



HAL
open science

Performance diagnostique de l'échographie de stress à la dobutamine pour prédire les événements cardiovasculaires péri-opératoires lors d'une chirurgie non-cardiaque

Nicolas Lanot

► To cite this version:

Nicolas Lanot. Performance diagnostique de l'échographie de stress à la dobutamine pour prédire les événements cardiovasculaires péri-opératoires lors d'une chirurgie non-cardiaque. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03157847

HAL Id: dumas-03157847

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03157847>

Submitted on 3 Mar 2021

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

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



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

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Nicolas LANOT

Le 21 octobre 2020

PERFORMANCE DIAGNOSTIQUE
DE L'ECHOGRAPHIE DE STRESS A LA DOBUTAMINE POUR PREDIRE
LES EVENEMENTS CARDIOVASCULAIRES PERI-OPERATOIRES
LORS D'UNE CHIRURGIE NON-CARDIAQUE

Directeur de thèse : Madame le Docteur Camille SOULLIER (CHRU Nîmes)

JURY

Président du jury :

Monsieur le Professeur Guillaume CAYLA (CHRU Nîmes)

Assesseurs :

Madame le Professeur Florence LECLERCQ (CHRU Montpellier), Assesseur

Monsieur le Professeur Philippe CUVILLON (CHRU Nîmes), Assesseur

Madame le Docteur Camille SOULLIER (CHRU Nîmes), Directeur de thèse

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Nicolas LANOT

Le 21 octobre 2020

PERFORMANCE DIAGNOSTIQUE
DE L'ECHOGRAPHIE DE STRESS A LA DOBUTAMINE POUR PREDIRE
LES EVENEMENTS CARDIOVASCULAIRES PERIOPERATOIRES
LORS D'UNE CHIRURGIE NON-CARDIAQUE

Directeur de thèse : Madame le Docteur Camille SOULLIER (CHRU Nîmes)

JURY

Président du jury :

Monsieur le Professeur Guillaume CAYLA (CHRU Nîmes)

Assesseurs :

Madame le Professeur Florence LECLERCQ (CHRU Montpellier), Assesseur

Monsieur le Professeur Philippe CUVILLON (CHRU Nîmes), Assesseur

Madame le Docteur Camille SOULLIER (CHRU Nîmes), Directeur de thèse

LISTE DU CORPS ENSEIGNANT



ANNEE UNIVERSITAIRE 2019 - 2020

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

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

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

PU-PH de classe exceptionnelle

ALBAT Bernard	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BASTIEN Patrick	Parasitologie et mycologie
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BONAFE Alain	Radiologie et imagerie médicale
CAPDEVILA Xavier	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CHAMMAS Michel	Chirurgie orthopédique et traumatologique
COLSON Pascal	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
COMBE Bernard	Rhumatologie
COTTALORDA Jérôme	Chirurgie infantile
COUBES Philippe	Neurochirurgie
COURTET Philippe	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
CRAMPETTE Louis	Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL Jean Paul	Biochimie et biologie moléculaire
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel	Médecine d'urgence
DE WAZIERES Benoît	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
DELAPORTE Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
DEMOLY Pascal	Pneumologie ; addictologie
DOMERGUE Jacques	Chirurgie viscérale et digestive
DUFFAU Hugues	Neurochirurgie
ELIAÛU Jean François	Immunologie
FABRE Jean Michel	Chirurgie viscérale et digestive
FRAPIER Jean-Marc	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
HAMAMAH Samir	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale

Professeurs Emérites

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

HEDON Bernard	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
HERISSON Christian	Médecine physique et de réadaptation
JABER Samir	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
JEANDEL Claude	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JONQUET Olivier	Médecine intensive-réanimation
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LARREY Dominique	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MARTY-ANE Charles	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MESSNER Patrick	Cardiologie
MONDAIN Michel	Oto-rhino-laryngologie
MORIN Denis	Pédiatrie
PAGEAUX Georges-Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PUJOL Pascal	Biologie cellulaire
QUERE Isabelle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
RENARD Eric	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques	Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIPART Jacques	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROUANET Philippe	Cancérologie ; radiothérapie
SOTTO Albert	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TAOUREL Patrice	Radiologie et imagerie médicale
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie

PU-PH de 1^{er} classe

AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CAMBONIE Gilles	Pédiatrie
CAMU William	Neurologie
CANOVAS François	Anatomie
CAPTIER Guillaume	Anatomie
GARTRON Guillaume	Hématologie ; transfusion
CAYLA Guillaume	Cardiologie
CHANQUES Gérald	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CORBEAU Pierre	Immunologie
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
DADURE Christophe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DAUVILLIERS Yves	Physiologie
DE TAYRAC Renaud	Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale
DE VOS John	Histologie, embryologie et cytogénétique
DEMARIA Roland	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

