délétère en cas de dysfonction cardio-circulatoire, notamment en cas de toxémie gravidique (13).

Depuis les travaux de Ngan Kee (14–19), la norépinéphrine tend à s'imposer comme alternative à la phényléphrine. En effet, elle permet d'obtenir une stabilité hémodynamique maternelle avec une diminution des nausées et vomissements (14,15,20) sans altérer le bien-être néonatal (14,16,20,21). Cependant, l'administration de la norépinéphrine n'est pas recommandée à ce jour (22). En effet, l'absence de travaux évaluant spécifiquement l'innocuité néonatale de la norépinéphrine associée à la problématique de son utilisation en pratique courante (nécessité de dilution pour obtenir une concentration de 10 à 20 µg/mL) ne permet pas à ce jour son utilisation systématique.

Le but de notre étude est d'évaluer le devenir néonatal lors de l'administration continue de norépinéphrine pour prévenir et traiter l'hypotension secondaire à la rachianesthésie pour césarienne. Le critère de jugement principal est le bien-être néonatal défini par la lactatémie au cordon (primary end point).

MATERIEL ET METHODE

Nous avons réalisé une étude rétrospective, observationnelle, de type avant après, monocentrique au CHU de Nîmes entre mai 2016 et octobre 2017. Conformément à la réglementation en vigueur, le protocole d'étude a reçu l'approbation du comité local d'éthique (n° IRB : 17.11.01f, annexe I) et a été déclaré à ClinicalTrial.gov.

Patientes :

Les patientes éligibles étaient les parturientes majeures (>18 ans) devant bénéficier d'une césarienne sous rachianesthésie, quelle qu'en soit la cause ou le terme.

Les patientes étaient exclues si elles étaient mineures, présentaient une contre-indication à la réalisation d'une rachianesthésie (allergie, cardiopathie sévère, coagulopathie), sous sauvegarde de justice ou tutelle, césarienne sous péridurale, échec d'une première rachianesthésie. Le terme, les caractéristiques d'implantation du placenta et la gestité n'étaient pas des critères d'exclusion.

Intervention :

En mai 2017, un protocole de service relatif à l'utilisation de la norépinéphrine pour la prévention et le traitement de l'hypotension post-rachianesthésie lors des césariennes a été mis en place (annexe II). Nous avons comparé une population de patientes ayant bénéficié d'une césarienne entre mai 2016 et octobre 2016 avant la mise en place de ce protocole (Groupe Classique, C) à une population de patientes prises en charge entre mai 2017 et octobre 2017 après la mise en place du protocole (Groupe norépinéphrine, N). Après réalisation de la rachianesthésie :

- Groupe C : boli d'éphédrine-phényléphrine (3mg/mL - 45µg/mL) si la variation de PAM était supérieure à 20% (PAM avant rachianesthésie).

- Groupe N : perfusion continue de norépinéphrine à 20 µg/mL, débutée à la vitesse de 0.05 µg/kg/min. La posologie de norépinéphrine était ensuite adaptée pour conserver une variation de PAM inférieure à 20%. En cas d'échec, le recours à l'injection d'un boli du groupe C était possible.

Protocole :

Toutes les patientes bénéficiaient d'une prémédication par anti-acide (cimétidine 400mg) et d'une antibioprophyalxie selon les recommandations de la SFAR (23). Une voie veineuse périphérique (18 ou 20G) était mise en place. A partir de mai 2017 un dispositif de perfusion de type Octopus AIVOC (Vygon®) était mis en place permettant une administration sécurisée de la norépinéphrine. Un monitoring standard (oxymétrie de pouls, pression artérielle non invasive et électrocardioscope) était mis en place. La rachianesthésie était réalisée en position assise après asepsie chirurgicale, au niveau L3-L4 ou L4-L5, avec une aiguille type whitacre 25 ou 27G permettant l'administration d'un mélange de bupivacaïne hyperbare 5mg/mL (8-11mg), de sufentanil 5µg/mL (2.5-3µg) et de Morphine (100µg). Après réalisation de la rachianesthésie la patiente était positionnée en position proclive avec un roulis gauche. La tension artérielle était relevée toutes les 5 minutes. La césarienne débutait dès l'obtention d'un niveau de bloc thermoalgique en T4. Au clampage du cordon une antibioprophyalxie était réalisée selon les recommandations de la SFAR (23) et un utéro-tonique (carbétocine 100 µg) était administré. L'analgésie post-opératoire était ensuite initiée (Paracétamol 1g et Kétoprofène 100mg, en l'absence de contre-indication). Une prévention des nausées et vomissements postopératoires par dexaméthasone 4-8mg était réalisée.

