HAL
open science

Réponse hémodynamique à l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien : la vidéolaryngoscopie comparée à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh

Claire Allardet-Servent

To cite this version:

Claire Allardet-Servent. Réponse hémodynamique à l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien : la vidéolaryngoscopie comparée à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh. Médecine humaine et pathologie. 2015. dumas-01302660

HAL Id: dumas-01302660

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01302660v1

Submitted on 14 Apr 2016

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.

UNIVERSITÉ DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS
FACULTÉ DE MÉDECINE DE NICE
Année 2014-2015

THÈSE DE MÉDECINE

Réponse hémodynamique à l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien : la vidéolaryngoscopie comparée à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh

Claire Allardet-Servent

Le vendredi 6 Novembre 2015

-

Interne des Hôpitaux

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NICE

UNIVERSITÉ DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS
FACULTÉ DE MÉDECINE DE NICE
Année 2014-2015

Réponse hémodynamique à l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien : la vidéolaryngoscopie comparée à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh

THÈSE DE MÉDECINE

Présentée publiquement et soutenue devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NICE

Le vendredi 6 Novembre 2015

Par Claire Allardet-Servent
Née le 6 Mai 1983 à Nîmes

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
D.E.S Anesthésie-Réanimation
-

Membres du Jury de la Thèse

Madame le Professeur Carole ICHAI	**Présidente du jury**
Monsieur le Professeur Marc RAUCOULES-AIMÉ	**Assesseur**
Monsieur le Professeur Nicolas VENISSAC	**Assesseur**
Madame le Docteur Diane LENA-QUINTARD	**Directrice de thèse**

UNIVERSITÉ DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS

FACULTÉ DE MÉDECINE

Liste des professeurs au **1er décembre 2014** à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen	M. BAQUÉ Patrick
Vice-Doyen	M. BOILEAU Pascal
Assesseurs	M. ESNAULT Vincent M. CARLES Michel Mme BREUIL Véronique M. MARTY Pierre
Conservateur de la bibliothèque	Mme DE LEMOS Annelyse
Directrice administrative des services	Mme CALLEA Isabelle
Doyens Honoraires	M. AYRAUD Noël M. RAMPAL Patrick M. BENCHIMOL Daniel

Professeurs Honoraires

M. BALAS Daniel
M. BLAIVE Bruno
M. BOQUET Patrice
M. BOURGEON André
M. BOUTTÉ Patrick
M. BRUNETON Jean-Noël
Mme BUSSIERE Françoise
M. CAMOUS Jean-Pierre
M. CHATEL Marcel
M. COUSSEMENT Alain
M. DARCOURT Guy
M. DELLAMONICA Pierre
M. DELMONT Jean
M. DEMARD François
M. DOLISI Claude
M . FRANCO Alain
M. FREYCHET Pierre
M. GÉRARD Jean-Pierre
M. GILLET Jean-Yves
M. GRELLIER Patrick
M. HARTER Michel
M. INGLESAKIS Jean-André
M. LALANNE Claude-Michel
M. LAMBERT Jean-Claude
M. LAZDUNSKI Michel
M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. LE BAS Pierre
M. LE FICHOUX Yves
M. LOUBIERE Robert
M. MARIANI Roger
M. MASSEYEFF René
M. MATTEI Mathieu
M. MOUIEL Jean
Mme MYQUEL Martine
M. OLLIER Amédée
M. ORTONNE Jean-Paul
M. SCHNEIDER Maurice
M. SERRES Jean-Jacques
M. TOUBOL Jacques
M. TRAN Dinh Khiem
M. ZIEGLER Gérard

M.C.A Honoraires	Mlle ALLINE Madeleine
M.C.U Honoraires	M. ARNOLD Jacques M. BASTERIS Bernard Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie Mme DONZEAU Michèle M. EMILIOZZI Roméo M. FRANKEN Philippe M. GASTAUD Marcel M.GIRARD-PIPAU Fernand M. GIUDICELLI Jean M. MAGNÉ Jacques Mme MEMRAN Nadine M. MENGUAL Raymond M. POIRÉE Jean-Claude Mme ROURE Marie-Claire

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BENCHIMOL Daniel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DESNUELLE Claude	Biologie Cellulaire (44.03)
Mme	EULLER-ZIEGLER Liana	Rhumatologie (50.01)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GASTAUD Pierre	Ophtalmologie (55.02)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GRIMAUD Dominique	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénéréologie (50.03)
Mme	LEBRETON Élisabeth	Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique (50.04)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRINGUEY Dominique	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	M.ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	VAN OBBERGHEN Emmanuel	Biochimie et Biologie Moléculaire (44.01)

PROFESSEURS PREMIÈRE CLASSE

M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BATT Michel	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
Mme	CRENESSE Dominique	Physiologie (44.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
Mme	ICHAI Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TRAN Albert	Hépato Gastro-entérologie (52.01)

PROFESSEURS DEUXIÈME CLASSE

M.	ALBERTINI Marc	Pédiatrie (54.01)
Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
Mlle	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CANIVET Bertrand	Médecine Interne (53.01)
M.	CARLES Michel	Anesthésiologie Réanimation (48.01)
M.	CASSUTO Jill-Patrice	Hématologie et Transfusion (47.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	DUMONTIER Christian	Chirurgie plastique
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
M.	FREDENRICH Alexandre	Endocrinologie, Diabète et Maladies métaboliques (54.04)
Mlle	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Gériatrie (48.04)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	JOURDAN Jacques	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M.	LEVRAUT Jacques	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)

M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénéréologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

M.	SAUTRON Jean-Baptiste	Médecine Générale

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENOLIEL José	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
Mlle	LANDRAUD Luce	Bactériologie–Virologie (45.01)
Mme	LEGROS Laurence	Hématologie et Transfusion (47.01)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
M.	PHILIP Patrick	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
M.	ROUX Christian	Rhumatologie (50.01)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M.	HOFLIGER Philippe	Médecine Générale
Mme	POURRAT Isabelle	Médecine Générale
M.	PRENTKI Marc	Biochimie et Biologie moléculaire

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme	CHATTI Kaouthar	Biophysique et Médecine Nucléaire

M.	DARMON David	Médecine Générale
MI.	GARDON Gilles	Médecine Générale
Mme	MONNIER Brigitte	Médecine Générale
M.	PAPA Michel	Médecine Générale

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

M.	BERTRAND François	Médecine Interne
M.	BROCKER Patrice	Médecine Interne Option Gériatrie
M.	CHEVALLIER Daniel	Urologie
Mme	FOURNIER-MEHOUAS Manuella	Médecine Physique et Réadaptation
M.	QUARANTA Jean-François	Santé Publique

REMERCIEMENTS

À NOTRE PRÉSIDENTE DE THÈSE

Madame Le Professeur Carole ICHAI

Je vous remercie du grand honneur que vous me faites en présidant cette thèse.
Je vous remercie pour votre enseignement et je réalise pleinement la chance de pouvoir travailler dans votre service.
Que cette thèse soit l'occasion de vous exprimer ma reconnaissance pour toutes ces années, ainsi que mon profond respect.

AUX MEMBRES DU JURY

Monsieur Le Professeur Marc RAUCOULES-AIMÉ

Je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail et je vous prie de trouver ici le témoignage de ma profonde et respectueuse reconnaissance.

Monsieur Le Professeur Nicolas VENISSAC

Je vous suis reconnaissante d'avoir accepté de participer à mon jury de thèse, veuillez accepter mes plus sincères remerciements.

À MA DIRECTRICE DE THÈSE

Madame Le Docteur Diane LENA-QUINTARD

Merci d'avoir eu l'idée de ce projet et de m'avoir fait confiance pour le mener à bout.
Je me souviens encore de mes débuts en réa St Roch avec toi, puis à Tzanck où tu m'as fait aimer la chirurgie cardiaque, cinq ans après je suis très fière d'avoir mon amie comme directrice de thèse. Je te souhaite tout le bonheur possible, et je nous souhaite de pouvoir travailler ensemble à nouveau !

AUX ANESTHÉSISTES-RÉANIMATEURS

À la Réa "St Roch", Corinne pour être notre "maman" de la réanimation, Hervé pour toujours rester zen en toutes circonstances, Jean-Christophe pour être toujours présent quand j'ai besoin de parler, Audrey, Seb et Elodie. Merci aussi à tous les IDE et AS de la réanimation, Alex, Sophie, Popo, Isa, Benoit, Seb, Jackye, Nath, Yves, Fred…

À l'équipe de chirugie viscérale : Philipe, Olivier, Mona, Jean-Paul, mon premier semestre d'anesthésie c'était avec vous! Merci pour votre gentillesse et votre enseignement.

À l'équipe du STCPO : Daisy, Bernard, pour votre gentillesse, avec vous j'ai beaucoup appris.

À la Réa med, Hervé, Jean et tous les autres, pour m'avoir enseigné la réanimation médicale.

À l'équipe de Tzanck : Michèle, Arnaud, Philipe, Jean-Jacques, les IADES (Emilie, Salim, Loic et maintenant Marie) et toute l'équipe paramédicale, merci pour ces 6 mois passés avec vous, c'est aussi grâce à vous que cette thèse existe, Tzanck est un très bon souvenir.

À Pierre Lena, je ne sais comment vous exprimer mon respect et ma reconnaissance, je suis fière d'avoir été votre interne.

À l'équipe de la Réa Tahitienne : Vincent, Ouarda, Laure, Sandrine, Fabrice, Karim, Olivier et à toute l'équipe paramédicale, Ju, Seb, Julie, Sarah, Colline, Carine, Christophe, Charlotte, Mag, Margot et tous les autres… je n'oublierai jamais ces six mois passés en polynésie, je pense souvent à vous, qui sait peut être qu'un jour..

À tous les autres anesthésistes-réanimateurs qui m'ont consacré du temps et de l'énergie, merci pour la formation : Saby pour ta gentillesse et tes connaissances; Loic parce que malgré tout on s'est bien marré ensemble cet été, merci pour ta gentillesse et ton écoute; Stéphanie, merci pour tes connaissances et ta rigueur; Séverine, heureuse de t'avoir rencontré; Franck, un nouveau copain; Philippe, Patrick, Louis-Jean, Emma, Mike, Seb et Michel, merci de m'avoir accompagné pendant ce dernier semestre; Annick et Isabelle merci pour votre gentillesse; Walid toujours sympa de bosser ensemble; Sylvaine, Stephanie, Grisha, Annalisa, Merwan… et toutes celles et ceux que j'oublie.

Aux IADE : Olivier, Richard, Cédric, Seb, Aurélie, Sophie, Sylvie, Franck, Sandrine, Sigrid, Betty, Mumu, Domi, Christophe, Florie, Laurence, Claude, Isa, Joelle, Béné et à tous les autres, merci pour le compagnonnage et les bons moments qui font toujours du bien.

À mes co-internes : Mom, Fabien (c'était pas gagné au début..heureuse de t'avoir rencontré), Nico (ne change surtout rien), Yannick (contente de travailler enfin ensemble), Thomas (contente de t'avoir rencontré), Julien (dit DJ kadyx…on a bien rigolé et j'espère que ça va continuer), Rémy (toujours zen), Alain (et oui premier semestre ensemble, on s'était dit qu'on y arriverait jamais…), Jordan, Chloé (ma copine), Maxime (toujours un plaisir de travail avec toi), Philipe (un très bon semestre avec toi), Mathieu (va falloir qu'on apprenne à dire non…, toujours un plaisir de travailler avec toi), Abdel, les Romain L, Elodie P, Quentin, les Vincent, Ludo (une bonne rencontre), et à tous les autres….super de bosser aves vous tous, plein de fous rire, de bons moments que je n'oublierai jamais.

À MES AMIS

Seb, tu sais tout le mal que je pense de toi…et tu vas être obligé de me supporter encore deux ans! Tu es mon frère de coeur.
Eve-marie, notre rencontre a changé ma vie, nos rires et nos larmes ont constuit notre amitié qui est si précieuse pour moi, merci d'être mon amie.
Emilie, une merveilleuse rencontre, tu es mon amie, ne change surtout rien, tu es parfaite telle quelle, je t'adore.
Amélie, comment te dire merci, grâce à toi, Bruno fait partie de ma vie. Ta joie, ta bonne humeur et ton écoute ont toujours été essentielles pour moi.
Mika, merci pour ton sens de l'humour dont tu as le secret, qui tombe toujours au bon moment qui fait toujours beaucoup de bien, heureuse de former cette équipe inédite avec toi mon ami, pour qui tu le sais j'ai beaucoup d'affection.
Méli, ma belle, merci pour toute ta tendresse et ta joie, je suis fière d'être ton amie, tu as trouvé ton équilibre et ça te va à ravir.
Raph, bichon, tu es unique en ton genre, tu me fais rire, tu es mon ami, merci.
Audrey, ma grande soeur de réa, ta bienvaillance et tes conseils, ton calme m'ont toujours apaisée.
Laurie R, lolotte, ma première rencontre niçoise, notre amitié compte beaucoup pour moi.
Laurie T, merci pour toutes tes attentions qui m'ont toujours beaucoup touchée.

Manue, tu m'as formée, tu m'as toujours épaulée quand j'en avais besoin, merci pour tout mon amie.
Flo, un jour j'arriverai à plus te croire quand tu me feras une blague, heureuse de travailler à nouveau avec toi.
Julie, je n'oublie pas que tu as toujours été là pour moi. Ton rire me manque tous les jours.
Marion, merci pour tes conseils toujours avisés et ton sens de l'humour exceptionnel.
Clément, quand est ce qu'on va se la couler douce tous ensemble à Tahiti?
Romain, ces six derniers mois de séniorisation n'auraient pas été les mêmes sans toi, sois fier de toi car moi je suis fière de toi.Tu es mon ami.
Nico, sache que quoi que tu penses j'irai toujours plus vite que toi en ski!
Kiki, quand tu veux pour un nouveau DU rock'n'roll!
Adri, mon co-interne tahitien, une belle rencontre, heureuse de te compter parmi mes amis.

Aux amis de bruno qui sont aujourd'hui mes amis : Marion, David, Elode, Ago, Cha, Zeub, Didig, Ju, Zaza, Sylvie, Rentactac et tous les autres… ! Merci de m'avoir accueillie comme vous l'avez fait.

À tout le monde, je suis venue à Nice un peu par hasard, sur un "coup de tête", je ne pensais pas y trouver autant de bonheur ni autant d'amitié, merci à toutes et tous de m'avoir fait une place dans vos vies.

À MA FAMILLE que j'aime infiniment

Papa, Maman, c'est grâce à vous qu'aujourdui je suis là, merci pour votre soutien indéfectible, merci d'avoir été là dans les moments difficiles, merci pour tout. Je vous aime.
Mimi et Jean, mes grands parents adorés, merci pour tous ces magnifiques souvenirs d'enfance, je suis tellement fière de vous avoir. Je vous aime.
Sylvie, ma super tatie, aussi loin que je me souvienne tu es là pour les bons comme pour les mauvais moments, merci d'avoir toujours cru en moi même quand je n'y croyais plus.
Yves, merci d'être mon super tonton, je t'adore.
Benjamin, mon petit frère adoré, si tu savais comme je suis fière de toi, merci de m'avoir supporté pendant toutes ces années d'études, tu me manques.
Paul, même si je te vois peu, je pense souvent à toi!

À MA DEUXIÈME FAMILLE

Mes beaux parents Rémi et Isabelle (vous êtes adorables), Isa et Pierre (mes amis aussi), Romane et Paul (vos magnifiques enfants), Bruno et Domiane, Timothé et Mayélène, je suis très très heureuse d'en faire partie.

À MON AMOUR

Bruno, tu devrais avoir ton nom sous le titre de cette thèse…car si elle existe c'est grâce à toi. Merci de me supporter tous les jours sans râler, ton soutien sans faille fait de moi ce que je suis et me rend plus forte au quotidien, je sais que ça n'a pas été facile tous les jours ces derniers temps, une page se tourne avec cette thèse mais une autre s'ouvre sur notre avenir, nos projets, notre bonheur et j'ai hâte de partager tous ces merveilleux moments qui nous attendent avec toi…Je t'aime plus que tout, tu es mon âme soeur.

Réponse hémodynamique à l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien : la vidéolaryngoscopie comparée à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh.

Hemodynamic response to endotracheal intubation of coronary patient : directlaryngoscopy versus videolaryngoscopy.

Lena-Quintard. D, Allardet-Servent. C, Arnulf. JJ, Balarac. N, Bouridah. S, Lena. P
Service de Cardiologie Médico-Chirurgicale de l'Institut Arnault Tzanck, Saint-Laurent-du-Var.

R É S U M É

Introduction. – La perfusion myocardique repose sur un équilibre subtil entre l'apport myocardique en oxygène (DO_2) et la demande myocardique en oxygène (MVO_2). Tout déséquilibre de cette balance énergétique augmente l'incidence d'une ischémie cardiaque. La laryngoscopie et l'intubation trachéale sont des stimuli nociceptifs intenses qui induisent une stimulation sympathique responsable d'une tachycardie, d'une hypertension et d'arythmies. L'intensité de la réponse hémodynamique est directement liée à la durée et à la force de la laryngoscopie. Devenue une pratique courante pour l'intubation, la vidéolaryngoscopie permet non seulement de réduire la force nécessaire à la laryngoscopie, mais surtout d'améliorer le grade de Cormack. Ainsi, son utilisation pourrait permettre de diminuer la réponse hémodynamique. Cependant, la littérature sur ce sujet est limitée et concerne peu les patients coronariens.
Objectif. – Déterminer si la laryngoscopie indirecte par le vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz®, comparée à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh, induit une diminution de la réponse hémodynamique consécutive à la laryngoscopie et à l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien.
Type d'étude. – Essai prospectif, monocentrique, contrôlé, randomisé.
Matériel et Méthodes. – Nous avons inclus soixante patients coronariens sous bétabloquants à fonction ventriculaire gauche conservée, opérés de pontages aorto-coronariens sous circulation extra-corporelle dans le service de Cardiologie Médico-Chirurgicale de l'Institut Arnault Tzanck à Saint-Laurent-du-Var. Le critère de jugement retenu pour comparer le groupe Macintosh et le groupe Vidéolaryngoscope était l'augmentation de la pression artérielle systolique (PAS) après la laryngoscopie objectivée par une différence de pression artérielle systolique (Δ PAS = PAS_{max} – PAS (T_1)) supérieure ou égale à 20 mm/Hg pendant les dix minutes suivant le début de la laryngoscopie.
Résultat. – La variation de pression artérielle systolique (ΔPAS), n'était pas significativement différente (p= 0.377) entre le groupe Macintosh (ΔPAS = 26.0 ± 23.5) et le groupe Vidéolaryngoscope (ΔPAS = 31.7 ± 26.7).
Conclusion. – L'utilisation du vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® chez les patients coronariens sous bétabloquants à fonction ventriculaire gauche conservée n'a donc pas d'impact sur la réponse hémodynamique à la laryngoscopie et à l'intubation orotrachéale.