DEREURE Olivier	Dermatologie - vénéréologie
DRÔUPY Stéphane	Urologie
DUCROS Anne	Neurologie
DUPEYRON Arnaud	Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud	Oto-rhino-laryngologie
GENEVIEVE David	Génétique
HAYOT Maurice	Physiologie
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOENIG Michel	Génétique
LAFFONT Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
LAVABRE-BERTRAND Thierry	Histologie, embryologie et cytogénétique
LAVIGNE Jean-Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LECLERCQ Florence	Cardiologie
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénéréologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PETIT Pierre	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PERNEY Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
PRUDHOMME Michel	Anatomie
PUJOL Jean Louis	Pneumologie ; addictologie
PURPER-OUAKIL Diane	Pédopsychiatrie ; addictologie

TOUITOU Isabelle

Génétique

TRAN Tu-Anh

Pédiatrie

VERNHET Hélène

Radiologie et imagerie médicale

PU-PH de 2ème classe

BOURDIN Arnaud

Pneumologie ; addictologie

CANAUD Ludovic

Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)

CAPDEVIELLE Delphine

Psychiatrie d'Adultes ; addictologie

CLARET Pierre-Géraud

Médecine d'urgence

COLOMBO Pierre-Emmanuel

Cancérologie ; radiothérapie

COSTALAT Vincent

Radiologie et imagerie médicale

CUVILLON Philippe

Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire

DAIEN Vincent

Ophtalmologie

DORANDEU Anne

Médecine légale et droit de la santé

FAILLIE Jean-Luc

Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

FUCHS Florent

Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale

GABELLE DELOUSTAL Audrey

Neurologie

GAUJOUX Viala Cécile

Rhumatologie

GODREUIL Sylvain

Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

GUILLAUME Sébastien

Psychiatrie d'adultes ; addictologie

GUILPAIN Philippe

Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie

GUIU Boris

Radiologie et imagerie médicale

HERLIN Christian

Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brulologie

HOUEDE Nadine

Cancérologie ; radiothérapie

JACOT William

Cancérologie ; Radiothérapie

JUNG Boris

Médecine intensive-réanimation

KALFA Nicolas

Chirurgie infantile

KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
LACHAUD Laurence	Parasitologie et mycologie
LALLEMANT Benjamin	Oto-rhino-laryngologie
LE QUINTREC DONNETTE Moglie	Néphrologie
LETOUZEY Vincent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LONJON Nicolas	Neurochirurgie
LOPEZ CASTROMAN Jorge	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
LUKAS Cédric	Rhumatologie
MAURY Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MORANNE Olivier	Néphrologie
MURA Thibault	Biostatistiques, Informatique médicale et technologies de la communication
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PARIS Françoise	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie
PELLESTOR Franck	Histologie, embryologie et cytogénétique
PEREZ MARTIN Antonia	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
POUDEROUX Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
RIGAU Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
RIVIER François	Pédiatrie
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François	Cardiologie
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire



STOEBNER Pierre	Dermato-vénérologie
SULTAN Ariane	Nutrition
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
VENAIL Frédéric	Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max	Ophtalmologie
VINCENT Denis	Médecine Interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
VINCENT Thierry	Immunologie
WOJTUSCISZYN Anne	Endocrinologie-diabétologie-nutrition

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

1^{re} classe :

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

2^{ème} classe :

LAOUDJ CHENIVASSE Dalia (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIER Laurent (Sociologie, démographie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

1^{re} classe :

LAMBERT Philippe

2^{ème} classe :

AMOUYAL Michel

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

DAVID Michel

GARCIA Marc

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine

BESSIS Didier (Dermato-vénérologie)

MEUNIER Isabelle (Ophtalmologie)

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

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

QUANTIN Xavier (Pneumologie)

ROUBERTIE Agathe (Pédiatrie)

VIEL Eric (Soins palliatifs et traitement de la douleur)

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe

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



MCU-PH de 1^{re} classe

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

MCU-PH de 2^{ème} classe

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



Praticiens Hospitaliers Universitaires

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



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

Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale

MCU-MG de 1^{ère} classe

COSTA David

MCU-MG de 2^{ème} classe

FOLCO-LOGNOS Béatrice

OUDE ENGBERINK Agnès

Maîtres de Conférences associés - Médecine Générale

LOPEZ Antonio

MILLION Elodie

PAVAGEAU Sylvain

REBOUL Marie-Catherine

SERAYET Philippe

REMERCIEMENTS

A ma Directrice de Thèse, Camille Soullier. Je tiens à te remercier pour tes encouragements tout au long de mon parcours à Nîmes, pour ta gentillesse. Merci pour ta patience, pour tout ce que tu m'as appris alors que je débutais la Cardiologie, et plus tard à l'échographie. Merci aussi de m'avoir encadré tout au long de ce travail de thèse, pour tes idées, et pour ta disponibilité permanente.