Recueil des données :

Concernant les parturientes, ont été recueillis l'âge, le poids, la taille, la gestité, la parité, le terme (en semaines d'aménorrhée), le motif de la césarienne et le contexte obstétrical (présence d'une toxémie gravidique, d'un retard de croissance intra-utérine), la tension artérielle (avant rachianesthésie puis toutes les 5 minutes après la réalisation de la rachianesthésie), l'utilisation de vasopresseurs en bolus, la survenue de nausées-vomissements et leur traitement.

Concernant les nouveau-nés, ont été recueillis les scores d'Apgar à 1-5-10 minutes, la lactatémie au cordon, les pH artériel et veineux au cordon, les mesures de réanimation mises en œuvre et le devenir du nouveau-né (admission en réanimation néonatale).

Critères de jugement :

Le critère de jugement principal était le taux de lactates au cordon. Les critères secondaires étaient le score d'Apgar, les pH artériel et veineux au cordon, les manœuvres de réanimation, l'hospitalisation en soins continus ou en réanimation, la stabilité tensionnelle et le recours aux vasopresseurs ainsi que la présence de nausées et vomissements chez la parturiente.

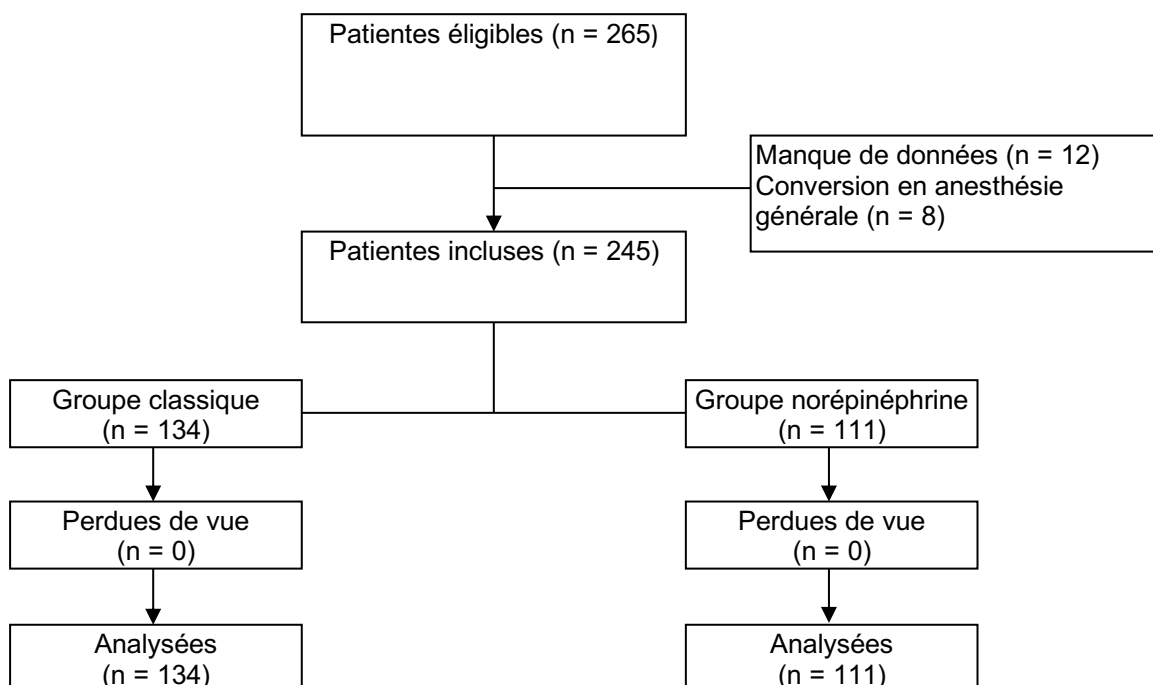
Analyse statistique :