A B S T R A C T

Introduction. – Myocardial perfusion is a subtile balance between myocardial oxygen delivery (DO_2) and myocardial oxygen demand (MVO_2), and any disruption of this equilibrium increases the occurence of heart ischemia. Laryngoscopy and tracheal intubation are strong nociceptive stimuli which induce a sympathetic stimulation and subsequently tachycardia, hypertension and arrhythmias. The intensity of the hemodynamic response is clearly correlated with duration and strength of the laryngoscopy. The videolaryngoscope is more and more used for intubation of patients. It not only reduces the force required for laryngoscopy, but mostly improves the Cormack grade. Accordingly, videolaryngoscope might allow a decrease of the hemodynamic response. However, the literature is very limited on its use and does not take into account coronary patients.
Objective. – Determine whether the indirect laryngoscopy with a videolaryngoscope C-MAC™ Storz®, when compared to the direct laryngoscopy by Macintosh blade, can induce a decrease of the hemodynamic response resulting from laryngoscopy and orotracheal intubation of coronary patients.
Study design. – Prospective, single-center, controlled and randomized trial.
Patients and methods. – Our study included 60 coronary patients under beta-blocker therapy with a preserved left ventricular function and who experienced a coronary artery bypass surgery under extracorporeal circulation in the Cardiology Medical and Surgical Institute of Arnault Tzanck, in Saint-Laurent-du-Var. The main outcome used for comparison of the Macintosh group and Videolaryngoscope group was the increase of systolic blood pressure (SBP) which leads to a difference of the systolic blood pressure (ΔSBP = SBP_{max} - SBP (T_1)) greater than to 20 mm/Hg within ten minutes following the beginning of the laryngoscopy.
Result. – The variation of systolic blood pressure (ΔSBP) was not significantly different (p = 0.377) between the Macintosh group (ΔSBP = 26.0 ± 23.5) and the Videolaryngoscope group (ΔSBP = 31.7 ± 26.7).
Conclusion. – The use of a Videolaryngoscope C-MAC™ Storz® for intubation of on coronary patients under beta-blocker therapy with a preserved left ventricular function does not modify the hemodynamic response resulting from laryngoscopy and tracheal intubation.

LEXIQUE

- ACFA : Arythmie Complète par Fibrillation Auriculaire
- AIVOC : Anesthésie Intraveineuse à Objectif de Concentration
- ARA2 : Antagoniste Récepteur à l'Angiotensine 2
- BIS ™ : Index BiSpectral
- bpm : battements par minute
- CEC : Circulation Extra-Corporelle
- DO_2 : Apport myocardique en oxygène
- ECG : Electrocardiogramme
- EEG : Electro-encéphalogramme
- FC : Fréquence Cardiaque
- FEVG : Fraction d'Éjection du Ventriculaire Gauche
- FiO_2 : Fraction inspirée en Oxygène
- IC : Inhibiteur Calcique
- IEC : Inhibiteur de l'Enzyme de Conversion
- IMC : Indice de Masse Corporelle
- mm/Hg : millimètre de mercure
- MVO_2 : demande myocardique en oxygène
- PA : Pression Artérielle
- PAC : Pontage Aorto-Coronarien
- PAD : Pression Artérielle Diastolique
- PAM : Pression Artérielle Moyenne
- PAS : Pression Artérielle Systolique
- PPCo : Pression de Perfusion Coronaire
- PTDVG : Pression TéléDiastolique du Ventricule Gauche
- TOF : Train Of Four
- u.a : unité d'aire
- VES : Volume d'Éjection Systolique

SOMMAIRE

1. JUSTIFICATION SCIENTIFIQUE 16

1.1. ÉTAT ACTUEL DES CONNAISSANCES 16

1.1.1. L'insuffisance coronarienne 16

1.1.2. Particularités hémodynamiques du coronarien 16

1.1.3. Revascularisation coronaire chirurgicale 18

1.1.4. Anesthésie du coronarien 19

1.1.5. La laryngoscopie : stimulus douloureux 20

1.1.6. Conséquences cardiovasculaires de la laryngoscopie et de l'intubation 21

1.1.7. Laryngoscopie directe versus vidéolaryngoscopie indirecte 22

1.2. HYPOTHÈSES DE LA RECHERCHE 27

2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE 27

2.1. OBJECTIF PRINCIPAL 27

2.2. OBJECTIF SECONDAIRE 27

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES 27

3.1. CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTUDE 27

3.2. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES 28

3.3. CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ DES PATIENTS 28

3.3.1. Critères d'inclusion 28

3.3.2. Critères de non inclusion 28

3.3.3. Critères secondaires d'exclusion 28

3.3.4. Modalités de recrutement 28

3.4. CRITÈRES DE JUGEMENT 29

3.4.1. Critère de jugement principal 29

3.4.2. Critères de jugement secondaires 29

3.5. DÉROULEMENT DE LA RECHERCHE 30

3.5.1. Calendrier de la recherche 30

3.5.2. Tableau récapitulatif du suivi patient 30

3.5.3. Visite de pré-inclusion 30

3.5.4. Visite d'inclusion 30

3.5.5. Protocole de l'essai 31

3.6. STATISTIQUES 33

3.6.1. Calcul de la taille de l'échantillon 33

3.6.2. Méthode pour la randomisation 33

3.6.3. Analyse statistique 33

4. RÉSULTATS 34

4.1. PATIENTS INCLUS 34

4.2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA POPULATION 35

4.2.1. Caractéristiques patients 35

4.2.2. Mesures de base 35

4.3. RÉSULTAT PRINCIPAL 38

4.4. RÉSULTATS SECONDAIRES 39

4.4.1. Les autres variations de la réponse hémodynamique 39

4.4.2. Évènements cardiaques majeurs 42

4.4.3. Morbidité laryngée postopératoire 42

5. CONCLUSION 43

6. DISCUSSION 43

7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 47

8. ANNEXES 51

1. JUSTIFICATION SCIENTIFIQUE

1.1. ÉTAT ACTUEL DES CONNAISSANCES

1.1.1. L'insuffisance coronarienne

La maladie coronarienne est une cause majeure de morbidité et de mortalité en France et dans le Monde. Selon la statistique nationale (Institut national de Veille Sanitaire InVS) sur les causes médicales de décès, 37 700 décès coronariens sont survenus en France métropolitaine en 2008. Elle représente la deuxième cause de décès, tant pour les hommes que pour les femmes. Sa prévalence est de 2.9 %, ce qui permet d'estimer à 1,810,000 le nombre de personnes ayant une coronaropathie en 2008-2009. De plus, cette pathologie est la cardiopathie la plus fréquemment (environ 20 %) rencontrée chez les patients devant bénéficier d'une chirurgie non cardiaque [1]. Cette prévalence tend à augmenter avec le vieillissement de la population. Par ailleurs, plus de 60 % des patients de chirurgie vasculaire présentent une coronaropathie, avec un taux d'infarctus postopératoire très élevé, oscillant entre 4.7 et 8.5 % [2]. D'une manière générale, la survenue d'évènements cardiaques péri-opératoires en chirurgie non cardiaque et cardiaque est multifactorielle. Ces différents éléments influencent la morbi-mortalité [3] :

- Le type de population (géographique, ethnique, genre, etc).
- La variabilité génétique de la réponse aux médicaments.
- L'importance de la stimulation sympathique.
- L'importance du syndrome inflammatoire.
- Les pathologies associées (diabète, insuffisance rénale, etc).
- Le type de chirurgie.
- L'importance de l'instabilité hémodynamique peropératoire.
- Le type de lésion ischémique (déséquilibre entre la demande et l'apport myocardique en O_2 ou rupture de plaque instable).
- La prise en charge périopératoire : évaluation préopératoire, prémédication, monitorage pour l'optimisation des conditions hémodynamiques, traitement de tous les facteurs favorisant un déséquilibre des besoins et apports myocardique en oxygène, surveillance postopératoire rapprochée et reprise précoce des traitements cardioprotecteurs [4].

1.1.2. Particularités hémodynamiques du coronarien

La circulation coronaire est cruciale car elle vascularise le myocarde dont le métabolisme est quasi exclusivement aérobie, ce qui rend toute inadéquation entre l'offre et les besoins myocardiques en oxygène susceptible d'engendrer rapidement une ischémie tissulaire myocardique. Elle achemine

l'oxygène et les métabolites nécessaires au bon fonctionnement du myocarde afin que ce dernier assure un débit cardiaque adapté aux différentes conditions physiopathologiques. La perfusion myocardique repose donc sur un équilibre délicat entre l'apport myocardique en oxygène DO_2 et la consommation myocardique en oxygène MVO_2 [5] (figure 1).

L'apport myocardique en Oxygène (DO_2) dépend :

- De la pression de perfusion coronaire qui est égale à la pression artérielle diastolique moins la pression télédiastolique du ventricule gauche en grande partie dépendante de la durée de la diastole (PPCo = PAD – PTDVG).
- Du contenu artériel en oxygène CaO_2 (CaO_2 = [1.34 x Hb x SaO_2] + [0.003 x PaO_2])
- Du débit cardiaque qui est égal au volume d'éjection systolique multiplié par la fréquence cardiaque (DC = VES x FC).

La Consommation Myocardique en Oxygène (MVO_2) dépend :

- Du métabolisme de base du myocarde.
- De la fréquence cardiaque.
- De la contractilité myocardique ou inotropisme.
- Des conditions de charge ventriculaire ou précharge.

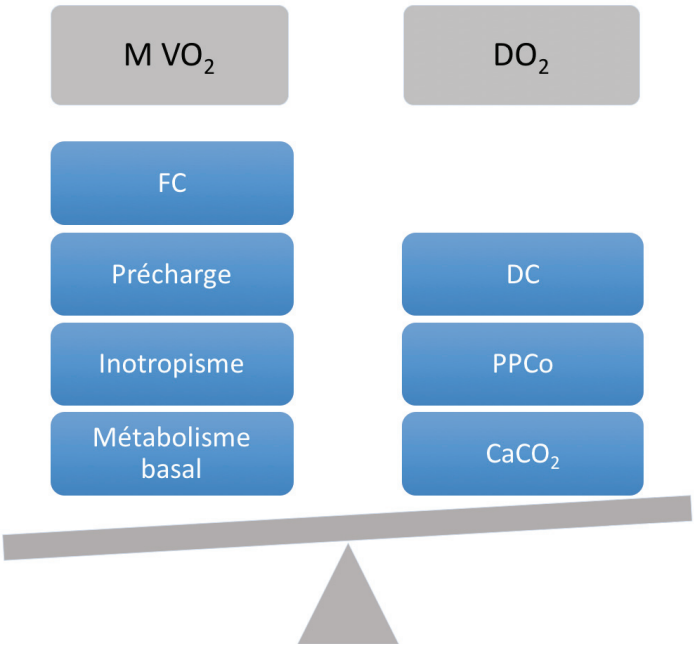


Figure 1 *: Balance énergétique du myocarde*

Or, il existe une interdépendance entre la circulation coronaire et l'organe qu'elle vascularise car le cœur participe en grande partie à sa pression de perfusion. De plus, la contraction cardiaque à l'origine d'une variation des pressions intra-myocardiques entraine des variations cycliques du flux coronaire. Physiologiquement, l'extraction myocardique en oxygène est déjà maximale (60 à 70 %).

Ainsi, toute augmentation des besoins myocardiques en oxygène engendre une augmentation du débit sanguin coronaire [6].

Malheureusement, la sténose coronarienne secondaire à la plaque d'athérome, sur laquelle se superpose parfois un spasme musculaire, entraine une réduction du débit sanguin coronaire. On comprend bien que dans la maladie coronaire il existe peu d'adaptabilité du débit en cas de déséquilibre de la balance. Au cours d'une intervention chirurgicale, de nombreuses stimulations (la douleur, le saignement, etc) peuvent provoquer une accélération de la fréquence cardiaque qui va peser défavorablement sur les deux plateaux de la balance (raccourcissement de la diastole qui diminue la DO_2 et majoration des besoins qui augmente la MVO_2). La réponse à cette tachycardie est une hypertension artérielle (PAS, PAD, PAM) qui augmente la post charge et, in fine, le travail myocardique. C'est donc un cercle vicieux qui majore le risque d'événement cardiaque majeur.

1.1.3. Revascularisation coronaire chirurgicale

La revascularisation coronaire chirurgicale par Pontage Aorto-Coronarien (PAC), après avoir été l'opération la plus pratiquée en chirurgie cardiaque jusqu'à la fin du XXème siècle, a perdu du terrain en faveur de la revascularisation coronaire par angioplastie percutanée. A titre d'exemple, en 2014, plus de 120 000 angioplasties ont été réalisées en France. Mais l'expérience nord-américaine a récemment démontré que le devenir à long terme était plus favorable après pontage qu'après angioplastie chez les patients présentant au moins deux artères coronaires atteintes [7]. En effet, la mortalité opératoire des PAC varie de 0.5 à 3 % voire de 4 à 20 % en cas d'angor instable. L'incidence des infarctus postopératoires fluctue quant à elle de 2.4 à 8.7 %. Cependant la revascularisation chirurgicale est associée à un meilleur pronostic à long terme pour la mortalité, au prix d'une morbi-mortalité immédiate supérieure à celle de la revascularisation percutanée [8]. Ainsi en 2014, 20 000 Pontages sous CEC ont été réalisés en France.

Le Pontage Aorto-Coronarien (PAC) réalise un court-circuit entre l'aorte et l'artère coronaire en aval de la sténose. Il a pour but d'apporter un débit suffisant au-delà des sténoses de plus de 50 % dans des vaisseaux jusqu'à 1 mm de diamètre. Pour la réalisation des pontages, les greffons utilisés sont de préférence les artères mammaires internes puis les veines saphènes. Les greffons veineux et artériels libres nécessitent une anastomose distale sur l'artère coronaire malade et une anastomose proximale aortique. Les indications actuelles de la revascularisation coronaire chirurgicale sont les suivantes [9] :

- Sténose tritronculaire avec atteinte de l'artère Inter-Ventriculaire Antérieure (IVA) proximale.
- Sténose tritronculaire proximale associée une fonction Ventriculaire Gauche (VG) altérée ou une ischémie étendue ou un diabète.

- Sténose coronaire sévère et diffuse.
- Sténose supérieure à 50 % du Tronc Commun gauche (TC) ou sténose proximale de l'IVA (équivalent de TC).
- Anatomie impropre ou échec à l'angioplastie percutanée.
- Sténose associée à une dysfonction VG sévère (FEVG inférieure à 35%).
- Angor instable persistant malgré une thérapie maximale ou présence de complications (Communication Inter-Ventriculaire (CIV), Insuffisance Mitrale (IM) aiguë par rupture de pilier, rupture de paroi libre).
- Revascularisation simultanée à une autre intervention chirurgicale cardiaque (remplacement valvulaire, résection d'anévrysme, etc).

Les pontages peuvent se pratiquer de plusieurs manières : sous Circulation Extra-Corporelle (CEC) à cœur arrêté par sternotomie, sans CEC à cœur battant par minithoracotomie, ou en procédures hybrides. La technique la plus couramment utilisée est le pontage aorto-coronarien sous CEC à cœur arrêté par sternotomie.

La CEC est une technique par laquelle la pompe cardiaque et l'échangeur gazeux pulmonaire sont remplacés par un système mécanique en dérivation du système vasculaire du patient. Le sang veineux est drainé vers l'oxygénateur par simple gravité dès son arrivée au cœur dans l'oreillette droite. Les échanges gazeux (enrichissement en oxygène O_2 et élimination du gaz carbonique CO_2) sont réalisés à travers une membrane artificielle. Le sang artérialisé est réinjecté dans l'aorte du patient par une pompe en aval du cœur qui assure ainsi la fonction circulatoire. L'arrêt cardiaque est réalisé grâce à un clampage aortique et à l'administration dans les artères coronaires d'une solution de cardioplégie (soluté cristalloïde froid enrichi en potassium) mélangée à du sang permettant d'arrêter le cœur en diastole afin de réaliser la protection myocardique.

1.1.4. Anesthésie du coronarien

Le médecin anesthésiste réanimateur joue un rôle primordial tout au long des différentes phases de la période périopératoire.

En effet, la phase préopératoire permet au médecin anesthésiste réanimateur de mettre en place une stratégie optimale. La consultation d'anesthésie est un moment clé permettant l'évaluation préopératoire. Elle s'appuie sur les données consignées dans le dossier cardiologique (électrocardiogramme, échographie cardiaque, etc) et les données issues de l'interrogatoire et de l'examen clinique. Le risque cardiaque pour la chirurgie non cardiaque est discuté avec l'équipe de cardiologie. Ainsi, en fonction du score de Lee (score de risque de complications cardiovasculaires périopératoires en fonction des caractéristiques préopératoires et du type d'intervention) et de

l'Échelle de Duke (besoins énergétiques estimés selon le type d'activité physique en Metabolic Equivalent of Task ou MET), l'opportunité après optimisation du traitement médical d'un test d'ischémie est discutée. Une revascularisation myocardique préalable à l'acte chirurgical est parfois indiquée [10]. En chirurgie cardiaque, l'EuroSCORE II permet de déterminer la probabilité de présenter une complication post-opératoire. La gestion des traitements médicamenteux, en particulier à tropisme cardiovasculaire, lors de la consultation est primordiale. Il n'y a pas de spécificité liée à la chirurgie cardiaque, il faut poursuivre les traitements cardioprotecteurs que sont les bétabloquants, les statines et l'aspirine [11]. Enfin, la prémédication permet de diminuer le stress préopératoire et donc la stimulation sympathique.