A mes Professeurs.

A **Madame Leclercq**, vous me faites l'honneur de participer à mon jury de thèse. Merci pour tout ce que vous m'avez appris. Merci également pour votre disponibilité et votre écoute tout au long de mon internat.

A **Monsieur Cayla**, c'est un honneur pour moi de vous avoir comme président du jury de thèse. Merci pour tout ce que vous m'avez appris par le biais des cours de DES, des stages et des gardes. Merci également pour l'accueil que vous m'avez réservé dans votre service.

A **Monsieur Pasquié**, merci pour votre accueil, pour le partage de vos connaissances lors de mon passage dans votre service ainsi qu'en pédiatrie.

A **Monsieur Roubille**, merci pour vos enseignements, pour l'accueil dans votre service.

A **Monsieur Lairez**, je tiens à vous remercier chaleureusement pour l'accueil au sein de votre service au CHU de Toulouse. Grâce à vous, j'ai pu apprendre les bases de la lecture d'une IRM cardiaque, et d'une scintigraphie myocardique.

A **Monsieur Cuvillon**, vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements.

A ma famille.

A mes **parents, Carroll et Yves**. Je ne vous remercierais jamais assez pour tous les sacrifices que vous avez faits pour que je puisse réaliser mes rêves dans de bonnes conditions. Merci de m'avoir soutenu depuis toujours, d'avoir été présents en toutes circonstances pour m'aider à avancer. Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A **Iliona**, merci d'avoir été présente à mes côtés depuis tant d'années. Merci pour tous ces moments de bonheur que nous avons partagés ensemble, souvent à distance, où nous nous sommes soutenus sans relâche.

A mes **sœurs, Charlotte, Anaïs et Floriane**, merci de m'avoir supporté depuis toutes ces années de médecine, quand vous m'entendiez réviser à voix haute dans le jardin.

A ma **mamie Héliane**, mon **papi Yves**, mes **arrières-grands-parents**, merci d'avoir toujours cru en moi et de m'avoir toujours encouragé.

A mon **oncle** et ma **tante, Christian et Christine**, merci de m'avoir soutenu depuis toujours.

A toutes les équipes avec qui j'ai eu la chance de travailler.

A l'équipe de cardiologie du CHU de Montpellier.

A **Audrey**, merci pour ta disponibilité et ta sympathie, merci de m'avoir accompagné lors de des nombreux samedis où nous avons travaillé ensemble. Merci d'avoir participé à mon mémoire.

A **Alexandra**, je me rappellerai toujours de ton soutien dès mes premiers jours d'internat au CHU. Tu es pour moi un modèle d'altruisme, et tu vas manquer à beaucoup de monde j'en suis certain.

A **Bara**, merci d'avoir été là pour m'apprendre les bases de l'échographie quand j'étais jeune interne. Merci pour ta gentillesse, j'étais heureux de partager ta passion pour la rythmologie aux congrès et aux soirées.

A **Christophe**, merci pour ta sympathie, ta bienveillance, ton humilité. J'ai beaucoup aimé travailler avec toi, et partager ta passion pour la cardiologie du sport.

A **D'Arcy**, merci pour ta gentillesse, ton caractère posé, ta bienveillance. Merci d'avoir été présent dans les moments les plus difficiles, et de m'avoir transmis une partie de ton savoir en cardiopathies congénitales.

A **Delphine**, Dédé, merci pour tes encouragements réguliers et ta pédagogie depuis le début de mon internat à Perpignan, puis à Montpellier.

A **Erwan**, merci pour ton humour, ta détente, et tes conseils.

A **François**, pour tout ce que tu m'as appris, tes schémas, ton humour et ta bienveillance.

A **Jean-Christophe**, merci de m'avoir transmis une partie de ton expérience.

A **Jérôme**, merci pour ton expérience.

A **Mathieu**, tu m'as appris à rester ouvert à la réflexion en toutes circonstances, et à toujours faire preuve d'humanité avec les patients.