La normalité de la distribution des variables quantitatives a été explorée à l'aide du test de normalité de Shapiro-Wilks ainsi que par la méthode graphique de la droite de Henry (Q-Q plot). Les caractéristiques des patientes ont été décrites en pourcentages pour les variables qualitatives et moyennes et écarts-types pour les variables continues. Le test de Mann-Whitney ou le test exact de Fischer ont été utilisés pour tester les différences entre les caractéristiques mesurées. Nous considérons une valeur p significative si inférieure à 0,05. Nous avons réalisé les analyses en utilisant R version 3.4.3 (R foundation for Statistical Computing, Vienne, Autriche).

RESULTATS

Sur les périodes de mai à octobre 2016 et 2017, 265 césariennes ont été réalisées sous rachianesthésie, 134 patientes ont été incluses dans le Groupe Classique et 111 patientes dans le Groupe Norépinéphrine (figure 1).

Figure 1 : Diagramme de flux



Les caractéristiques de la population sont exposées dans la Tableau 1. Les caractéristiques démographiques des patientes étaient comparables dans les 2 groupes. Concernant le contexte obstétrical, on retrouvait plus de petit poids pour l'âge gestationnel (PAG) dans le Groupe C et on notait un recours plus fréquent à la clonidine dans le Groupe N (Tableau 1).

Tableau 1 : Données démographiques, obstétricales et anesthésiques de la population

Données présentées en moyenne (écart-type) ou effectif (pourcentage)

IMC : Indice de Masse Corporelle ; ARCF : Altération du Rythme Cardiaque Fœtal ;

RCIU : Retard de Croissance In-Utéro ; PAG : Petit poids pour l'Age Gestationnel

	Groupe Contrôle	Groupe Norépinéphrine
ASA		
I	52 (35%)	54 (43%)
II	93 (61%)	67 (54%)
III	6 (4%)	4 (3%)
IV	0	0
Age (années)	33 (5)	33 (5)
Poids (kg)	67 (13)	70 (18)
Taille (cm)	164 (7)	163 (7)
IMC (kg/m ²)	25 (5)	26 (6)
Gestité	3 (2)	3 (2)
Parité	3 (1)	3 (1)
Terme	37 (3)	37 (2)
Utérus cicatriciel	74 (49%)	70 (56%)
Stagnation	0	1 (1%)
Pré-éclampsie	12 (8%)	3 (2%)
ARCF	8 (5%)	4 (3%)
Présentation podalique	41 (27%)	35 (28%)
Présentation transverse	12 (8%)	4 (3%)
RCIU	5 (3%)	6 (5%)
PAG	36 (24%)	18 (14%)
Bupivacaïne (mg)	10 (1)	10 (1)
Sufentanil (µg)	3 (0,2)	3 (0,3)
Morphine (µg)	100 (8)	100 (9)
Clonidine (µg)	3 (6)	3 (10)

La lactatémie au cordon était statistiquement plus basse dans le Groupe N vs C, respectivement 2.0 mmol/L vs 2.4 mmol/L, $p = 0.03$.

Les différences de pH artériel et veineux n'étaient pas significatives. Les scores d'ApGAR à 1, 5 et 10 minutes étaient comparables dans les 2 groupes (Tableau 2). Concernant les manœuvres de réanimation néonatales, les taux étaient comparables dans les 2 groupes (Tableau 2). Les taux d'admission de nouveau-nés en soins intensifs et en réanimation n'étaient pas statistiquement différents (Tableau 2).