La phase peropératoire comprend l'induction et l'entretien de l'anesthésie. Chez le patient coronarien, les objectifs de l'anesthésie sont multiples. D'une part, il faut assurer la stabilité hémodynamique en optimisant la balance myocardique en oxygène et en maintenant la pression de perfusion coronaire. On favorise donc la DO_2 par le maintien d'une PAM entre 75 et 80 mm/Hg, d'une hémoglobine supérieure ou égale à 9 g/dl, d'une FiO_2 supérieure ou égale à 50 %, et on limite la MVO_2 par le maintien d'une fréquence cardiaque entre 50 et 65 bpm, d'une contractilité basse, d'une pré-charge normale et enfin de l'exclusion des amines béta-adrénergiques. L'objectif d'un rapport PAM sur FC supérieur à 1 est utilisé comme marqueur de stabilité hémodynamique. D'autre part, le monitorage du segment ST de l'électrocardiogramme est indispensable en peropératoire afin de détecter précocement la survenue d'évènements ischémiques peropératoires.

La phase postopératoire est tout aussi cruciale. En chirurgie non cardiaque, la majorité des épisodes ischémiques et des infarctus myocardiques surviennent dans les 24 à 48 heures postopératoires et plus spécifiquement au réveil. Ils sont la plupart du temps silencieux et se manifestent quasi exclusivement par un sous-décalage du segment ST. C'est pourquoi la surveillance électrocardiographique et le dosage de la troponine sont indispensables. En chirurgie cardiaque, la détection des épisodes ischémiques est nécessaire à la surveillance des pontages.

1.1.5. La laryngoscopie : stimulus douloureux

La chirurgie cardiaque, chirurgie majeure, nécessite une anesthésie générale profonde. Le contrôle des voies aériennes nécessaire au maintien de la ventilation pulmonaire et de l'oxygénation est assuré par l'intubation trachéale via une laryngoscopie. Mais la laryngoscopie et l'intubation sont des stimuli nociceptifs mécaniques intenses, activant la réponse physiologique neuroendocrinienne au stress : la stimulation sympathique (hypertension artérielle, tachycardie, arythmies) [12]. C'est l'étirement des tissus pharyngés par le laryngoscope pour redresser l'angle entre la bouche et la glotte afin de visualiser les cordes vocales et le passage de la sonde d'intubation à travers le larynx et la trachée qui induisent le stimulus nociceptif.

Depuis plusieurs décennies, de très nombreux auteurs étudient la réponse sympathique et sa résultante hémodynamique chez les patients coronariens ou non, dans le but de trouver des moyens pharmacologiques et non pharmacologiques de la prévenir. Or, la fréquence de survenue de celle-ci est sous-estimée en raison de sa brièveté [13,14].

L'hypertension, la tachycardie et les arythmies causées par l'intubation sont délétères chez les patients coronariens. Ces changements hémodynamiques induisent une augmentation de la MVO_2, et associés à l'altération de l'autorégulation coronaire, ils déséquilibrent la délicate balance entre consommation et apport myocardique en oxygène, précipitant ainsi l'ischémie myocardique [15]. Avant la CEC, le nombre et la durée des épisodes d'ischémie ont une valeur pronostique sur l'incidence des infarctus postopératoires [16].

1.1.6. Conséquences cardiovasculaires de la laryngoscopie et de l'intubation

1.1.6.1. Pression artérielle et fréquence cardiaque

La réponse physiologique cardiovasculaire secondaire à la laryngoscopie et à l'intubation est connue depuis le milieu du 20e siècle. En effet, King *et al* en 1951 ont mis en évidence des effets circulatoires à type d'hypertension et de tachycardie débutant dès la laryngoscopie, plus marqués sous anesthésie légère, sans que leur mécanisme de production soit connu [17]. Ainsi, de nombreuses études réalisées chez des patients normotendus ont montré que la laryngoscopie et l'intubation entrainaient une augmentation tensionnelle très variable d'environ 40 à 50 %, et une augmentation de la fréquence cardiaque moins importante, en moyenne de 20 %. Ces variations hémodynamiques étaient maximales dès la première minute après le début de la laryngoscopie, avec un retour à l'état basal en cinq à dix minutes [18,19,20,21,22,23,24,13,14].

En 1960, la même équipe démontrait l'origine de ces effets circulatoires : la stimulation sympathique [25]. Son rôle dans la réponse cardiovasculaire est confirmé par la mesure du taux des catécholamines plasmatiques. L'augmentation du taux de noradrénaline est retrouvée dans toutes les études et est corrélée à l'augmentation de la pression artérielle, alors que celle du taux d'adrénaline est variable et n'est pas toujours corrélée à l'augmentation de la fréquence cardiaque [26,27,24,28].

Enfin, Knight *et al* en 1988, dans un travail prospectif portant sur 56 patients ASA 1, étudiaient la réponse hémodynamique en fonction de 3 techniques de laryngoscopies (lame courbe de Macintosh, Lame droite de Miller, Stylet lumineux) et montraient que l'intensité de la réponse hémodynamique est directement corrélée à la force appliquée sur les structures pharyngées et à la durée de la laryngoscopie [22], résultats retrouvés par Bucx *et al* en 1992 [29].

1.1.6.2. Insuffisance coronaire

C'est pendant la phase d'induction, au début de la laryngoscopie, que le risque d'ischémie myocardique est particulièrement élevé notamment chez le coronarien [5,30]. Roy *et al* en 1979 monitoraient sous anesthésie générale le segment ST chez 11 patients non coronariens et 29 patients coronariens. Dans le groupe coronarien, 11 patients sur 29 développaient un sous décalage du segment ST durant la période d'intubation, mais aucun dans le groupe non coronarien [31]. Moffit *et al* ont montré que la laryngoscopie et l'intubation entrainaient, à cause de la réponse sympathique induite, une augmentation du travail myocardique qui majore la consommation myocardique en oxygène en moyenne de 45 % [32]. Mais cette même étude montre que le contenu en oxygène du sinus coronaire diminue, alors que la consommation myocardique en oxygène augmente. Le débit sanguin coronaire ne s'adapte donc pas à l'augmentation de la demande en oxygène. Il s'en suit une diminution de la FEVG de 34 à 50 % qui persiste durant quelques minutes [33]. Ainsi, Reiz *et al* [34] ont montré une opposition entre les patients coronariens et non coronariens. En effet, les modifications hémodynamiques (pression artérielle et fréquence cardiaque) sont identiques dans les deux groupes, mais chez les patients coronariens pour lesquels une ischémie apparait, il existe une diminution immédiate du débit coronaire. Enfin, plusieurs études utilisant la scintigraphie myocardique au thallium, dont celle de Kleinman *et al* [35], ont montré que des zones d'ischémie réversible existaient chez 45 % des patients coronariens lors de la laryngoscopie, et ce, indépendamment des agents anesthésiques utilisés (Fentanyl, Halothane, thiopental).

L'altération de l'autorégulation coronaire, associée à l'augmentation de la consommation myocardique en oxygène secondaire à la stimulation sympathique, est donc responsable des évènements ischémiques lors de la laryngoscopie et de l'intubation chez les patients coronariens.

1.1.6.3. Troubles du rythme cardiaque

La survenue des arythmies après la laryngoscopie et l'intubation est très variable puisqu'estimée entre 0 à 50 % des cas en fonction des études. Cette différence est probablement due à la variabilité des agents anesthésiques utilisés et à la méthode de détection de ces arythmies [36]. Par ordre de fréquence, on observe des extrasystoles ventriculaires, supraventriculaires puis jonctionnelles. Elles sont contemporaines de la poussée hypertensive et de la tachycardie. L'hyperadrénergie secondaire à la stimulation sympathique en est le facteur déclenchant [37].

1.1.7. Laryngoscopie directe versus vidéolaryngoscopie indirecte

La Laryngoscopie directe est la méthode de référence pour l'intubation trachéale. C'est la technique la plus pratiquée par les médecins anesthésistes réanimateurs. Elle consiste à utiliser une lame, soit courbe proposée par Macintosh (photo 1), soit droite proposée par Miller, montée sur un

manche. Les lames de laryngoscope, courbes ou droites, sont insérées du côté droit de la bouche. Le rebord situé du côté gauche des lames repousse les tissus mous en particulier la langue vers la gauche. Le laryngoscope est ensuite amené vers le centre du pharynx jusqu'à voir l'épiglotte. La lame courbe entre dans la vallécule de l'épiglotte alors que la lame droite s'insère sous la face inférieure de l'épiglotte afin de la charger. Il est ensuite important d'exercer une traction vers le haut du laryngoscope (dans l'axe du manche), l'épiglotte est ainsi soulevée et les cordes vocales enfin visibles. Une fois les cordes vocales visibles la sonde d'intubation est introduite et le ballonnet est gonflé en arrière des cordes vocales.

Mais, depuis quelques années, une nouvelle technique pour l'intubation est disponible : le système de vidéolaryngoscopie indirecte. Les vidéolaryngoscopes possèdent aussi une lame, dont la forme varie en fonction du type et de la marque. Sur cette lame est montée une fibre optique reliée le plus souvent à un écran numérique portable. Le vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® (photos 2 à 4) outil choisi pour ce travail est muni d'une lame courbe de forme traditionnelle rappelant la lame de Macintosh.

Récemment, les vidéolaryngoscopes sont devenus un instrument de pratique courante pour tous les patients à intuber [38]. En rapprochant l'œil de l'opérateur de la cible (le larynx) et en réduisant la force nécessaire à la laryngoscopie, ils permettent ainsi d'augmenter le taux de réussite d'intubation [39,40,41,42,43,44,45,46,47,48]. Ils facilitent aussi l'apprentissage de l'intubation par les étudiants grâce à l'utilisation de l'écran témoin déporté [49]. Enfin, ils sont de plus en plus utilisés lorsqu'une intubation potentiellement difficile est soupçonnée [50], même s'ils ne sont pas encore officiellement intégrés aux algorithmes d'intubation difficile des sociétés d'anesthésie-réanimation.

La laryngoscopie et l'intubation, stimuli nociceptifs, activent le système sympathique comme précédemment décrit. De plus, l'intensité de la réponse hémodynamique est directement corrélée à la durée de la laryngoscopie et à la force appliquée afin d'exposer le larynx [13,22,51,52]. En effet, Shribman *et al* en 1987 [28] ont montré que la force maximale exercée sur la base de la langue durant une laryngoscopie directe était approximativement de 4 à 5 kg. Puis, Russel *et al* ont montré en 2012 que la force appliquée sur la base de la langue était moins grande avec un vidéolaryngoscope le GlideScope® qu'avec un laryngoscope de Macintosh [53], pouvant potentiellement diminuer la réponse hémodynamique.

Ainsi, l'utilisation de techniques de laryngoscopie alternatives, en particulier la vidéolaryngoscopie indirecte, est une solution proposée pour diminuer la réponse neuroendocrienne de l'organisme au stress engendrée par la stimulation nociceptive de la laryngoscopie. Cependant, la littérature sur ce sujet est peu contributive et s'intéresse peu aux patients coronariens.

En effet, l'étude de Siddiqui *et al* réalisée sur 60 patients de chirurgie générale ASA 1 à 2, ne montrait pas de différence significative de pression artérielle moyenne et de fréquence cardiaque

selon la technique de laryngoscopie choisie (laryngoscopie directe par lame de macintosh, ou vidéolaryngoscope GlideScope®, ou stylet lumineux pour transillumination Trachlight®). En revanche, ils constataient une réduction de la durée de laryngoscopie dans le groupe laryngoscopie directe [54].

Xue *et al* quant à eux, montraient grâce à une étude réalisée sur 57 patients de chirurgie plastique ASA 1 que la réponse hémodynamique après vidéolaryngoscopie par le GlideScope® ou laryngoscopie directe par lame de Macintosh n'était pas significativement différente (fréquence cardiaque, pression artérielle systolique ou diastolique ou moyenne). Ils constataient, par contre, un allongement de la durée de laryngoscopie dans le groupe vidéolaryngoscope [55].

En chirurgie cardiaque, Bilehjani *et al* ne retrouvaient pas de variation hémodynamique significative (fréquence cardiaque) chez 80 patients coronariens opérés pour des pontages aorto-coronariens selon la technique de laryngoscopie (laryngoscopie directe par lame de Macintosh versus vidéolaryngoscope GlideScope®). Mais eux aussi observaient un allongement de la durée de laryngoscopie dans le groupe vidéolaryngoscope [56].

Ces trois études n'ont donc pas montré d'atténuation de la réponse hémodynamique par l'utilisation du vidéolaryngoscope GlideScope®.

Cependant, Maassen *et al* étudiaient en *cross-over* 80 patients coronariens dont 48 étaient sous bétabloquant opérés pour des pontages aorto-coronariens. Chaque patient était intubé deux fois de deux manières différentes : par laryngoscopie directe par lame de Macintosh, et par vidéolaryngoscopie indirecte par le C-MAC™ Storz® (ordre aléatoire). La réponse hémodynamique était étudiée par le calcul du Rate Pressure Product (RPP). Le RPP correspond au produit de la fréquence cardiaque par la pression artérielle systolique. Il est corrélé à la consommation myocardique en oxygène MVO_2 et est associé à un risque d'ischémie myocardique lorsqu'il est supérieur à 220 [57,58]. L'augmentation du RPP était significativement moindre dans le groupe vidéolaryngoscope, et de manière encore plus marquée chez les patients sous bétabloquant. La durée de laryngoscopie était elle aussi inférieure [59].

Pour finir il faut noter que la technique de laryngoscopie influence la morbidité laryngée postopératoire représentée par le mal de gorge et l'enrouement comme le montrait Stout [60].

Photo 1 *: Laryngoscope classique avec lames de Macintosh de différentes tailles*

Photo 2 *: vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz®*

Photo 3 *: vidéolaryngoscopie avec le C-MAC™ Storz®*

Photo 4 *: vidéolaryngoscopie avec le C-MAC™ Storz®*

1.2. HYPOTHÈSES DE LA RECHERCHE

Le but de notre travail est d'étudier d'une part si l'intubation par vidéolaryngoscopie indirecte avec le vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® chez les patients coronariens permet de diminuer les variations hémodynamiques comparée à l'intubation par laryngoscopie directe avec lame de Macintosh, et d'autre part si elle permet de diminuer les évènements cardiaques majeurs à l'induction et enfin la morbidité laryngée postopératoire.

2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

2.1. OBJECTIF PRINCIPAL

L'objectif principal est de déterminer si la laryngoscopie indirecte par le vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® induit une diminution de la réponse hémodynamique chez le patient coronarien par rapport à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh. Quantitativement, cette diminution doit être objectivée par une augmentation de pression artérielle systolique d'au moins 20 mm/Hg entre les deux techniques.

2.2. OBJECTIF SECONDAIRE

Les objectifs secondaires sont d'analyser :

- Les autres variations de la réponse hémodynamique en fonction de la technique de laryngoscopie.
- Les conséquences de la réponse hémodynamique : la survenue d'évènements cardiaques majeurs (modification du segment ST, trouble du rythme, asystolie).
- La morbidité laryngée post-opératoire (mal de gorge et enrouement) en fonction de la technique de laryngoscopie.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1. CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTUDE

Il s'agit d'un essai prospectif, monocentrique, contrôlé, randomisé avec analyse de la réponse hémodynamique secondaire à la technique de laryngoscopie chez le patient coronarien en chirurgie cardiaque (vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® versus lame de Macintosh). Notre essai s'est déroulé dans le service de Cardiologie Médico-Chirurgicale de l'Institut Arnault Tzanck à Saint Laurent-du-Var.

3.2. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Cette étude a reçu l'avis favorable du Comité de Protection des Personnes CPP Sud méditerranée V. Le projet de recherche est enregistré sous le numéro 14 037.

3.3. CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ DES PATIENTS

3.3.1. Critères d'inclusion

- Patients devant bénéficier de Pontages Aorto-Coronariens (PAC), sous Circulation Extra-Corporelle (CEC).
- Fraction d'Éjection Ventriculaire Gauche (FEVG) supérieure ou égale à 50%.
- Age supérieur ou égal à 18 ans.
- Consentement éclairé et signé.

3.3.2. Critères de non inclusion

- Age inférieur à 18 ans.
- FEVG inférieure à 50%.
- Nécessité d'un geste chirurgical associé.
- Procédures chirurgicales réalisées en urgence.
- Hémodynamique préopératoire instable, nécessitant un support par catécholamines.
- Arythmie Complète par Fibrillation auriculaire (ACFA).
- Multiples critères prédictifs d'intubation difficile.
- Indice de masse corporelle supérieur à 35.
- Patients inclus dans un autre protocole.

3.3.3. Critères secondaires d'exclusion

- Retrait du consentement de participation du patient.
- Intubation difficile non prévue.

3.3.4. Modalités de recrutement

Tous les patients bénéficiant de pontages hospitalisés dans le service de Cardiologie Médico-Chirurgicale à l'Institut Arnault Tzanck et ayant une bonne fonction ventriculaire gauche étaient recrutés. L'inclusion était effectuée lors de la visite pré-anesthésique réalisée la veille de l'intervention.

3.4. CRITÈRES DE JUGEMENT

3.4.1. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était l'augmentation de la Pression Artérielle Systolique (PAS) après la laryngoscopie, objectivée par une différence de pression artérielle systolique (Δ PAS = PAS_{max} – PAS (T_1)) supérieure ou égale à 20 mm/Hg entre les groupes pendant les dix minutes suivant le début de la laryngoscopie.