Tableau 2 : Critères cliniques et biochimiques néonataux

Données présentées en moyenne (écart-type) ou effectif (pourcentage)

APGAR = score clinique calculé à 1, 5 et 10 minutes de vie du nouveau-né ; pH et lactates prélevés sur les vaisseaux du cordon ombilical

	Groupe Contrôle	Groupe Norépinéphrine	p
Lactates (mmol/l)	2,4 (1,6)	2,0(1,0)	0,03*
APGAR à 1 minute	9 (2)	8 (2)	0,16
APGAR à 5 minutes	10 (1)	10 (1)	0,92
APGAR à 10 minutes	10 (0)	10 (0)	0,25
pH artériel	7,29 (0,06)	7,31 (0,05)	0,19
pH veineux	7,35 (0,06)	7,36 (0,04)	0,08
Ventilation	64 (42%)	57 (46%)	0,71
Intubation	7 (5%)	4 (3%)	0,23
Hospitalisation en unité kangourou	11 (7%)	3 (2%)	
Hospitalisation en unité de néonatalogie	46 (30%)	32 (26%)	0,14

Les pressions artérielles de référence étaient comparables dans les 2 groupes. Après réalisation de la rachianesthésie la PAM était statistiquement plus basse dans le Groupe C ($p < 0.04$) de la 5^{ème} minute post rachianesthésie à la 35^{ème} minute post rachianesthésie. A 40 minutes les différences n'étaient plus significatives (figure 2 et tableau 3).

Figure 2 : Pression artérielle systolique maternelle au cours de l'intervention après réalisation de la rachianesthésie

Mesure de la tension artérielle des parturientes des deux groupes (groupe contrôle = blanc, groupe norépinéphrine = gris).

Mesure non invasive, en mode séquentiel, relevée toutes les 5 minutes pendant 40 minutes

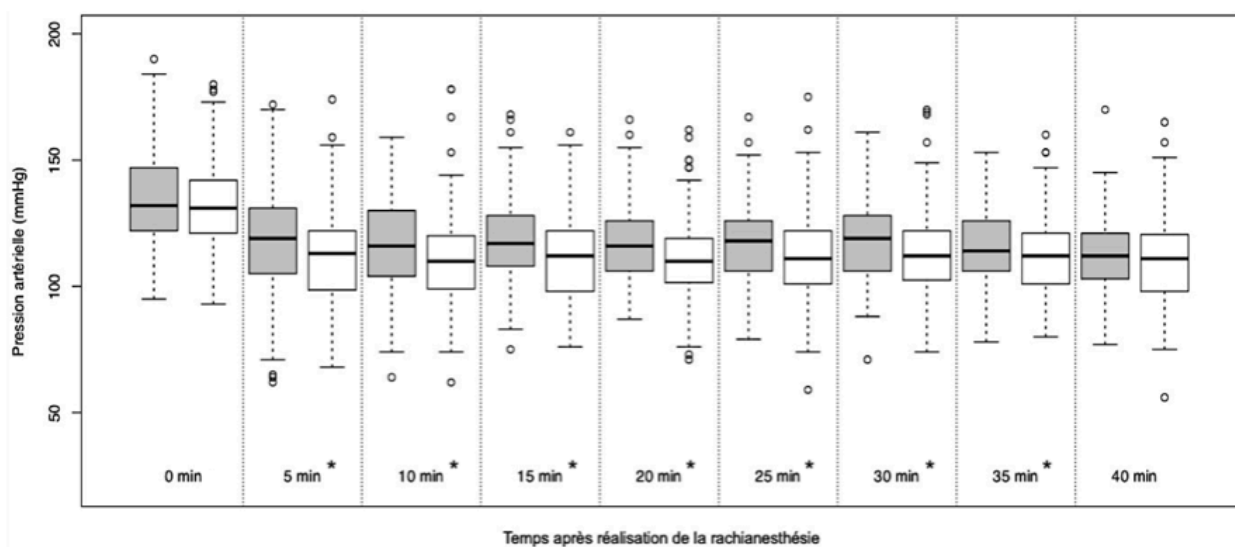


Tableau 3 : Pression artérielle systolique maternelle en fonction du temps après réalisation de la rachianesthésie

Données présentées en moyenne (écart-type)

PAS = Pression Artérielle Systolique mesurée en mmHg de manière non invasive, relevée toutes les 5 minutes