3.4.2. Critères de jugement secondaires

Premièrement, les autres variations de la réponse hémodynamique étaient étudiées pendant les dix minutes suivant le début de la laryngoscopie :

- Le pic de PAS (ou PAS_{max}).
- Le délai de pic de PAS (ou délai PAS_{max}, soit la durée d'apparition du pic de pression artérielle systolique à partir du début de la laryngoscopie).
- La réponse tensionnelle globale, évaluée par l'aire sous la courbe (ASC PAS).
- La différence de Fréquence Cardiaque (Δ FC = FC_{max} – FC (T_1), soit la différence entre le pic de fréquence cardiaque et la fréquence cardiaque avant le début de la laryngoscopie) supérieure ou égale à 20 bpm.
- Le pic de FC (ou FC_{max}).
- Le délai de pic de fréquence cardiaque (délai FC_{max}, soit la durée d'apparition du pic de fréquence cardiaque à partir du début de la laryngoscopie).
- La réponse rythmique globale, évaluée par l'aire sous la courbe (ASC FC).

En analyse post-hoc, le Rate Pressure Product (RPP) qui correspond au produit de la fréquence cardiaque par la pression artérielle systolique divisé par 100 (RPP = (FC x PAS) / 100) était calculé.

Deuxièmement, la survenue d'évènements cardiaques majeurs était observée : ischémie myocardique objectivée par une modification du segment ST, troubles du rythme (arythmies auriculaires et ventriculaires, bradycardie) et asystolie.

Troisièmement, la morbidité laryngée postopératoire avec en particulier le mal de gorge et l'enrouement était appréciée par un médecin anesthésiste-réanimateur différent de celui ayant réalisé la laryngoscopie. Le score utilisé présentait quatre niveaux d'appréciation : 0 = absent, 1 = léger, 2 = modéré, 3 = sévère.

3.5. DÉROULEMENT DE LA RECHERCHE

3.5.1. Calendrier de la recherche

- Début des inclusions : dès l'obtention de l'avis favorable du CPP
- Durée de la période d'inclusion : un an au maximum
- Durée de participation de chaque patient : 2 jours

3.5.2. Tableau récapitulatif du suivi patient

	Pré-inclusion J-5	Inclusion J-1	Chirurgie J0	Visite J1
Information du patient	•	•		
Examen clinique	•	•	•	•
Cathéter artériel			•	
Monitorage fréquence cardiaque			•	
Monitorage pression artérielle			•	
Examen laryngé			•	•

Tableau 1 *: récapitulatif du suivi patient*

3.5.3. Visite de pré-inclusion

Elle était assurée par le médecin responsable de l'étude. Elle avait lieu lors de la consultation d'anesthésie ou étaient analysés l'examen clinique, les examens biologiques (hématologie, biochimie, BNP, CRP, Troponine) et les autres examens paracliniques (radiographie du thorax, échocardiographie, coronarographie). Au cours de celle-ci, le médecin proposait au patient de participer à cette recherche. Il l'informait de l'objectif de l'étude, du traitement informatisé des données le concernant et lui précisait également ses droits d'accès, d'opposition et de rectification à ces données. Le médecin vérifiait les critères d'éligibilité. Un document d'information résumant ces différents points était remis au patient.

3.5.4. Visite d'inclusion

Elle avait lieu lors de la visite pré-anesthésique, qui était réalisée la veille de l'intervention chirurgicale. Elle permettait de renouveler l'information et de recueillir le consentement éclairé écrit du patient.

3.5.5. Protocole de l'essai

Le choix de la technique de laryngoscopie était réalisé en fonction de la randomisation à l'arrivée du patient au bloc opératoire. Les patients étaient alors répartis en 2 groupes : groupe Macintosh (MAC) ou groupe Vidéolaryngoscope (VLS).

Les Inhibiteurs de l'Enzyme de Conversion (IEC), les Antagonistes des Récepteurs de l'Angiotensine (ARA2) et les Inhibiteurs Calciques (IC) étaient arrêtés 48 heures avant l'intervention. Les bétabloquants étaient poursuivis. Tous les patients étaient prémédiqués la veille de l'intervention avec de l'Hydroxyzine per os (0.5 mg/kg), puis le matin de l'intervention avec de l'Hydroxyzine per os (0.5mg/kg) et de la Morphine sous cutanée (0.1 mg/kg, dose maximale 10 mg).

Le monitorage au bloc opératoire comprenait un scope 5 branches avec analyse du segment ST, un capteur de SpO_2, un brassard à tension, un capteur de BIS™, un curamètre (TOF WATCH™ organon®) et un capteur de CO_2 expiré. Un cathéter veineux périphérique de 16 à 18 gauges avec perfusion d'Isofundine™ 500 ml ainsi qu'un cathéter de mesure de pression artérielle invasive étaient mis en place chez le patient réveillé. Avant l'induction anesthésique, les patients bénéficiaient d'une pré-oxygénation à 100 % de FiO_2 pendant 5 minutes au masque. L'induction anesthésique était réalisée par une injection de morphinique, le Sufentanil, en mode AIVOC (cible cérébrale 0.4 ng /ml, modèle de Gept), associée à un bolus d'hypnotique, le Propofol (1 à 1.5 mg/kg, plus 0.5 mg/kg si BIS™ supérieur à 60). Si le patient était ventilable au masque, on injectait un bolus de curare non dépolarisant, le cisatracurium (0.3mg/kg). Les patients étaient ensuite ventilés au masque à l'anglo-saxonne en pression contrôlée (pression inspiratoire inférieure à 15 mm/Hg pour obtenir un volume courant de 6 ml/kg et une pression expiratoire positive à 3 en FiO_2 100%) jusqu'à l'obtention d'un BIS™ inférieur à 60 avec absence de réponse au TOF et cible cérébrale du Sufentanil.

La laryngoscopie était alors réalisée par un médecin anesthésiste réanimateur expérimenté (plus de 50 laryngoscopies dans chaque technique, 3 participants). On utilisait soit le vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® soit une lame de Macintosh classique jetable métallique n°4 (Rush™) montée sur un manche. L'intubation était réalisée grâce à des sondes orotrachéales n°7 pour les femmes et n°8 pour les hommes (Portex tracheal tube™, Smiths®), préformées avec un mandrin semi-rigide dans le groupe VLS. Le ballonnet était gonflé à l'aide de 15 ml d'un mélange de bicarbonate 4.2% (5ml) et de xylocaïne 1% (10ml). Le respirateur était ensuite connecté au patient et la position intra trachéale de la sonde était affirmée après 5 cycles de capnographique.

La profondeur de l'anesthésie était évaluée par un système de monitorage de l'activité cérébrale dérivé de l'électro-éncéphalogramme (EEG) : l'index BiSpectral ou BIS™. Il analyse 4 variables d'un tracé EEG bipolaire et les transforme en un nombre compris entre 0 et 100 qui représente la profondeur de l'anesthésie. Une valeur de 100 correspond à l'éveil et celui de 0 au coma

profond. Le point critique entre amnésie et souvenir se trouve vers 65. La zone de sommeil clinique probable correspond aux valeurs situées entre 40 et 60.

Une augmentation de la PAS supérieure ou égale à 20 % était traitée par bolus de 0.5 à 1 mg de Nicardipine en cas de BIS™ inférieur à 60 ou par bolus de Propofol (0.5 mg/kg) en cas de BIS™ supérieur à 60. Une PAS inférieure à 80 mm/Hg était traitée par bolus de 50 à 100 microgrammes de Phényléphrine. En cas de bradycardie sévère, un bolus de 0.5 mg d'atropine était réalisé.

Les valeurs relevées étaient : PA invasive (PAS, PAD, PAM), FC, SpO_2, BIS™, TOF, durée de la laryngoscopie, nombre de laryngoscopie, grade de Cormack, recours aux techniques d'intubation difficile non prévue, et survenue d'évènements cardiaques majeurs.

L'évaluation de la réponse hémodynamique s'effectuait pendant les 10 minutes suivant le début de la laryngoscopie (tableau 2). Pendant cette période, aucune stimulation douloureuse n'était réalisée (pose de la voie veineuse centrale, sondage urinaire, mise en place de la sonde d'échographie trans-oesophagienne), et aucun prélèvement biologique par l'intermédiaire du cathéter artériel n'était effectué.

Le lendemain de l'intervention, un médecin anesthésiste réanimateur différent de celui ayant réalisé la laryngoscopie procédait à un examen laryngé.

Temps	Valeurs
T_0	Pré-induction anesthésique (Base)
T_1	Post induction anesthésique et pré-laryngoscopie
T_2	À 1 minute après le début de la laryngoscopie
T_3	À 2 minutes après le début de la laryngoscopie
T_4	À 3 minutes après le début de la laryngoscopie
T_5	À 4 minutes après le début de la laryngoscopie
T_6	À 5 minutes après le début de la laryngoscopie
T_7	À 6 minutes après le début de la laryngoscopie
T_8	À 7 minutes après le début de la laryngoscopie
T_9	À 8 minutes après le début de la laryngoscopie
T_{10}	À 9 minutes après le début de la laryngoscopie
T_{11}	À 10 minutes après le début de la laryngoscopie

Tableau 2 *: les différents temps de recueil des données*

3.6. STATISTIQUES

3.6.1. Calcul de la taille de l'échantillon

Deux groupes parallèles après randomisation étaient constitués : groupe Macintosh (MAC) versus groupe Vidéolaryngoscope (VLS). Le critère principal de jugement était le Δ PAS. Le calcul du nombre de sujets nécessaire était réalisé à partir de l'étude antérieure de Siddiqui *et al*. [54]. On déduisait une différence minimale de 20 mm/Hg pour une déviation standard de 20 mm/Hg à mettre en évidence, soit en hypothèse bilatérale, avec des risques de 1e et 2e espèce (alpha et bêta) à 5 %, une taille minimale d'échantillon de 27 sujets par groupe afin d'assurer une puissance d'étude de 95%.

3.6.2. Méthode pour la randomisation

Le tirage au sort était effectué à partir d'une table de hasard réalisée sur tableur Excel. Il était réalisé à l'arrivée du patient au bloc opératoire, afin de déterminer la technique de laryngoscopie utilisée. La table de randomisation était maintenue dans un ordinateur situé au bloc opératoire et était réalisée par le médecin responsable de l'étude. Il ne pouvait y avoir d'insu pour la technique d'intubation, l'opérateur ne pouvant intuber sans voir le matériel. Par contre l'insu se faisait pour l'observation de la morbidité laryngée : celle-ci était étudiée par un médecin anesthésiste réanimateur différent de celui ayant réalisé la laryngoscopie.

3.6.3. Analyse statistique

L'analyse statistique des données est en intention de traiter et est réalisée à l'aide du logiciel informatique SYSTAT 11 (SYSTAT Software Inc, Richmond, USA). Les données sont exprimées en moyenne ± écart-type (moy. ± ET) pour les variables quantitatives et en nombre observé et pourcentage [no (%)] pour les données qualitatives.

La normalité de la distribution des variables quantitatives est vérifiée par le calcul des coefficients d'asymétrie (Skewness ou G1) et d'aplatissement (Kurtosis ou G2) qui doivent être proches de 0 dans le cas de la loi normale (Ceux-ci diffèrent significativement de la normalité dès lors que leur valeur absolue divisée par leur écart-standard est >> 2). La comparaison des variables quantitatives est réalisée par le test *t* de Student lorsqu'elles suivent une distribution normale ou par le test non paramétrique de Kruskal-Wallis dans le cas contraire.

Les variables qualitatives sont analysées par le test du Pearson Khi-square (χ^2) ou par la méthode exacte de Fisher dès lors que l'effectif théorique est faible (<5).

Les mesures répétées dans le temps, sont étudiées par une analyse de variance (ANOVA) pour mesures répétées, avec prise en compte d'une interaction éventuelle de la technique de laryngoscopie sur l'évolution dans le temps de la variable.

Les aires sous la courbe (ASC) sont calculées par intégration trapézoïdale.

Une analyse de corrélation linéaire et une analyse de covariance entre le Δ PAS et la PAS à T_1 sont réalisées afin d'étudier la dépendance existante entre ces deux variables ainsi que l'interaction éventuelle de la technique sur cette dépendance.

La qualité des conclusions de l'étude sur le critère principal de jugement est vérifiée par le calcul de la puissance de l'étude.

Une analyse post-hoc, initialement non prévue dans le protocole, a été menée sur le Rate Pressure Product (RPP), ANOVA pour mesures répétées.

Le type et les conditions d'application des différents tests sont rappelés dans le tableau 3.

Données analysées	Distribution normale	Autres distributions
Variables quantitatives continues	Test t de Student	Test de Kruskal-Wallis
Variables ordonnées, scores	Test de Kruskal-Wallis	
Mesures répétées	Analyse de variance pour mesures répétées (ANOVA)	
Données qualitatives ou variables dichotomiques	Test du Khi² (ou méthode exacte de Fisher si effectifs théoriques ≤ 5)	
Analyse de liaison pour variables continues	Analyse de corrélation linéaire	
	Analyse de covariance au moyen du modèle linéaire global	

Tableau 3 *: Type et conditions d'application des différents tests statistiques.*

4. RÉSULTATS

4.1. PATIENTS INCLUS

Notre étude s'est déroulée dans le service de Cardiologie Médico-Chirurgicale de l'Institut Arnault Tzanck à Saint Laurent-du-Var sur une période de 10 mois entre février 2015 et octobre 2015.

Soixante patients, d'âge supérieur à 18 ans, coronariens avec une fonction ventriculaire gauche conservée opérés en chirurgie cardiaque sous circulation extra-corporelle pour des pontages aorto-coronariens étaient inclus.

4.2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA POPULATION

Les caractéristiques et mesures de bases sont référencées dans le tableau 4.

4.2.1. Caractéristiques patients

L'étude portait sur un échantillon de 60 patients : 29 dans le groupe MAC, 31 dans le groupe VLS. L'âge moyen de la population composant l'échantillon était de 67 ans ± 9.6. Il était composé de 54 hommes et 6 femmes. Les patients du groupe MAC (IMC : 24.9 ± 2.8) étaient plus minces que ceux du groupe VLS (26.9 ± 4.0) ($p = 0.026$).

Dans 95 % des cas les patients étaient porteurs de 2 à 3 lésions coronaires. La FEVG était conservée à 60.3 % ± 8.0. Les bétabloquants étaient poursuivis chez 85 % des patients, alors que les IEC (11.7 %), les ARA2 (1.7 %), ainsi que les IC (28.3 %) étaient le plus souvent arrêtées 48 h avant l'intervention.

4.2.2. Mesures de base

4.2.2.1. Agents anesthésiques

Lors de l'induction anesthésique, les patients des deux groupes recevaient des doses moyennes équivalentes : 20.9 ± 1.0 gamma de Sufentanil, 120.0 ± 22.7 mg de Propofol et 22.7 ± 3.4 mg de Nimbex.

La valeur du BIS™ n'était pas significativement différente avant l'induction anesthésique à T_0 (groupe MAC 91.6 ± 10.6 versus groupe VLS 90.2 ± 14.7 ; $p = 0.652$) et avant le début de la laryngoscopie à T_1 (groupe MAC 58.2 ± 18.2 versus groupe VLS 49.8 ± 17.1 ; $p =0.070$). Il n'y avait pas non plus d'évolution significative de celui-ci entre les groupes ($p = 0.618$) et à l'intérieur des groupes ($p = 0.954$) durant la période de surveillance de T_1 à T_{11} (figure 2).

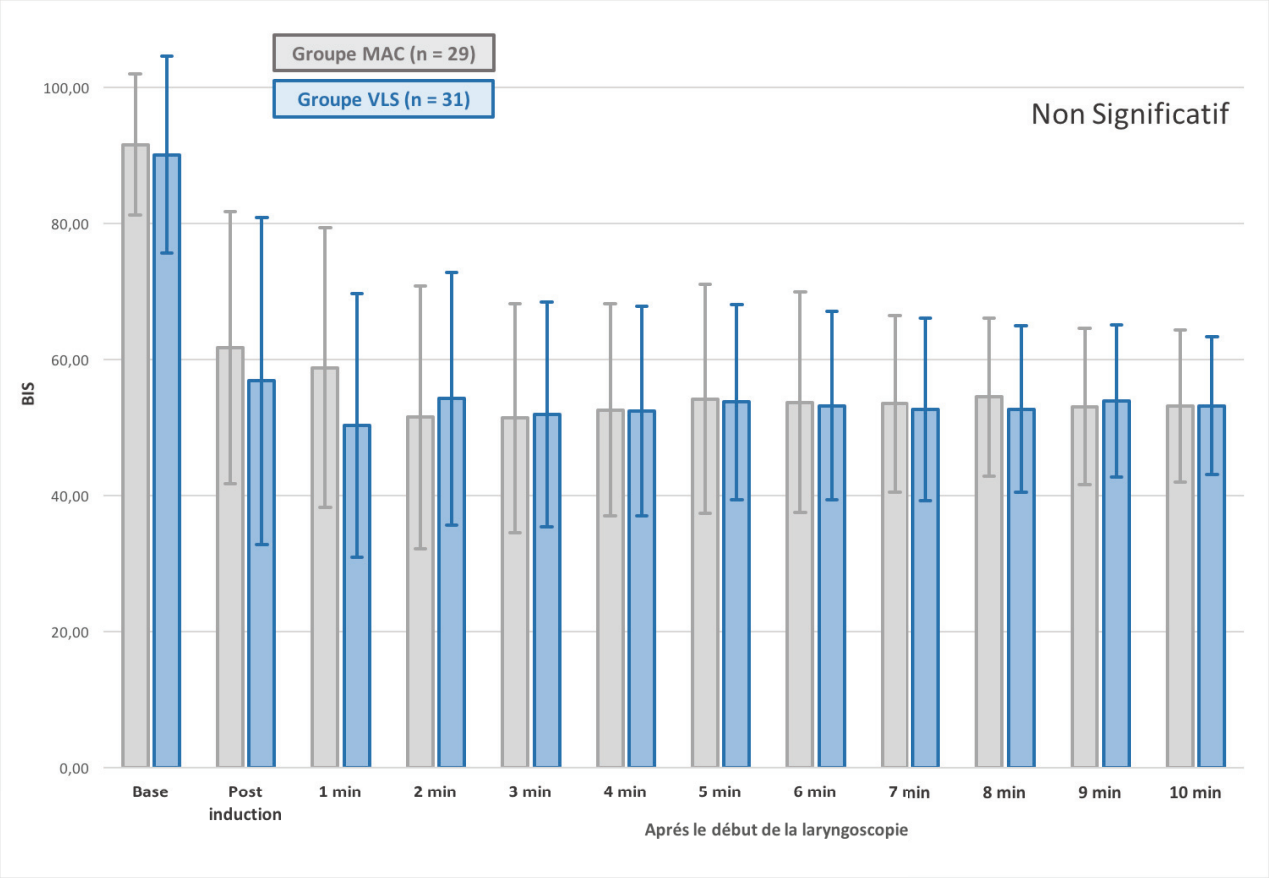


Figure 2 *: Évolution de l'index BiSpectral (BIS™). Données exprimées en moy. ± ET. Significativité : p = 0.652 à T_0 (base), p = 0.070 à T_1 (post induction), p = 0.618 de T_1 à T_{11} (après le début de la laryngoscopie).*

4.2.2.2. Critères d'intubation

Les patients présentaient peu de critères d'intubation difficile : 8.4 % de Mallampati III et aucun Mallampati IV, 5 % d'ouverture de bouche inférieure à 35 mm et 3.3 % de distance thyro-mentonnière inférieure à 65 mm.