	Groupe Contrôle	Groupe Norépinéphrine	p
A 0 minute	132 (16)	135 (19)	0,37
A 5 minutes	118 (22)	118 (22)	0,0047*
A 10 minutes	111 (18)	118 (22)	0,0051*
A 15 minutes	111 (17)	119 (18)	0,0004*
A 20 minutes	111 (16)	118 (16)	0,0012*
A 25 minutes	112 (16)	118 (15)	0,004*
A 30 minutes	113 (19)	117 (15)	0,017*
A 35 minutes	112 (15)	115 (15)	0,046*
A 40 minutes	110 (16)	113 (15)	0,13

Les doses moyennes de vasopresseurs utilisées en cas d'hypotension persistante après la rachianesthésie sont inférieures dans le Groupe N par rapport au Groupe C (respectivement 2 mg vs 13 mg d'éphédrine et 28 µg vs 185 µg de phényléphrine, $p < 0.001$) (Tableau 4). L'incidence des nausées et vomissements pendant la césarienne était comparable dans les 2 groupes de même que le recours à l'administration d'antiémétique (Tableau 4).

Tableau 4 : Incidence des nausées – vomissements, prise en charge et utilisation des vasopresseurs en rescue

Données présentées en effectif (pourcentage) ou moyenne (écart-type)

	Groupe Contrôle	Groupe Norépinéphrine	p
Nausées- vomissements	50 (37%)	42 (38%)	0,61
Ondansetron	44 (33%)	42 (38%)	0,47
Dexaméthasone	86 (64%)	73 (66%)	0,66
Dropéridol	48 (36%)	29 (26%)	0,08
Ephédrine (mg)	13 (10)	2 (5)	<0,001*
Phényléphrine (µg)	185 (174)	28 (70)	<0,001*

DISCUSSION

Ce travail a mis en évidence l'absence d'effets néonataux délétères de la norépinéphrine par rapport la phényléphrine pour la prévention de l'hypotension maternelle lors de césarienne sous rachianesthésie. Ces résultats sont comparables aux résultats des différents travaux sur la norépinéphrine dans cette indication (14–16, 20-21). La lactatémie, considérée comme le meilleur marqueur biologique de souffrance foétale, apparait même plus basse lors de l'administration de la norépinéphrine. Le recours à la norépinéphrine pourrait donc devenir la nouvelle technique de référence.

Ce bénéfice néonatal sur le plan métabolique est notamment dû à la meilleure stabilité hémodynamique maternelle lors de l'utilisation de norépinéphrine.

La mise en place d'un protocole de service pour la prévention de l'hypotension post rachianesthésie lors de césariennes et l'usage fréquent de la norépinéphrine à faible concentration (20 µg/mL) pour différents types de chirurgie semblent garantir une utilisation de la norépinéphrine dans de bonne condition de sécurité. En effet, les craintes liées à d'éventuels effets secondaires graves de la norépinéphrine résultent le plus souvent d'un manque d'habitude de l'équipe d'anesthésie. Un protocole de service associé à une formation du personnel pourrait donc permettre de palier à cette crainte. Pour étendre l'utilisation de la norépinéphrine la commercialisation de seringues pré-remplies à 10 ou 20 µg/mL pourrait s'avérer utile permettant d'éviter toute erreur liée à la dilution du produit.

Des études récentes (14,15) s'intéressent à l'administration automatisée de norépinéphrine avec une boucle de contrôle sur les paramètres hémodynamiques maternels mais le problème lié au matériel permettant cette administration persiste. En effet, il s'agit encore de dispositifs expérimentaux non adaptés à la pratique quotidienne.

D'autre part se pose le problème du monitoring hémodynamique chez la femme enceinte sous rachianesthésie. L'utilisation de norépinéphrine avec comme seul monitoring la mesure de la pression non invasive peut être discutée. Des précisions concernant le monitoring et le mode d'administration idéal de la norépinéphrine semblent donc nécessaires.