Ces résultats étaient corrélés aux grades de Cormack puisque 70 % des patients présentaient un grade de Cormack I, 20 % un grade de Cormack II, 10 % un grade de Cormack III et aucun grade de Cormack IV. Compte tenu du faible effectif de certaines classes de grades de Cormack (II et III), celles-ci étaient regroupées et comparées au grade de Cormack I. Le grade de Cormack I était alors plus fréquent dans le groupe VLS mais cette différence était à la limite de la significativité (p = 0.063).

Concernant les critères d'intubation, il n'existait donc pas de différence significative entre les deux groupes.

4.2.2.3. Laryngoscopie

La laryngoscopie durait en moyenne 30.7 s ± 33.4 dans le groupe MAC et 27.3 s ± 13.2 dans le groupe VLS (p = 0.618). Mais cette durée ne suivant pas une distribution normale chez les patients

du groupe MAC (asymétrie de la répartition et pics de valeur), la moyenne arithmétique était alors un mauvais estimateur et le test de *t* de Student inadéquat. La médiane était, dans ce cas, un paramètre présumé plus représentatif et le test non-paramétrique de Kruskal-Wallis permettait de montrer qu'il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes (groupe MAC 19 [9-144] versus groupe VLS 23 [10-75], p = 0.086).

Concernant le nombre d'occurrences, une seule laryngoscopie était nécessaire pour 95 % des patients. Pourtant, dans le groupe MAC, 2 patients nécessitaient 2 laryngoscopies et 1 patient nécessitait 3 laryngoscopies, alors que dans le groupe VLS aucune laryngoscopie multiple n'était requise. Mais cette différence n'était pas significative (p = 0.185).

Caractéristiques patients et mesures de base				
	Pop. totale (n = 60)	**Groupe MAC (n = 29)**	**Groupe VLS (n = 31)**	**p**
Caractéristiques démographiques				
Age (années)	67.0 ± 9.6	69.1 ± 9.2	64.9 ± 9.5	0.080
Sexe masculin	54 (90)	26 (89.7)	28 (90.3)	0.931
IMC	25.9 ± 3.6	24.9 ± 2.8	26.9 ± 4.0	0.026
Cardiopathie ischémique				
Nombre de lésions coronaire				
1	2 (3.3)	1 (3.4)	1 (3.2)	0.615
2	18 (30)	10 (34.5)	8 (25.8)	
3	39 (65)	17 (58.6)	22 (71)	
4	1 (1.7)	1 (3.5)	0 (0)	
FEVG (%)	60.3 ± 8.0	60.0 ± 6.8	60.6 ± 8.9	0.747
Médication pré-opératoire				
Bétabloquants	51 (85)	24 (82.8)	27 (87.1)	0.638
IEC	7 (11.7)	4 (13.8)	3 (9.7)	0.620
ARA2	1 (1.7)	1 (3.4)	0 (0)	0.297
Inhibiteurs calciques	17 (28.3)	9 (31)	8 (25.8)	0.653
Agents anesthésiques				
Sufentanil (γ)	20.9 ± 1.0	20.7 ± 0.4	21.0 ± 1.3	0.908
Propofol (mg)	120.0 ± 22.7	116.0 ± 19.9	123.7 ± 24.4	0.192
Cisatracurium (mg)	22.7 ± 3.4	22.1 ± 3.0	23.2 ± 3.6	0.222
Critères d'IOT				
Mallampati				
I	29 (48.3)	12 (41.4)	17 (54.8)	0.563
II	26 (43.3)	14 (48.3)	12 (38.7)	
III	5 (8.4)	3 (10.3)	2 (6.5)	
IV	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Ouverture de bouche				
< 35 mm	3 (5)	1 (3.4)	2 (6.4)	0.594
≥ 35 mm	57 (95)	28 (96.6)	29 (93.6)	
Distance thyro-mentonnière				
< 65 mm	2 (3.3)	0 (0)	2 (6.5)	0.164
≥ 65 mm	58 (96.7)	29 (100)	29 (93.5)	
Grade de Cormack				
I	42 (70)	17 (58.6)	25 (80.6)	0.177
II	12 (20)	8 (27.6)	4 (12.9)	
III	6 (10)	4 (13.8)	2 (6.5)	
IV	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Laryngoscopie				
Nombre de laryngoscopies				
1	57 (95)	26 (89.7)	31 (100)	0.185
2	2 (3.3)	2 (6.9)	0 (0)	
3	1 (1.7)	1 (3.4)	0 (0)	
Durée laryngoscopie (s)	28.9 ± 25.1	30.7 ± 33.4	27.3 ± 13.2	0.618

Tableau 4 *: Caractéristiques patients et mesures de base. Données quantitatives exprimées en moy. ± ET. Données qualitatives exprimées en no. (%).*

4.3. RÉSULTAT PRINCIPAL

Durant la période de mesure (Annexe 4), on retrouvait une évolution significative de la PAS à l'intérieur des deux groupes ($p < 0.001$), alors qu'il n'y avait pas de différence significative de celle-ci entre les 2 groupes ($p = 0.894$) (figure 3). Le test d'interaction montrait qu'il n'y avait pas d'incidence de la technique de laryngoscopie sur l'évolution temporelle de la PAS ($p = 0.389$). Ainsi, quel que soit le groupe, les patients restaient stables sur le plan hémodynamique avec une tendance à l'hypertension artérielle. Le recours à la Phényléphrine en cas d'hypotension artérielle était faible (3 patients dans chaque groupe, $p = 1$) ainsi qu'à la Nicardipine en cas d'hypertension artérielle (2 patients dans le groupe MAC, 4 patients dans le VLS, $p = 0.672$).

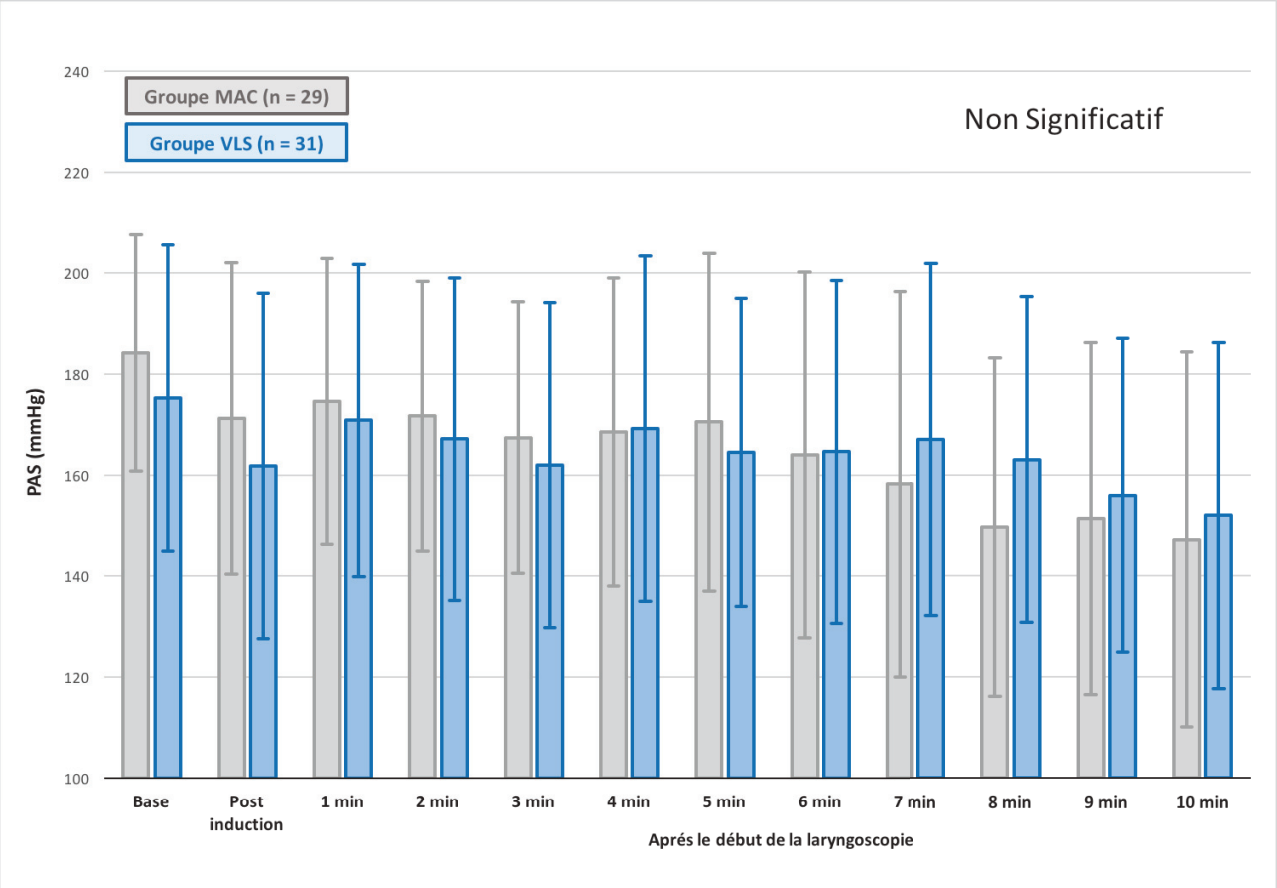


***Figure 3** : Évolution de la Pression Artérielle Systolique (PAS). Données exprimées en moy. ± ET. Significativité : $p = 0.214$ à T_0 (base), $p = 0.274$ à T_1 (post induction), $p = 0.894$ de T_1 à T_{11} (après le début de la laryngoscopie).*

L'augmentation de la PAS après la laryngoscopie et l'intubation orotrachéale, objectivée par le ΔPAS, n'était pas significativement différente entre le groupe MAC (ΔPAS = 26.0 ± 23.5) et le groupe VLS (ΔPAS = 31.7 ± 26.7) ($p= 0.377$) (tableau 5).

Une étude de corrélation linéaire et une analyse de covariance (selon le modèle linéaire global) permettaient d'étudier la relation existant entre la variable dépendante (ΔPAS) et sa covariable (PAS

à T_1, post-induction anesthésique) en fonction de la technique utilisée. Il apparaissait une corrélation forte entre ces deux variables (coefficient de corrélation multiple $r^2 = 0.34$, $p < 0.001$) sans aucune incidence de la technique utilisée ($p = 0.762$). La réponse hémodynamique était similaire entre les deux techniques (figure 4).

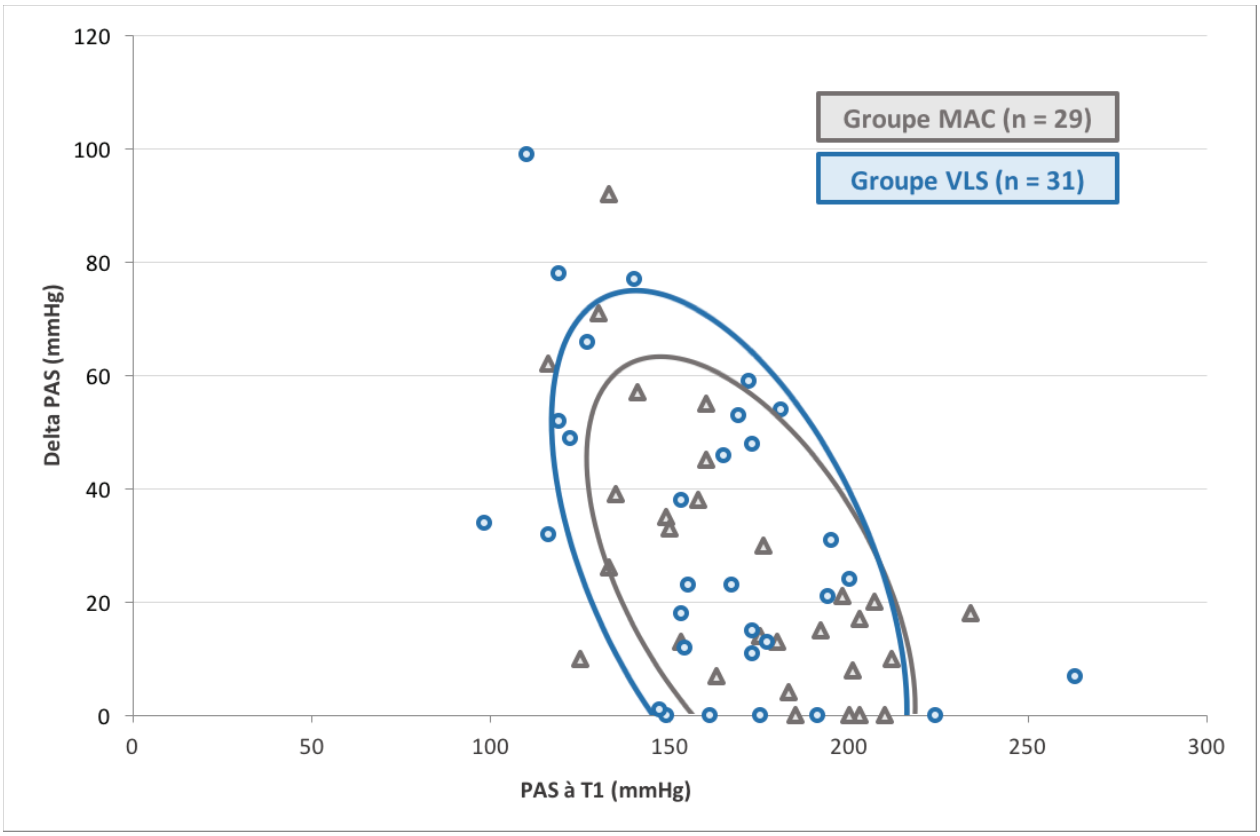


Figure 4 *: Étude de Corrélation du Delta PAS avec la PAS à T1 en fonction de la technique de laryngoscopie. Les Coefficients de Corrélation linéaire de Pearson entre le groupe MAC (r = -0.66) et le groupe VLS (r = -0.51) ne sont pas significativement différents (p = 0.295). Pour mieux illustrer la répartition du nuage de points les ellipses de confiance à 95% sont tracées.*

4.4. RÉSULTATS SECONDAIRES

4.4.1. Les autres variations de la réponse hémodynamique

L'évolution de la FC, quant à elle, était significative à l'intérieur des deux groupes ($p < 0.001$), mais pas entre les 2 groupes ($p = 0.793$) (figure 5). Ici aussi, il n'y avait pas d'interaction entre la technique et l'évolution temporelle ($p = 0.148$).

Quel que soit le groupe, l'accélération de la FC était faible. Il n'y avait pas de recours à l'Atropine car aucune bradycardie n'était objectivée.

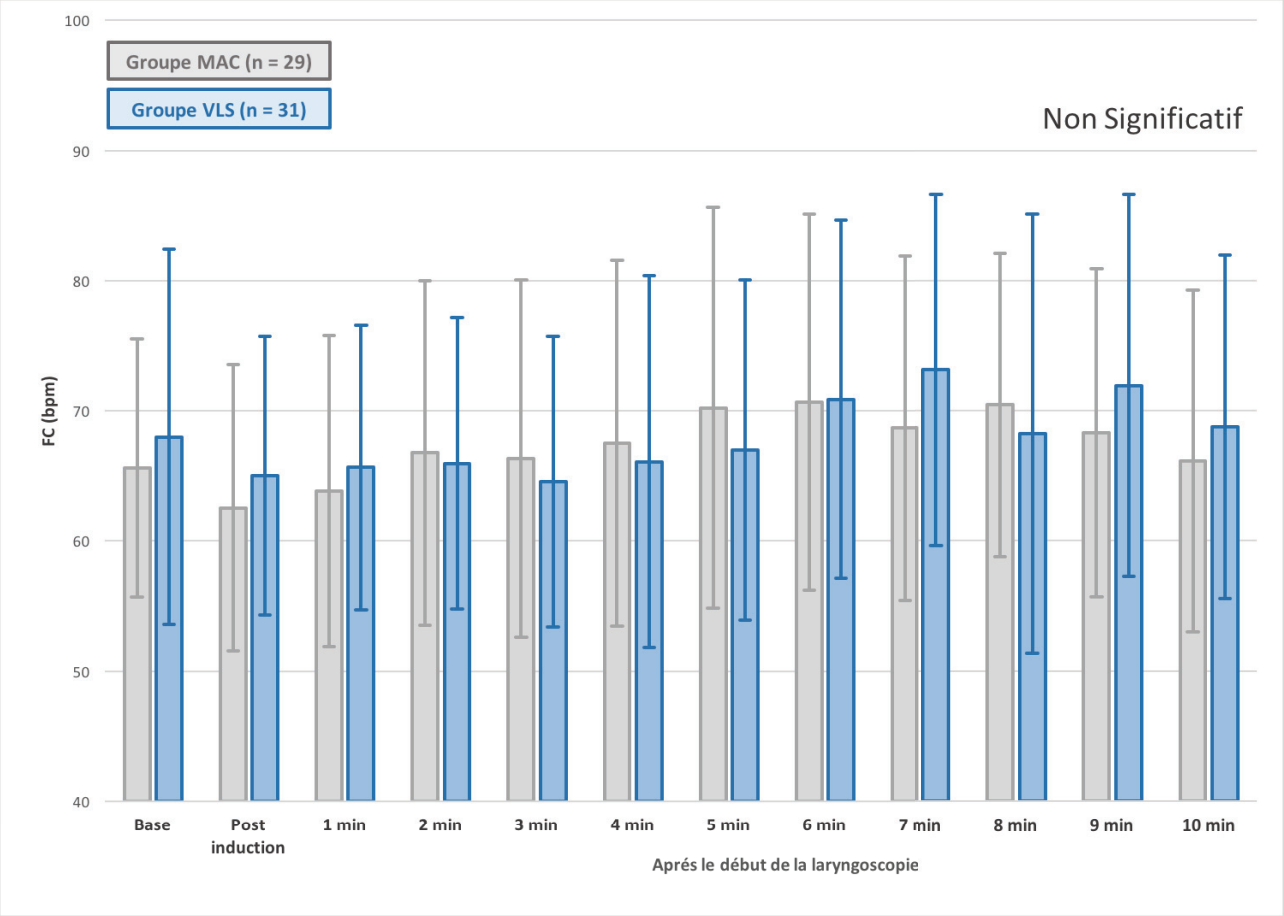


Figure 5 *: Évolution de la Fréquence Cardiaque (FC). Données exprimées en moy. ± ET. Significativité : p = 0.458 à T_0 (base), p = 0.394 à T_1 (post induction), p = 0.793 de T_1 à T_{11} (après le début de la laryngoscopie).*

Il n'existait pas de différence significative entre le groupe MAC et le groupe VLS concernant les autres variations de la réponse hémodynamique : le pic de PAS, le délai d'apparition du pic de PAS, la réponse tensionnelle globale évaluée par l'aire sous la courbe de PAS, le pic de FC, le ΔFC, le délai d'apparition de pic de FC et la réponse rythmique globale évaluée par l'aire sous la courbe de FC (tableau 5).

Résultats primaire et secondaires			
PAS			
	Groupe MAC (n = 29)	**Groupe VLS (n = 31)**	**p**
PAS max (mmHg)	197.2 ± 23.8	193.5 ± 31.1	0.610
Δ PAS (mmHg)	25.97 ± 23.5	31.7 ± 26.7	0.377
Délai PAS max (mn)	3.5 ± 3.2	4.5 ± 3.1	0.238
ASC PAS (u.a)	1635.0 ± 220.7	1646.1 ± 237.9	0.852
FC			
	Groupe MAC (n = 29)	**Groupe VLS (n = 31)**	**p**
FC max (bpm)	79.0 ± 14.0	81.0 ± 13.2	0.567
Δ FC (bpm)	16.4 ± 9.9	16.0 ± 11.6	0.882
Délai FC max (mn)	5.5 ± 2.5	6.2 ± 2.7	0.295
ASC FC (u.a)	677.1 ± 115.5	682.7 ± 103.7	0.844

Tableau 5 *: Résultats primaire et secondaires. Données exprimées en moy. ± ET.*

En analyse post-hoc, le Rate Pressure Product (RPP) était calculé. Il n'y avait pas d'évolution significative du RPP à l'intérieur des deux groupes (p = 0.087), ou entre les deux groupes (p = 0.844). De plus, quel que soit le groupe et la période de mesure, le RPP restait bien inférieur à 200 (figure 6).

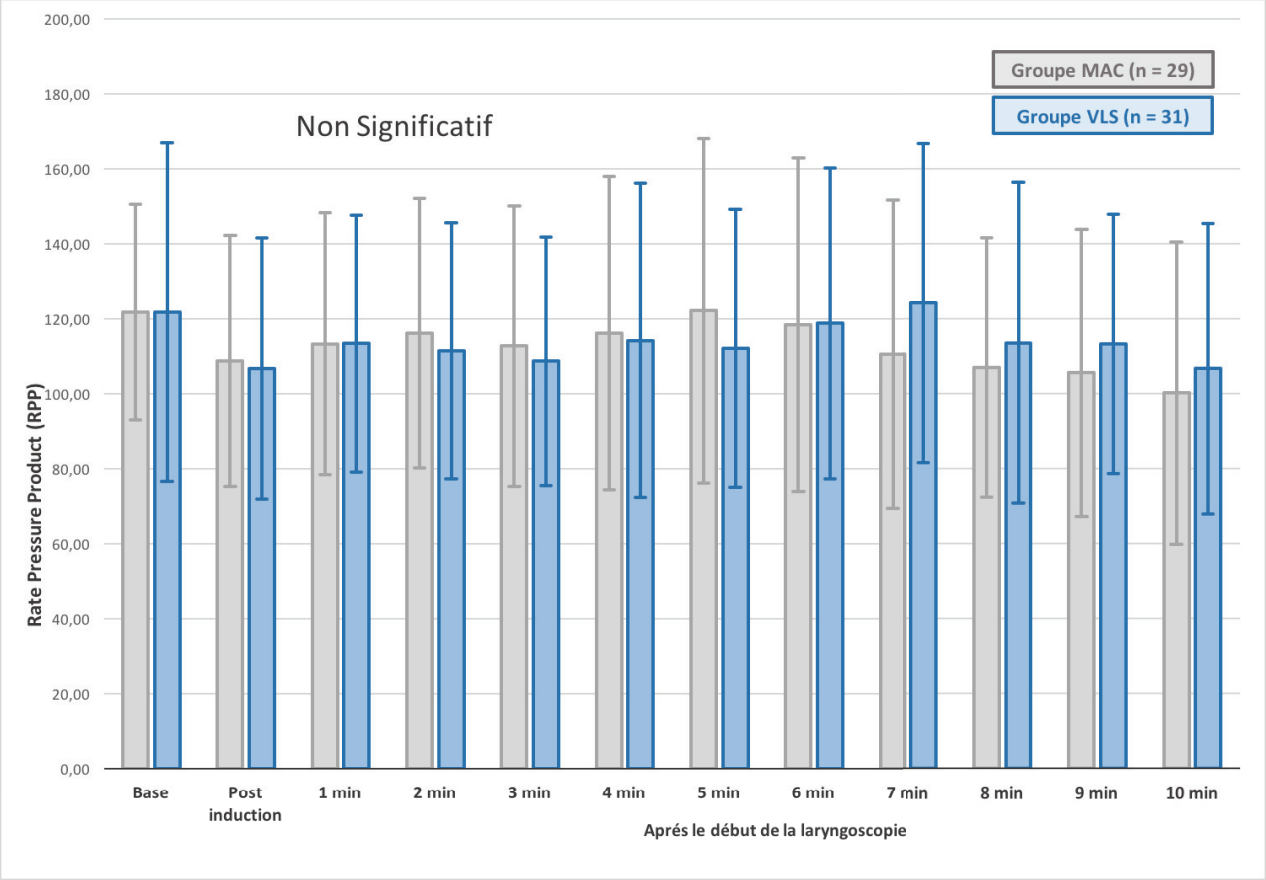


Figure 6 *: Rate Pressure Product (RPP). Données exprimées en moy. ± ET.*

4.4.2. Évènements cardiaques majeurs

La survenue d'ischémie myocardique, objectivée par une modification du segment ST, était très faible (0 dans le groupe MAC, 1 soit 3,2% dans le groupe VLS) et non significative (p = 1).

Il en était de même pour les troubles du rythme. En effet, on dénombrait dans le groupe MAC 2 ACFA et dans le groupe VLS 1 arythmie ventriculaire (p = 0.613). Aucune asystolie n'était retrouvée (tableau 6).

4.4.3. Morbidité laryngée postopératoire

Au sein du groupe MAC, 83 % des patients ne présentaient aucune morbidité laryngée (24 scores 0), et 17 % une morbidité laryngée légère (5 scores 1). Au sein du groupe VLS, 84 % des patients ne présentaient aucune morbidité laryngée (26 scores 0), 10 % une morbidité laryngée légère (3 scores 1) et 6 % une morbidité laryngée modérée (2 scores 2). Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes (p = 0.393) (tableau 6).

Résultats secondaires			
Événements cardiaques majeurs			
	Gpe MAC (n = 29)	Gpe VLS (n = 31)	p
Modifications ST	0 (0)	1 (3.2)	1
Troubles du rythme	2 (6.9)*	1 (3.2)**	0.613
Asystolie	0 (0)	0 (0)	na
Morbidité laryngée			
	Gpe MAC (n = 29)	Gpe VLS (n = 31)	p
Score 0	24 (83)	26 (84)	0.393
Score 1	5 (17)	3 (10)	
Score 2	0 (0)	2 (6)	
Score 3	0 (0)	0 (0)	

Tableau 6 *: Résultats secondaires. Évènements cardiaques majeurs et morbidité laryngée. Données exprimées en moy. ± ET. * ACFA. ** Arythmie ventriculaire*

5. CONCLUSION

En conclusion, l'utilisation d'un vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® chez les patients coronariens sous bétabloquants à fonction VG conservée n'a pas d'impact sur la réponse hémodynamique à la laryngoscopie et à l'intubation orotrachéale. Cette conclusion s'impose quel que soit le paramètre hémodynamique étudié : Δ PAS et Δ FC, délai d'apparition du pic de PAS et du pic de FC, Pic de PAS et de FC, ASC de PAS et de FC ainsi que le Rate Pressure Product. L'incidence des évènements cardiaques majeurs (modification du segment ST, troubles du rythme, asystolie) était faible dans les deux groupes. La morbidité laryngée postopératoire (mal de gorge et enrouement) est minime dans les deux groupes.

6. DISCUSSION

La laryngoscopie et l'intubation trachéale induisent une stimulation sympathique qui provoque une hypertension artérielle et une tachycardie. Chez les patients coronariens, ces changements hémodynamiques pendant la période cruciale d'induction anesthésique sont délétères avant la revascularisation car ils altèrent la fragile balance énergétique du myocarde. La fréquence cardiaque est un déterminent important de la DO_2 et la tachycardie représente donc un facteur de risque pour l'apparition d'une ischémie myocardique, tout comme l'hypertension artérielle qui

augmente la postcharge. Par conséquent, atténuer la réponse sympathique est primordial chez les patients coronariens opérés pour des pontages. La laryngoscopie directe étire les différentes structures pharyngées et l'insertion de la sonde d'intubation dans la trachée irrite les cordes vocales. Ces deux effets sont responsables du stimulus nociceptif à l'origine de la réponse hémodynamique.

Cependant, plusieurs études comparant la laryngoscopie directe et la vidéolaryngoscopie indirecte avec le GlideScope® n'ont pas montré d'atténuation de la réponse hémodynamique [54,55]. En utilisant un autre type de vidéolaryngoscope, le C-MAC™ Storz® nous ne trouvons pas non plus une différence significative entre ce vidéolaryngoscope et la laryngoscopie directe par lame de Macintosh, quel que soit le paramètre hémodynamique étudié (PAS, FC, RPP). Ce résultat est en accord avec les trois études négatives [54,55,56] précédemment citées, et notamment celles de Bilehjani *et al* [56] réalisée chez des patients coronariens.

Contrairement à notre étude, Maassen *et al* [59] retrouvaient une différence significative en terme de variation hémodynamique objectivée par la diminution du Rate Pressure Product (RPP) dans le groupe vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz®, cette diminution étant accentuée chez les patients sous bétabloquant. Le RPP, index de la consommation myocardique en oxygène validé depuis de nombreuses années, est habituellement associé à un risque d'ischémie myocardique s'il est supérieur à 220 [57,58]. Or, dans le travail de Maassen *et al* comme dans le nôtre le RPP n'atteignait jamais ce seuil critique.

L'atténuation de la réponse hémodynamique retrouvée uniquement chez Maassen pourrait résider dans la différence des protocoles anesthésiques. D'une part, la prémédication était différente et le Midazolam seul était administré chez eux (0.1 mg/kg). D'autre part, même si la profondeur de l'anesthésie était contrôlée par le monitorage du BIS™, les agents anesthésiques nécessaires à l'induction différaient. Maassen *et al* réalisaient l'induction avec un bolus de Fentanyl (5 µg/kg) et d'Hypnomidate (0,3 mg/kg), alors que nous avions choisi le Sufentanil en AIVOC suivi d'un bolus de Propofol. Le but de l'anesthésie en chirurgie cardiaque est d'assurer une analgésie et une hypnose suffisante afin de diminuer la DO_2. Le Propofol induit une vasodilatation veineuse et artérielle directe, un blocage de la cardio-accélération et une réduction de l'activité du système nerveux autonome sympathique, alors qu'il a peu d'effet inotrope négatif direct [61,62,63]. Ces effets provoquent une baisse de précharge, de postcharge et de contractilité. À l'induction anesthésique lors de l'administration de 1 à 2.5 mg/kg de Propofol, la pression artérielle diminue de 15 à 40 %. L'Hypnomidate, quant à lui, ne provoque aucune altération significative, ni dans l'hémodynamique (PA, débit cardiaque, etc), ni dans l'équilibre DO_2/VO_2 myocardique [64]. Le maintien de la réactivité sympathique et des baroréflexes ne permet pas d'amortir les poussées hypertensives secondaires à la laryngoscopie. Or, la baisse des conditions de charge ventriculaire et l'absence de tachycardie qui diminuent la consommation d'oxygène du myocarde, retrouvées avec le Propofol, sont recherchés

chez le patient coronarien à fonction VG conservée. Enfin, les morphiniques n'entrainent pas de dépression myocardique directe et ne modifient pas la balance énergétique du myocarde. Les effets hémodynamiques du Fentanyl sont secondaires à une inhibition sympathique centrale et à une augmentation du tonus vagal. Le Sufentanil a des effets similaires au Fentanyl mais assure un blocage de la stimulation sympathique plus important et donc une baisse des résistances artérielles systémiques [65]. Sa protection contre les poussées hypertensives et la tachycardie, effet bénéfique pour l'induction du patient coronarien à fonction VG conservée, est meilleure. Par ailleurs, les bétabloquants ont ainsi été utilisés pour augmenter le seuil d'activation de la réponse hémodynamique dans de nombreux travaux [66,67,68]. Dans notre étude, 85 % des patients poursuivaient leur traitement par bétabloquant jusqu'au matin de l'intervention et la fréquence cardiaque moyenne n'excédait pas 75 bpm dans les 2 groupes. Les bétabloquants diminuent d'environ 25 % la morbi-mortalité cardiaque après infarctus du myocarde et pontages aorto-coronariens. Ils inhibent la réaction sympathique, baissent la consommation myocardique en oxygène et diminuent le taux d'arythmies. Dans notre travail, la survenue d'évènements cardiaques majeurs est minime quel que soit le groupe, ce qui ne permet pas de conclure sur ce sujet. Ainsi, le choix des agents anesthésiques (Sufentanil, Propofol), le contrôle de la profondeur de l'anesthésie (monitorage du BIS™) et la cardioprotection par les bétabloquants masquent une possible atténuation de la réponse sympathique par la vidéolaryngoscopie.

L'ensemble de ces études suggère que le type de vidéolaryngoscope n'a pas d'incidence sur les résultats obtenus. Cependant, le vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® augmente le taux de succès d'intubation et diminue la durée de la laryngoscopie chez les patients ayant des critères prédictifs d'intubation difficile, mais aussi quand l'opérateur est inexpérimenté [38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48]. De plus, il facilite l'apprentissage de la laryngoscopie [49]. Nous avions exclu les patients qui présentaient des critères prédictifs multiples d'intubation difficile et toutes les intubations étaient réalisées par des médecins anesthésistes réanimateurs expérimentés. Dans notre population, une tendance à l'amélioration du grade de Cormack avec l'utilisation du vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® à la limite de la significativité était retrouvée, bien que notre calcul d'effectif n'était pas réalisé sur ce critère. En effet, la lame du vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz®, même si elle respecte la forme d'une lame de Macintosh, possède un angle légèrement différent qui améliore le grade de Cormack [50]. De plus, la durée de la laryngoscopie était identique dans les deux groupes alors que dans la majorité des études précédentes celle-ci était allongée avec la vidéolaryngoscopie [54,55,56]. Cependant, le choix du matériel dans ces études était porté sur le GlideScope® dont la forme de la lame diffère en tout point de la forme classique de la lame de Macintosh à l'inverse de la lame du vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz®. Si le GlideScope® permet de visualiser plus facilement les cordes vocales que la laryngoscopie directe, l'angle de sa lame est

nettement plus accentué que l'angle de la lame de Macintosh et du vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz®. Cet angle peut rendre plus difficile l'introduction de la sonde dans la trachée, et ce malgré la mise en place d'un mandrin pour préformer la sonde. Bien que des complications sérieuses lors de la laryngoscopie aient été rapportée avec l'utilisation du GlideScope® [69] nous n'avons rencontré aucun problème sérieux. En effet, dans notre étude, la morbidité laryngée représentée par le mal de gorge et l'enrouement était minime et identique dans les deux groupes. Ceci s'explique, là encore, par la forme de la lame du vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz®.

Compte tenu de l'absence de différence significative sur le critère de jugement principal, la puissance statistique de l'étude était calculée pour vérifier que celle-ci était à même de déceler la différence minimale cliniquement pertinente. On montrait qu'une taille de 30 sujets par groupe, associée aux variances observées dans chaque groupe, conférait à l'étude une puissance suffisante (supérieure à 85 %) pour mettre en évidence une différence de 20 mm/Hg entre les deux groupes (annexe 5). Il en était de même pour l'un des critères de jugement secondaire, le ΔFC, pour lequel l'étude avait une puissance de presque 100 % afin de mettre en évidence une différence de 20 bpm dès lors que les groupes avaient une taille supérieure à 10 patients chacun (annexe 5).