Notre étude présentait plusieurs limites. Premièrement, il s'agissait d'une étude rétrospective monocentrique. Ensuite, le faible collectif de patientes était responsable d'un manque de puissance statistique. De plus, l'absence de protocole standardisé de prévention des nausées et vomissements post-opératoire a pu affecter nos résultats. Nous n'avons pas recueilli de données concernant l'évolution à moyen terme des nouveau-nés et plus particulièrement de ceux admis en réanimation néonatale. La présence d'un nombre plus élevé de cas de toxémie et de PAG dans le groupe C a pu entraîner un biais dans nos résultats. Des études s'intéressant en particuliers à la toxémie gravidique seraient très utiles étant données les variations hémodynamiques retrouvées chez ces parturientes. Enfin, nous n'avons pas quantifié le remplissage vasculaire pré, per et post rachianesthésie. Bien que largement discuté, le co-remplissage est encore recommandé lors de réalisation de rachianesthésie pour césarienne.

CONCLUSION

En conclusion, l'administration continue de norépinéphrine pour prévenir et traiter l'hypotension secondaire à la rachianesthésie pour césarienne n'entraîne pas d'effet néfaste pour les nouveau-nés. Des études de suivi prolongé des nouveau-nés pourraient être utiles pour confirmer cette innocuité.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bonnet M-P, Le Gouez A, Mercier FJ. Hypotension et rachianesthésie pour césarienne : vasopresseurs, amidons et cristalloïdes. MAPAR; 2008.
2. Aveline C. Rachianesthésie : essentiel en 2013. 2013.
3. Ngan Kee WD. Hypotension au cours de la rachianesthésie pour césarienne : prophylaxie et traitement. Le praticien en anesthésie réanimation. avr 2005;9(2):136-9.
4. Stewart A, Fernando R, McDonald S, Hignett R, Jones T, Columb M. The dose-dependent effects of phenylephrine for elective cesarean delivery under spinal anesthesia. Anesth Analg. nov 2010;111(5):1230-7.
5. Langesaeter E, Rosseland LA, Stubhaug A. Continuous invasive blood pressure and cardiac output monitoring during cesarean delivery: a randomized, double-blind comparison of low-dose versus high-dose spinal anesthesia with intravenous phenylephrine or placebo infusion. Anesthesiology. nov 2008;109(5):856-63.
6. Berman W, Goodlin RC, Heymann MA, Rudolph AM. Relationships between pressure and flow in the umbilical and uterine circulations of the sheep. Circ Res. avr 1976;38(4):262-6.
7. Mueller M, Bruhwiler H, Schupfer G, Luscher K. Higher rate of fetal acidemia after regional anesthesia for elective cesarean delivery. Obstetrics & Gynecology. juill 1997;90(1):131-4.
8. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology*. Anesthesiology. févr 2016;124(2):270-300.
9. Kinsella SM, Carvalho B, Dyer RA, Fernando R, McDonnell N, Mercier FJ, et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. Anaesthesia. janv 2018;73(1):71-92.

10. Veeser M, Hofmann T, Roth R, Klöhr S, Rossaint R, Heesen M. Vasopressors for the management of hypotension after spinal anesthesia for elective caesarean section. Systematic review and cumulative meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand.* août 2012;56(7):810-6.
11. Guo R, Xue Q, Qian Y, Hu Y, Tan J. The Effects of Ephedrine and Phenylephrine on Placental Vascular Resistance During Cesarean Section Under Epidural Anesthesia. *Cell Biochem Biophys.* déc 2015;73(3):687-93.
12. Diemunsch P, Samain E. césarienne. In: *Anesthésie, réanimation obstétricale.* Elsevier-Masson; 2009. p. 87-138.
13. Ueyama H, He YL, Tanigami H, Mashimo T, Yoshiya I. Effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in the parturient undergoing spinal anesthesia for elective Cesarean section. *Anesthesiology.* déc 1999;91(6):1571-6.
14. Ngan Kee WD, Lee SWY, Ng FF, Tan PE, Khaw KS. Randomized double-blinded comparison of norepinephrine and phenylephrine for maintenance of blood pressure during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology.* avr 2015;122(4):736-45.
15. Ngan Kee WD, Khaw KS, Tam Y-H, Ng FF, Lee SW. Performance of a closed-loop feedback computer-controlled infusion system for maintaining blood pressure during spinal anaesthesia for caesarean section: a randomized controlled comparison of norepinephrine versus phenylephrine. *J Clin Monit Comput.* juin 2017;31(3):617-23.
16. Ngan Kee WD, Lee SWY, Ng FF, Khaw KS. Prophylactic Norepinephrine Infusion for Preventing Hypotension During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesth Analg.* 1 juill 2017;
17. Kee WDN, Khaw KS, Lee BB, Lau TK, Gin T. A dose-response study of prophylactic intravenous ephedrine for the prevention of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg.* juin 2000;90(6):1390-5.
18. Ngan Kee WD. Norepinephrine for maintaining blood pressure during spinal anaesthesia for caesarean section: a 12-month review of individual use. *International Journal of Obstetric Anesthesia.* mai 2017;30:73-4.