Il existe plusieurs limites à notre travail. Premièrement, il est impossible de rendre aveugle le médecin anesthésiste réanimateur qui emploie l'une ou l'autre des techniques. Deuxièmement, l'utilisation d'autres vidéolaryngoscopes pourrait donner des résultats différents et aboutir à une réduction de la réponse hémodynamique. Troisièmement, le monitorage de la douleur chez les patients sous anesthésie générale reste difficile à l'heure actuelle. Jeanne *et al* ont développé un monitorage de la douleur, l'Analgesia Nociception Index (ANI), qui est un index corrélé à l'activité du système nerveux autonome (tonus parasympathique) basé sur l'analyse de la variabilité du rythme cardiaque, en particulier de l'espace R-R de l'ECG [70,71]. Mais celui n'a pas encore été évalué en chirurgie cardiaque. Quatrièmement, le protocole d'anesthésie et les agents anesthésiques choisis dans notre étude peuvent différer dans les autres centres de chirurgie cardiaque.

Enfin nous avons volontairement exclus les malades les plus graves (angor instable, dysfonction VG, etc), chez qui tout changement hémodynamique est source d'évènements ischémiques, ainsi que ceux présentant des critères prédictifs multiples d'intubation difficile. Or, un patient coronarien atteint d'une dysfonction VG sévère, et chez qui une intubation difficile est prévisible, pourrait bénéficier des avantages de la vidéolaryngoscopie. Enfin, des différences significatives entre les deux techniques pourraient être obtenues sur des sous-populations de malades, ou avec différents traitements pharmacologiques.

7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, London MJ, Tubau JF, Tateo IM. Association of Perioperative Myocardial Ischemia with Cardiac Morbidity and Mortality in Men Undergoing Noncardiac Surgery. N Engl J Med 1990;323:1781–8.

[2] Badner NH, Knill RL, Brown JE, Novick TV, Gelb AW. Myocardial infarction after noncardiac surgery. Anesthesiology 1998;88:572–8.

[3] Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg 1999;15:816–22.

[4] Kerbaul F, Guidon C. Anesthésie du patient coronarien en chirurgie générale. Encycl Méd Chir, (Elsevier, Paris) Anesthésie-Réanimation. 2007. 36-652-F-20.

[5] Priebe H-J. Triggers of perioperative myocardial ischaemia and infarction. Br J Anaesth 2004;93:9–20.

[6] Olsson RA. Coronary circulation. Heart Cardiovasc. Syst. Raven Press, New York: 1986, p. 987–1037.

[7] Hannan EL, Racz MJ, Walford G, Jones RH, Ryan TJ, Bennett E, et al. Long-term outcomes of coronary-artery bypass grafting versus stent implantation. N Engl J Med 2005;352:2174–83.

[8] Nalysnyk L, Fahrbach K, Reynolds MW, Zhao SZ, Ross S. Adverse events in coronary artery bypass graft (CABG) trials: a systematic review and analysis. Heart Br Card Soc 2003;89:767–72.

[9] Authors/Task Force members, Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet J-P, Cremer J, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Eur Heart J 2014;35:2541–619.

[10] Piriou V, Derumeaux G. Prise en charge du coronarien qui doit être opéré en chirurgie non cardiaque. Recommandations formalisées d'experts SFAR/SFC. 2011.

[11] Albaladejo P. Recommandations formalisées d'experts Gestion périopératoire des traitements chroniques et dispositifs médicaux. SFAR. 2009.

[12] Henderson J. Airway management in the adult. Miller's Anaesth. 7th ed, Churchill Livingstone, Philadelphia: Miller RD; 2010, p. 1573–610.

[13] Stoelting RK. The hemodynamic effects of pancuronium and d-tubocurarine in anesthetized patients. Anesthesiology 1972;36:612–5.

[14] Stoelting RK. Circulatory changes during direct laryngoscopy and tracheal intubation: influence of duration of laryngoscopy with or without prior lidocaine. Anesthesiology 1977;47:381–4.

[15] Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R, Foëx P. Studies of anaesthesia in relation to hypertension. II. Haemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. Br J Anaesth 1971;43:531–47.

[16] Jain U, Laflamme CJ, Aggarwal A, Ramsay JG, Comunale ME, Ghoshal S, et al. Electrocardiographic and hemodynamic changes and their association with myocardial infarction during coronary artery bypass surgery. A multicenter study. Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group. Anesthesiology 1997;86:576–91.

[17] King BD, Harris LC, Greifenstein FE, Elder JD, Dripps RD. Reflex circulatory responses to direct laryngoscopy and tracheal intubation performed during general anesthesia. Anesthesiology 1951;12:556–66.

[18] Curran J, Crowley M, O'Sullivan G. Droperidol and endotracheal intubation. Attenuation of pressor response to laryngoscopy and intubation. Anaesthesia 1980;35:290–4.

[19] Derbyshire DR, Chmielewski A, Fell D, Vater M, Achola K, Smith G. Plasma catecholamine responses to tracheal intubation. Br J Anaesth 1983;55:855–60.

[20] Ebert JP, Pearson JD, Gelman S, Harris C, Bradley EL. Circulatory responses to laryngoscopy: the comparative effects of placebo, fentanyl and esmolol. Can J Anaesth J Can Anesth 1989;36:301–6.
[21] Kautto UM. Attenuation of the circulatory response to laryngoscopy and intubation by fentanyl. Acta Anaesthesiol Scand 1982;26:217–21.
[22] Knight RG, Castro T, Rastrelli AJ, Maschke S, Scavone JA. Arterial blood pressure and heart rate response to lighted stylet or direct laryngoscopy for endotracheal intubation. Anesthesiology 1988;69:269–72.
[23] Forbes AM, Dally FG. Acute hypertension during induction of anaesthesia and endotracheal intubation in normotensive man. Br J Anaesth 1970;42:618–24.
[24] Russell WJ, Morris RG, Frewin DB, Drew SE. Changes in plasma catecholamine concentrations during endotracheal intubation. Br J Anaesth 1981;53:837–9.
[25] Devault M, Greifenstein FE, Harris LC. Circulatory responses to endotracheal intubation in light general anesthesia-the effect of atropine and phentolamine. Anesthesiology 1960;21:360–2.
[26] Derbyshire DR, Smith G. Sympathoadrenal responses to anaesthesia and surgery. Br J Anaesth 1984;56:725–39.
[27] Low JM, Harvey JT, Prys-Roberts C, Dagnino J. Studies of anaesthesia in relation to hypertension. VII: Adrenergic responses to laryngoscopy. Br J Anaesth 1986;58:471–7.
[28] Shribman AJ, Smith G, Achola KJ. Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. Br J Anaesth 1987;59:295–9.
[29] Bucx MJ, van Geel RT, Scheck PA, Stijnen T. Cardiovascular effects of forces applied during laryngoscopy. The importance of tracheal intubation. Anaesthesia 1992;47:1029–33.
[30] Coriat P. Intraoperative myocardial ischemia. Physiopathology and prevention. Ann Fr Anesthésie Réanimation 1984;3:351–63.
[31] Roy WL, Edelist G, Gilbert B. Myocardial ischemia during non-cardiac surgical procedures in patients with coronary-artery disease. Anesthesiology 1979;51:393–7.
[32] Moffitt EA, Sethna DH, Bussell JA, Raymond MJ, Matloff JM, Gray RJ. Effects of intubation on coronary blood flow and myocardial oxygenation. Can Anaesth Soc J 1985;32:105–11.
[33] Giles RW, Berger HJ, Barash PG, Tarabadkar S, Marx PG, Hammond GL, et al. Continuous monitoring of left ventricular performance with the computerized nuclear probe during laryngoscopy and intubation before coronary artery bypass surgery. Am J Cardiol 1982;50:735–41.
[34] Reiz S, Rydvall A, Häggmark S. Coronary haemodynamic effects of surgery during enflurane-nitrous oxide anaesthesia in patients with ischaemic heart disease. Acta Anaesthesiol Scand 1985;29:106–12.
[35] Kleinman B, Henkin RE, Glisson SN, el-Etr AA, Bakhos M, Sullivan HJ, et al. Qualitative evaluation of coronary flow during anesthetic induction using thallium-201 perfusion scans. Anesthesiology 1986;64:157–64.
[36] Katz RL, Bigger JT. Cardiac arrhythmias during anesthesia and operation. Anesthesiology 1970;33:193–213.
[37] Prys-Roberts C, Foëx P, Biro GP, Roberts JG. Studies of anaesthesia in relation to hypertension. V. Adrenergic beta-receptor blockade. Br J Anaesth 1973;45:671–81.
[38] Martin R, Colas M-J. Videolaryngoscopy, for everybody?. Ann Fr Anesthésie Réanimation 2012;31:412–3.
[39] Putz L, Dangelser G, Constant B, Jamart J, Collard E, Maes M, et al. Prospective trial comparing Airtraq and Glidescope techniques for intubation of obese patients. Ann Fr Anesthésie Réanimation 2012;31:421–6.
[40] Andersen L h., Rovsing L, Olsen K s. GlideScope videolaryngoscope vs. Macintosh direct laryngoscope for intubation of morbidly obese patients: a randomized trial. Acta Anaesthesiol Scand 2011;55:1090–7.

[41] Piepho T, Fortmueller K, Heid FM, Schmidtmann I, Werner C, Noppens RR. Performance of the C-MAC video laryngoscope in patients after a limited glottic view using Macintosh laryngoscopy. Anaesthesia 2011;66:1101–5.
[42] Lu Y, Jiang H, Zhu YS. Airtraq laryngoscope versus conventional Macintosh laryngoscope: a systematic review and meta-analysis. Anaesthesia 2011;66:1160–7.
[43] Fiadjoe JE, Gurnaney H, Dalesio N, Sussman E, Zhao H, Zhang X, et al. A prospective randomized equivalence trial of the GlideScope Cobalt® video laryngoscope to traditional direct laryngoscopy in neonates and infants. Anesthesiology 2012;116:622–8.
[44] Liu EHC, Goy RWL, Tan BH, Asai T. Tracheal intubation with videolaryngoscopes in patients with cervical spine immobilization: a randomized trial of the Airway Scope and the GlideScope. Br J Anaesth 2009;103:446–51.
[45] Griesdale DEG, Liu D, McKinney J, Choi PT. Glidescope® video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. Can J Anesth Can Anesth 2012;59:41–52.
[46] Lee RA, van Zundert AAJ, Maassen RLJG, Willems RJ, Beeke LP, Schaaper JN, et al. Forces applied to the maxillary incisors during video-assisted intubation. Anesth Analg 2009;108:187–91.
[47] Maassen R, Lee R, Hermans B, Marcus M, van Zundert A. A comparison of three videolaryngoscopes: the Macintosh laryngoscope blade reduces, but does not replace, routine stylet use for intubation in morbidly obese patients. Anesth Analg 2009;109:1560–5.
[48] van Zundert A, Maassen R, Lee R, Willems R, Timmerman M, Siemonsma M, et al. A Macintosh laryngoscope blade for videolaryngoscopy reduces stylet use in patients with normal airways. Anesth Analg 2009;109:825–31.
[49] Herbstreit F, Fassbender P, Haberl H, Kehren C, Peters J. Learning endotracheal intubation using a novel videolaryngoscope improves intubation skills of medical students. Anesth Analg 2011;113:586–90.
[50] Aziz MF, Dillman D, Fu R, Brambrink AM. Comparative effectiveness of the C-MAC video laryngoscope versus direct laryngoscopy in the setting of the predicted difficult airway. Anesthesiology 2012;116:629–36.
[51] Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions in 18,500 patients. Can J Anaesth J Can Anesth 1994;41:372–83.
[52] Thomson IR. The haemodynamic response to intubation: a perspective. Can J Anaesth J Can Anesth 1989;36:367–9.
[53] Russell T, Khan S, Elman J, Katznelson R, Cooper RM. Measurement of forces applied during Macintosh direct laryngoscopy compared with GlideScope® videolaryngoscopy. Anaesthesia 2012;67:626–31.
[54] Siddiqui N, Katznelson R, Friedman Z. Heart rate/blood pressure response and airway morbidity following tracheal intubation with direct laryngoscopy, GlideScope and Trachlight: a randomized control trial. Eur J Anaesthesiol 2009;26:740–5.
[55] Xue FS, Zhang GH, Li XY, Sun HT, Li P, Li CW, et al. Comparison of hemodynamic responses to orotracheal intubation with the GlideScope videolaryngoscope and the Macintosh direct laryngoscope. J Clin Anesth 2007;19:245–50.
[56] Bilehjani E, Fakhari S. Hemodynamic response to laryngoscopy in ischemic heart disease: Macintosh blade versus Glidescope videolaryngoscope. Rawal Med J 2009;34:151–4.
[57] Gobel FL, Norstrom LA, Nelson RR, Jorgensen CR, Wang Y. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. Circulation 1978;57:549–56.
[58] Robinson BF. Relation of heart rate and systolic blood pressure to the onset of pain in angina pectoris. Circulation 1967;35:1073–83.
[59] Maassen RLJG, Pieters BMA, Maathuis B, Serroyen J, Marcus M a. E, Wouters P, et al. Endotracheal intubation using videolaryngoscopy causes less cardiovascular response compared to classic direct laryngoscopy, in cardiac patients according a standard hospital protocol. Acta Anaesthesiol Belg 2012;63:181–6.

[60] Stout DM, Bishop MJ, Dwersteg JF, Cullen BF. Correlation of endotracheal tube size with sore throat and hoarseness following general anesthesia. Anesthesiology 1987;67:419–21.
[61] Robinson BJ, Ebert TJ, O'Brien TJ, Colinco MD, Muzi M. Mechanisms whereby propofol mediates peripheral vasodilation in humans. Sympathoinhibition or direct vascular relaxation? Anesthesiology 1997;86:64–72.
[62] Nakamura K, Hatano Y, Hirakata H, Nishiwada M, Toda H, Mori K. Direct vasoconstrictor and vasodilator effects of propofol in isolated dog arteries. Br J Anaesth 1992;68:193–7.
[63] Ebert TJ, Muzi M, Berens R, Goff D, Kampine JP. Sympathetic responses to induction of anesthesia in humans with propofol or etomidate. Anesthesiology 1992;76:725–33.
[64] Colvin MP, Savege TM, Newland PE, Weaver EJ, Waters AF, Brookes JM, et al. Cardiorespiratory changes following induction of anaesthesia with etomidate in patients with cardiac disease. Br J Anaesth 1979;51:551–6.
[65] Miller DR, Wellwood M, Teasdale SJ, Laidley D, Ivanov J, Young P, et al. Effects of anesthetic induction on myocardial function and metabolism: a comparison of fentanyl, sufentanil and alfentanil. Can J Anaesth J Can Anesth 1988;35:219–33.
[66] Magnusson J, Thulin T, Werner O, Järhult J, Thomson D. Haemodynamic effects of pretreatment with metoprolol in hypertensive patients undergoing surgery. Br J Anaesth 1986;58:251–60.
[67] Vucevic M, Purdy GM, Ellis FR. Esmolol hydrochloride for management of the cardiovascular stress responses to laryngoscopy and tracheal intubation. Br J Anaesth 1992;68:529–30.
[68] Stone JG, Foëx P, Sear JW, Johnson LL, Khambatta HJ, Triner L. Myocardial ischemia in untreated hypertensive patients: effect of a single small oral dose of a beta-adrenergic blocking agent. Anesthesiology 1988;68:495–500.
[69] Cooper RM. Complications associated with the use of the GlideScope videolaryngoscope. Can J Anaesth J Can Anesth 2007;54:54–7.
[70] De Jonckheere J, Logier R, Jounwaz R, Vidal R, Jeanne M. From pain to stress evaluation using heart rate variability analysis: development of an evaluation platform. Conf Proc Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc IEEE Eng Med Biol Soc Annu Conf 2010;2010:3852–5.
[71] Jeanne M, Clément C, De Jonckheere J, Logier R, Tavernier B. Variations of the analgesia nociception index during general anaesthesia for laparoscopic abdominal surgery. J Clin Monit Comput 2012;26:289–94.