19. Ngan Kee WD. The use of vasopressors during spinal anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol.* juin 2017;30(3):319-25.
20. Vallejo MC, Attaallah AF, Elzamzamy OM, Cifarelli DT, Phelps AL, Hobbs GR, et al. An open-label randomized controlled clinical trial for comparison of continuous phenylephrine versus norepinephrine infusion in prevention of spinal hypotension during cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth.* févr 2017;29:18-25.
21. Onwochei DN, Ngan Kee WD, Fung L, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Norepinephrine Intermittent Intravenous Boluses to Prevent Hypotension During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Sequential Allocation Dose-Finding Study. *Anesth Analg.* 2017;125(1):212-8.
22. Carvalho B, Dyer RA. Norepinephrine for Spinal Hypotension during Cesarean Delivery : Another Paradigm Shift ? *Anesthesiology.* avr 2015;122(4):728-30.
23. Société française d'anesthésie et de réanimation. Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes). Actualisation 2010. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* févr 2011;30(2):168-90.

ANNEXES :

Annexe 1 : Interface de recherche Bioéthique local.



N° Fiche [17.009]

Interface Recherche Bioéthique Institutional Review Board

Président :

Pr. Thierry LAVABRE BERTRAND
Chef de service Laboratoire De Cytologie
Clinique Et Cytogénétique

Vice Président :

Pr. Jean Yves LEFRANT
Chef de service FOREVA

Mme Sophie GRANIER
Chargée de Missions DRCI
Coordinatrices des ARCs/TECS

Secrétariat :

Tél.: 04.66.68.30.56
Fax.: 04.66.68.34.00
irb@chu-nimes.fr

Interface Recherche Bioéthique Institutional Review Board

Les études qualifiées de Recherche Biomédicales selon l'article L1121-1 du code de la santé publique doivent être présentées au CPP et ne pourront être examinées par l'IRB

Titre complet de l'étude : « *Evaluation néonatale de la noradrénaline lors d'une rachianesthésie pour césarienne.* »

Promoteur : CHU de Nîmes

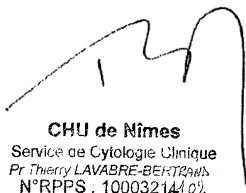
Investigateur Principal et Service : Dr. BRIERE Mathieu –Service Anesthésie Réanimation

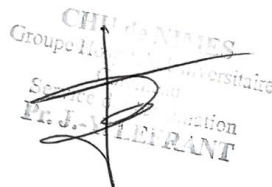
- Étude Monocentrique : Oui Non
- Type de Recherche : Diagnostique Physiopathologique
 Épidémiologique Thérapeutique
 Autre : Rétrospective
- Type d'étude : Étude descriptive transversale Suivi de Cohorte
 Étude épidémiologique Étude Observationnelle
 Autres :
- Étude déjà débutée : Oui Non
Si oui, Date début :
- Transmission d'un protocole : Oui Non
- Transmission d'un article en cours de soumission : Oui Non
- Projet ne relevant pas de la Loi Huriet-Sérusclat modifiée : Oui Non
- Validation méthodologique du projet par le BESPIM : Oui Non

AVIS de l'IRB Favorable Défavorable
 Non compétent Différé

Document fourni : Résumé présentation protocole

Code de l'étude attribué par l'IRB : 17.11.01


CHU de Nîmes
Service de Cytologie Clinique
Pr. Thierry LAVABRE-BERTRAND
N°RPPS : 100032144 02




Nîmes le 27/11/2017

Une copie du présent avis est envoyée au bureau de la DRCI du CHU de Nîmes

**LE PRESENT AVIS NE DEGAGE PAS L'INVESTIGATEUR DES OBLIGATIONS
REGLEMENTAIRES EN MATIERE DE CNIL.**

CENTRE HOSPITALIER
RÉGIONAL UNIVERSITAIRE
Place du Pr Robert Debré
30029 Nîmes Cedex 09

Annexe 2 : Protocole d'utilisation de la norepinéphrine pour la prévention de l'hypotension au cours de la césarienne sous rachianesthésie.

	<i>Instruction</i> UTILISATION DE LA NOREPINEPHRINE POUR LA PREVENTION DE L'HYPOTENSION AU COURS DE LA CESARIENNE SOUS RACHIANESTHESIE	Doc. N° : ANE GYO050 Version A Date : 06/2017
	Gynécologie- obstétrique	Page : 1 / 2
Référence à la procédure :		

VALIDATION :

Chef de service de gynécologie obstétrique
Professeur R.DE TAYRAC
 Date et Emargement :

ONT PARTICIPE A L'ELABORATION DE CE DOCUMENT :

Rédacteur(s)	Vérificateur(s)
✓ Docteur M. BRIERE- Anesthésiste	✓ Professeur P.CUVILLON – Chef de service d'anesthésie

• **Indication :**

- Selon avis MAR
- Césarienne sous rachianesthésie
- Absence d'antécédents cardio-circulatoire

• **Conditionnement de la patiente :**

- Monitoring standard : Fc-SpO2-PNI
- VVP en place avec octopus
- Valve anti-retour sur la voie dédiée à la norépinéphrine

• **Norépinéphrine :**

- **Préparation** : seringue de 50mL / solution de norépinéphrine à 20µg/mL
- **Administration** : IVSE / sur voie dédiée
- **Surveillance** : PNI / minute
- **Posologie initiale** : 0.05 µg /kg/min
→ cf tableau
- **Adaptation posologie** : objectif PAM = 90-120% de la valeur de base (avant rachianesthésie)

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.

RESUME :

Introduction : Récemment, la norépinéphrine a été proposée comme vasopresseur pour le maintien de la pression artérielle (PA) materno-fœtale lors de la césarienne sous rachianesthésie. L'objectif principal était d'évaluer les conséquences fœtales de cette perfusion continue.

Méthodologie : Nous avons réalisé une étude observationnelle, rétrospective, de type avant-après, mono centrique de mai 2016 à novembre 2017 incluant toutes les patientes bénéficiant d'une césarienne sous rachianesthésie. Durant la 1^{ère} période (groupe classique, C), des boli d'éphédrine-phényléphrine étaient réalisés en cas de baisse de pression artérielle moyenne (PAM) supérieure à 20 %. Durant la 2^{ème} période, une perfusion continue de norépinéphrine (20 µg/mL, groupe N) était administrée avec un objectif de PAM similaire au groupe C. L'objectif principal était de comparer le taux de lactate au cordon. Les objectifs secondaires étaient les autres critères fœtaux (pH artériel et veineux au cordon, score Apgar, hospitalisation), et les critères maternels (PA, recours aux vasopresseurs).

Résultats : Sur 265 patientes éligibles, 134 ont été incluses dans le groupe C et 111 dans le groupe N, sans différence sur les données démographiques et obstétricales. Les lactates au cordon étaient plus bas dans le groupe C par rapport au groupe N (2.0 vs 2.4, p=0.03), sans différences significatives sur les valeurs de pH, les scores Apgar et les mesures de réanimation fœtale. Les PA maternelles étaient similaires entre les deux groupes.

Conclusion : La norépinéphrine procure des profils métaboliques plus optimaux que les boli classiques d'éphédrine-phényléphrine.

Mots clés : Hypotension - Césarienne - Rachianesthésie - Norépinéphrine - Nouveau-né
- Lactates

Keywords : Hypotension - Cesarean - Spinal anesthesia - Norepinephrine - New-born -
Lactates