8. ANNEXES

Annexe 1 : Accord du CPP

Comité de Protection des Personnes

SUD MEDITERRANEE V

PRÉSIDENT : PHILIPPE BABE
VICE-PRÉSIDENTE : PATRICK CHICHE
SECRÉTAIRE GENERAL : SEBASTIEN GONFRIER
TRESORIER : PIERRE TOULON

ASSISTANTE MEDICO-ADMINISTRATIVE - RESPONSABLE QUALITE : MARIE-FRANÇOISE DESCHAMPS

NICE, le 15/12/2014

TITRE DE L'ESSAI	REPONSE HEMODYNAMIQUE A L'INTUBATION OROTRACHEALE AVEC UN VIDEOLARYNGOSCOPE COMPAREE A UNE LARYNGOSCOPIE CLASSIQUE PAR LAME DE MACINTOSH CHEZ LE PATIENT CORONARIEN			
PROMOTEUR	INSTITUT A TZANCK			
INVESTIGATEUR	Docteur LENA Diane			
N° ENREGISTREMENT	2014-A00435-42			
Réf CPP	14.037		REFERENCE PROMOTEUR	P010214
RECEVABILITE DATEE DU			20/05/2014	
PROTOCOLE	VERSION N°	1	Datée du	09/12/2014
RESUME	VERSION N°	2	Datée du	07/12/2014
DOCUMENTS D'INFORMATION	VERSION N°	3	Datée du	07/12/2014
MANUEL D'UTILISATION + MARQUAGE CE	VERSION N°	/	Datée du	/
AUTORISATION DE LIEU :			NA	
Le Comité a examiné les informations relatives à ce protocole référencé localement et nationalement ci-dessus relatif à			UNE RECHERCHE BIOMEDICALE	

Au titre d'une demande d'avis concernant	☒ Projet initial	Dans le cadre de :	☐	Première soumission
			☒	Nouvelle soumission d'un projet modifié en réponse aux observations du CPP du 03/06/2014 reçue le 25/08/2014, le 07 et le 09/12/2014

Etaient présents à la réunion :

Philippe BABE, Médecin, Spécialiste en Pédiatrie, 1er collège, Titulaire
Patrick CHICHE, Juriste, 2ème collège, Titulaire
Sébastien GONFRIER, Médecin, Biostatisticien, 1er collège, Titulaire
Brigitte LEMAN, Infirmière, 1er collège, Titulaire
Bruno MALAFRONTE, Psychologue, 2ème collège, Titulaire
Cécilia MOLLOT, Avocate, 2ème collège, Titulaire
Martine PELSEZ, Représentante des Associations et des Usagers du Système de Santé, 2ème collège, Titulaire
Flavia SPIRITO, Qualifiée en matière d'éthique, 2ème collège, Titulaire

Laetitia ALBANO, Médecin, 1er collège, Suppléante
Ingrid BERNARD, Psychologue, 2ème collège, Suppléant
Marie Noëlle FALEWEE, Médecin, 1er collège, Suppléante
Carine GHIONDA, Pharmacien, 1er collège, Suppléante
Jean-Michel GOZZO, Médecin Généraliste, 1er collège, Suppléant
Maggy PINCEMIN, Représentante des Associations et des Usagers du Système de Santé, 2ème collège, Suppléante
Brigitte ROBERT, Représentante des Associations et des Usagers du Système de Santé, 2ème collège, Suppléante

COMITE DE PROTECTION DES PERSONNES – SUD MEDITERRANEE V
C.H.U - HOPITAL DE CIMIEZ – CS 91179 - 06003 NICE CEDEX 1
TÉLÉPHONE : 04.92.03.44.09 - TÉLÉCOPIE : 04.92.03.44.10 –
E-MAIL : cppsudmediterraneev@chu-nice.fr -
SITE INTERNET : http://cpp-sud-mediterrannee-v.fr

DO/E/R2/R3/45/V12

CPP SUD MEDITERRANEE V

Projet de Recherche
Enregistré sous le numéro : 14.037

Ont participé à la délibération :

Philippe BABE, Médecin, Spécialiste en Pédiatrie, 1er collège, Titulaire
Patrick CHICHE, Juriste, 2ème collège, Titulaire
Sébastien GONFRIER, Médecin, Biostatisticien, 1er collège, Titulaire
Brigitte LEMAN, Infirmière, 1er collège, Titulaire
Bruno MALAFRONTE, Psychologue, 2ème collège, Titulaire
Cécilia MOLLOT, Avocate, 2ème collège, Titulaire
Martine PELSEZ, Représentante des Associations et des Usagers du Système de Santé, 2ème collège, Titulaire
Flavia SPIRITO, Qualifiée en matière d'éthique, 2ème collège, Titulaire

Laetitia ALBANO, Médecin, 1er collège, Suppléante
Marie Noëlle FALEWEE, Médecin, 1er collège, Suppléante
Carine GHIONDA, Pharmacien, 1er collège, Suppléante
Jean-Michel GOZZO, Médecin Généraliste, 1er collège, Suppléant
Maggy PINCEMIN, Représentante des Associations et des Usagers du Système de Santé, 2ème collège, Suppléante

Le Comité a adopté la délibération suivante :

AVIS FAVORABLE

A la mise en œuvre de cette recherche biomédicale considérant que les conditions de validité de la recherche, notamment celles définies dans l'article L. 1123-7 du Code de Santé Publique, étaient réunies.

Nous vous demandons, conformément à la réglementation, de nous déclarer la date de début de l'étude.

Nous souhaiterions, également, recevoir copie de la publication faisant suite à cette étude (si bien sûr vous en êtes d'accord.

Le Président du CPP SUD MEDITERRANEE V
Docteur Philippe BABE,

COMITE DE PROTECTION DES PERSONNES – SUD MEDITERRANEE V
C.H.U - HOPITAL DE CIMIEZ – CS 91179 - 06003 NICE CEDEX 1
TÉLÉPHONE : 04.92.03.44.05 - TÉLÉCOPIE : 04.92.03.44.10 –
E-MAIL : cppsudmediterraneev@chu-nice.fr -
SITE INTERNET : http://cpp-sud-mediterrannee-v.fr

DO/E/R2/R3/45/V12

Annexe 2 : Consentement éclairé

Réponse hémodynamique a l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien : la vidéolaryngoscopie comparée à la laryngoscopie directe par lame de macintosh: étude monocentrique randomisée contrôlée

CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ

Promoteur de l'étude : Institut Arnault Tzanck
Avenue du Dr DONAT 06700 Saint-Laurent du Var
Tél. : 0492273333

Investigateur : Dr LENA Diane
Cardiologie Médico-chirurgicale Institut Arnault Tzanck
Tél. : 04.92.27.39.04
Courriel : dianelena79@gmail.com

CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ

Je soussigné(e) ----------
Né(e) le -----/------/---------
demeurant à (adresse complète)----------

---

déclare avoir compris le but et les modalités de l'étude intitulée «Réponse hémodynamique a l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien : la vidéolaryngoscopie comparée à la laryngoscopie directe par lame de macintosh » qui m'ont été pleinement expliqués par le Docteur ----------
---

Les informations relatives au principe de l'étude, et son intérêt m'ont bien été communiquées dans la Note d'information. J'ai eu la possibilité de l'étudier attentivement. Des réponses ont été apportées à toutes mes questions.
J'accepte de participer à cette étude. Il m'a bien été précisé que je pouvais refuser de participer et que dans le cas de ma participation, je pouvais revenir sur ma décision à tout moment. On m'a expliqué également que j'ai la possibilité de contacter l'investigateur de l'étude **(Docteurs LENA)** au téléphone (n° 04.92.27.39.04) pour poser des questions à tout moment en cours d'étude.

J'ai été informé(e) :
• que, pour cette étude, le promoteur a souscrit une assurance en Responsabilité Civile auprès de la SHAM, sous le numéro de contrat 131.215.

régime de Sécurité Sociale est obligatoire.

- que certaines données nominatives me concernant feront l'objet d'un traitement informatisé dans le respect du secret médical.
- que les données de cette étude, incluant celles portant sur mon cas, sont couvertes par le secret professionnel.
- de mon droit de m'opposer au traitement automatisé des données nominatives me concernant.
- que toutes les données resteront confidentielles.
- que, conformément à la loi du 09 août 2004, à la fin de l'étude je peux demander à l'investigateur une synthèse des résultats globaux de la recherche. Il m'a été garanti que toute information nouvelle survenant en cours d'essai me sera transmise.
- de mon droit d'accès et de rectification à ces données directement ou indirectement par l' intermédiaire d'un médecin de mon choix désigné à cet effet ; je n'autorise leur consultation que par les personnes qui collaborent à la recherche, aux personnes chargées par le promoteur de contrôler la qualité de l'étude ainsi que par un représentant des autorités de santé.
- que cette étude a été déclarée à la Commission Nationale Informatique et Liberté.

Les procédures médicales de cette étude sont conformes aux recommandations nationales et elle a obtenu l'accord du Comité de Protection des Personnes (intitulé exacte du CPP), avis délivré le (date de l'avis favorable) et l'autorisation de l'Agence National de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé, autorisation obtenue le (date de l'autorisation de l'ANSM).
Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités.
Je conserve tous mes droits garantis par la loi.

Consentement rempli et signé en deux exemplaires dont un m'est remis.

Le - - - - - - - - - - - - - -	Le - - - - - - - - - - - - - -
NOM de l'intéressé	NOM de l'investigateur
Signature de l'intéressé(e)	Signature du médecin

Annexe 3 : EuroSCORE II (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II)

Patient related factors			Cardiac related factors		
Age [1] (years)	0	0	NYHA	select	0
Gender	select	0	CCS class 4 angina [8]	no	0
Renal impairment [2] *See calculator below for creatinine clearance*	normal (CC >85ml/min)	0	LV function	select	0
Extracardiac arteriopathy [3]	no	0	Recent MI [9]	no	0
Poor mobility [4]	no	0	Pulmonary hypertension [10]	no	0
Previous cardiac surgery	no	0	**Operation related factors**		
Chronic lung disease [5]	no	0	Urgency [11]	elective	0
Active endocarditis [6]	no	0	Weight of the intervention [12]	isolated CABG	0
Critical preoperative state [7]	no	0	Surgery on thoracic aorta	no	0
Diabetes on insulin	no	0			
EuroSCORE II *EuroSCORE II*	0				
Note: This is the 2011 EuroSCORE II	Calculate	Clear			

Notes about euroSCORE II

[1] Age - in completed years. Some of the weighting for age is now incorporated into the renal impairment risk factor, so it is important that all risk factors are entered to give reliable risk estimations - see note [2]. Of over 20,000 patients in the EuroSCORE database, only 21 patients were aged over 90 - therefore the risk model may not be accurate in these patients. Please exercise clinical discretion in interpreting the score. The oldest patient in the EuroSCORE database was 95 - EuroSCORE II is not validated in patients over this age.

[2] Renal impairment - there are now 3 categories based on creatinine clearance calculated using Cockcroft-Gault formula. Unlike serum creatinine in the old EuroSCORE model, some of the weighting for *age* is directly incorporated into this factor, as *age* is a component of *creatinine clearance*. The 3 categories are:

- on dialysis (regardless of serum creatinine level)
- moderately impaired renal function (50-85 ml/min)
- severely impaired renal function (<50 ml/min) off dialysis

[3] Extracardiac arteriopathy - one or more of the following

- claudication
- carotid occlusion or >50% stenosis
- amputation for arterial disease
- previous or planned intervention on the abdominal aorta, limb arteries or carotids

[4] Poor mobility - severe impairment of mobility secondary to musculoskeletal or neurological dysfunction

[5] Chronic lung disease - long term use of bronchodilators or steroids for lung disease

[6] *Active endocarditis* - patient still on antibiotic treatment for endocarditis at time of surgery

[7] *Critical preoperative state* ventricular tachycardia or ventricular fibrillation or aborted sudden death, preoperative cardiac massage, preoperative ventilation before anaesthetic room, preoperative inotropes or IABP, preoperative acute renal failure (anuria or oliguria <10ml/hr)

[8] *CCS class 4 angina* angina at rest

[9] *Recent MI* myocardial infarction within 90 days

[10] *Pulmonary hypertension* systolic pulmonary artery pressure, now in 2 classes

- **moderate**: PA systolic pressure (31-55 mm Hg)
- **severe**: PA systolic pressure (>55mm Hg)

[11] *Urgency* now four classes:

- **elective** : routine admission for operation.
- **urgent**: patients who have not been electively admitted for operation but who require intervention or surgery on the current admission for medical reasons. These patients cannot be sent home without a definitive procedure.
- **emergency**: operation before the beginning of the next working day after decision to operate.
- **salvage**: patients requiring cardiopulmonary resuscitation (external cardiac massage) en route to the operating theatre or prior to induction of anaesthesia. This does not include cardiopulmonary resuscitation following induction of anaesthesia

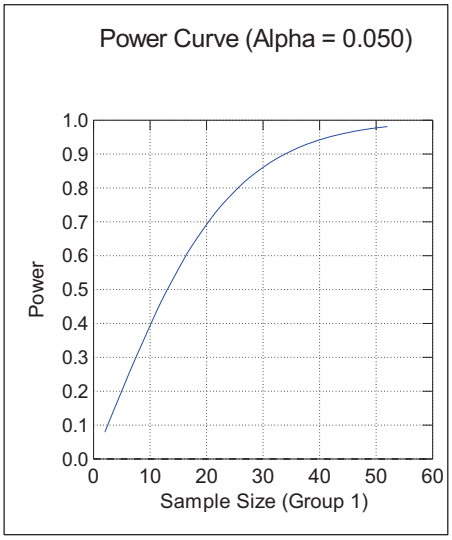
[12] *Weight of the intervention* - include major interventions on the heart such as

- CABG
- valve repair or replacement
- replacement of part of the aorta
- repair of a structural defect
- maze procedure
- resection of a cardiac tumour

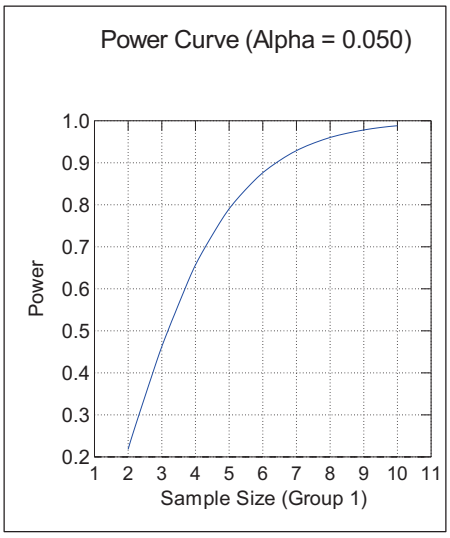
Annexe 4 : Évolution des Pressions Artérielles Systoliques (PAS) et des Fréquences Cardiaques (FC). Données exprimées en moy. ± ET

Pressions Artérielles Systoliques et Fréquences Cardiaques							
		PAS (mmHg)			FC (bpm)		
		Groupe MAC (n = 29)	Groupe VLS (n = 31)	p	Groupe MAC (n = 29)	Groupe VLS (n = 31)	p
Base	T0	184.2 ± 23.5	175.3 ± 30.3	0.214	65.6 ± 9.9	68.0 ± 14.4	0.458
Post induction / Pré laryngoscpie	T1	171.2 ± 30.8	161.8 ± 34.2	0.274	62.5 ± 11.0	65.0 ± 10.7	0.394
Après début de la laryngoscopie	T2 (1 mn)	174.5 ± 28.3	170.8 ± 30.9	0.894	63.8 ± 11.9	65.6 ± 10.9	0.793
	T3 (2mn)	171.6 ± 26.6	167.1 ± 31.9		66.8 ± 13.2	66.0 ± 11.2	
	T4 (3mn)	167.4 ± 26.9	161.9 ± 32.2		66.3 ± 13.7	64.5 ± 11.2	
	T5 (4 mn)	168.5 ± 30.6	169.3 ± 34.2		67.5 ± 14.1	66.1 ± 14.3	
	T6 (5 mn)	170.5 ± 33.4	164.5 ± 30.5		70.2 ± 15.4	67.0 ± 13.1	
	T7 (6 mn)	164.0 ± 36.2	164.6 ± 33.9		70.7 ± 14.5	70.9 ± 13.8	
	T8 (7 mn)	158.2 ± 38.2	167.0 ± 34.9		68.7 ± 13.2	73.1 ± 13.5	
	T9 (8 mn)	149.7 ± 33.5	163.0 ± 32.2		70.4 ± 11.6	68.2 ± 16.9	
	T10 (9 mn)	151.3 ± 34.9	155.9 ± 31.1		68.3 ± 12.6	71.9 ± 14.7	
	T11 (10 mn)	147.2 ± 37.2	151.9 ± 34.3		66.1 ± 13.1	68.8 ± 13.2	

Annexe 5 : Courbes de puissance du Δ PAS et du Δ FC



La prise en compte du critère de jugement principal (Δ PAS) montre que l'étude a une puissance suffisante (supérieure à 85 %) pour mettre en évidence une différence de 20 mm/Hg entre les deux groupes.



La prise en compte d'un des critères de jugement secondaires (Δ FC) montre que l'étude a une puissance suffisante (environ 100 %) pour mettre en évidence une différence de 20 bpm dès lors que les groupes ont une taille supérieure à 10 par groupe.

ORDRE NATIONAL DES MÉDECINS
Conseil National de l'Ordre

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.
Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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

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

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

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Réponse hémodynamique à l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien : la vidéolaryngoscopie comparée à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh.

Lena-Quintard. D, Allardet-Servent. C, Arnulf. JJ, Balarac. N, Bouridah. S, Lena. P
Service de Cardiologie Médico-Chirurgicale de l'Institut Arnault Tzanck, Saint-Laurent-du-Var.

R É S U M É

Introduction. – La perfusion myocardique repose sur un équilibre subtil entre l'apport myocardique en oxygène (DO_2) et la demande myocardique en oxygène (MVO_2). Tout déséquilibre de cette balance énergétique augmente l'incidence d'une ischémie cardiaque. La laryngoscopie et l'intubation trachéale sont des stimuli nociceptifs intenses qui induisent une stimulation sympathique responsable d'une tachycardie, d'une hypertension et d'arythmies. L'intensité de la réponse hémodynamique est directement liée à la durée et à la force de la laryngoscopie. Devenue une pratique courante pour l'intubation, la vidéolaryngoscopie permet non seulement de réduire la force nécessaire à la laryngoscopie, mais surtout d'améliorer le grade de Cormack. Ainsi, son utilisation pourrait permettre de diminuer la réponse hémodynamique. Cependant, la littérature sur ce sujet est limitée et concerne peu les patients coronariens.

Objectif. – Déterminer si la laryngoscopie indirecte par le vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz®, comparée à la laryngoscopie directe par lame de Macintosh, induit une diminution de la réponse hémodynamique consécutive à la laryngoscopie et à l'intubation orotrachéale chez le patient coronarien.

Type d'étude. **–** Essai prospectif, monocentrique, contrôlé, randomisé.

Matériel et Méthodes. – Nous avons inclus soixante patients coronariens sous bétabloquants à fonction ventriculaire gauche conservée, opérés de pontages aorto-coronariens sous circulation extra-corporelle dans le service de Cardiologie Médico-Chirurgicale de l'Institut Arnault Tzanck à Saint-Laurent-du-Var. Le critère de jugement retenu pour comparer le groupe Macintosh et le groupe Vidéolaryngoscope était l'augmentation de la pression artérielle systolique (PAS) après la laryngoscopie objectivée par une différence de pression artérielle systolique (Δ PAS = PAS_{max} – PAS (T_1)) supérieure ou égale à 20 mm/Hg pendant les dix minutes suivant le début de la laryngoscopie.

Résultat. – La variation de pression artérielle systolique (ΔPAS), n'était pas significativement différente (p= 0.377) entre le groupe Macintosh (ΔPAS = 26.0 ± 23.5) et le groupe Vidéolaryngoscope (ΔPAS = 31.7 ± 26.7).

Conclusion. – L'utilisation du vidéolaryngoscope C-MAC™ Storz® chez les patients coronariens sous bétabloquants à fonction ventriculaire gauche conservée n'a donc pas d'impact sur la réponse hémodynamique à la laryngoscopie et à l'intubation orotrachéale.