A **Myriam**, merci pour ce que tu m'as appris, à faire preuve toujours plus de rigueur. Merci de m'avoir assisté lors de la rédaction de mon premier cas clinique.

A **Pascal Battistella**, merci d'avoir pris le temps, et en toutes circonstances, de m'apprendre plein de choses, en particulier l'échographie et la prise en charge d'une insuffisance cardiaque.

A **Pierre**, merci pour ta bonne humeur, ta joie de vivre. Merci de m'avoir transmis ta rigueur lors de nos gardes ensemble.

A **Rim**, merci pour ta présence pendant mes 6 mois en Cardio B. Merci de m'avoir transmis ta passion pour la cardiologie et la rythmologie, et ton sens de la communication avec les patients.

A **Salem**, merci d'avoir été la première personne à m'accueillir au CHU de Montpellier, quand je débutais en Cardio B. Merci pour tous tes enseignements de rythmologie.

A **Sonia, Marine**, merci de m'avoir aidé à gérer tous ces protocoles d'études. Merci pour tous nos bons moments ensemble.

A **Marine, Anaïs, Richard**, merci pour ce que vous m'avez appris pendant les gardes.

A **Romuald, Anne-Sophie, Laura**, merci pour votre sympathie et votre passion de la cardiologie.

A l'équipe de cardiologie du CHU de Nîmes.

A **Annick**, merci pour ta gentillesse, ton calme et ta bonne humeur.

A **Alexia**, c'était un plaisir pour moi de discuter pharmacologie avec toi, j'ai tout de suite apprécié ta gentillesse et ta personnalité.

A **Anne-Laure**, merci pour ton humour et ton efficacité.

A **Benoît**, merci pour ta pédagogie, ta patience, ton humilité. Grâce à toi, j'ai appris à suspecter une sténose du tronc commun, et à prendre de la confiance sur les gardes difficiles !

A **Bertrand**, merci pour ta rigueur, ta disponibilité et ton expérience.

A **Christelle**, merci pour tes encouragements au début de mon internat, merci pour l'aide que tu as pu me fournir en stage ou lors de nos nombreuses gardes ensemble.

A **Elvira**, merci pour ta sympathie, ta disponibilité et ton humilité. J'ai beaucoup apprécié te connaître et travailler avec toi ce dernier semestre.

A **Jean-Etienne**, Jet Rider On the Storm. Merci d'avoir été disponible pour répondre à toutes mes questions, pour ta rigueur, et pour m'avoir appris plein de choses en échographie et sur les paillottes à Canet-en-Roussillon. Je suis sensible à ton humour et j'ai aimé travailler à tes côtés.

A **Julie**, merci d'abord pour ton aide au début de mon internat à Montpellier, puis pour m'avoir appris avec patience à piquer des fémorales, à interroger un stimulateur cardiaque... Tu es brillante et la rythmologie avec toi paraît simple !

A **Laurent**, pour ton aide précieuse à mes débuts dans le service, pour ton humour.

A **Luc**, travailler avec toi était un plaisir. Tu es pour moi un modèle d'efficacité, de bienveillance et de modestie.

A **Marie, Clément**, merci pour l'encadrement que vous m'avez apporté pendant les quelques gardes passées ensemble.

A **Pierre**, merci pour ton sérieux, ta rigueur et ton humour.

A **Sylvain**, merci pour tout ce que tu m'as appris lors de nos nombreuses gardes ensemble en début d'internat.

A l'équipe de cardiologie du CH de Perpignan.

A **Thomas**, un grand merci de m'avoir accompagné et conseillé dès mon premier semestre d'internat. Merci de m'avoir appris les bases de l'échographie, de m'avoir appris à gérer mes toutes premières gardes d'interne, de m'avoir soutenu quand il le fallait.

A **Pierre, Patrick, Fred, Jorge, Georges, Amélie**, merci de m'avoir accueilli dans votre service quand je débutais l'apprentissage de la cardiologie, et de m'avoir donné les clefs pour gagner rapidement en autonomie. Merci pour votre gentillesse.

A **Corentin**, avec qui je n'ai pas eu encore la chance de travailler, merci de ta sympathie.

A l'équipe de cardiologie pédiatrique et congénitale du CHU de Montpellier, une grande famille !

A **Pascal Amedro**, un grand merci d'avoir fait de la cardiologie pédiatrique et congénitale quelque chose de moins abstrait et de passionnant pour moi. Merci pour tes encouragements, ta bienveillance, pour le soutien que tu m'as apporté à la confection de mon mémoire de DES. Merci pour ta disponibilité.

A **Sophie Guillaumont**, merci pour ce que tu m'as appris pendant nos consultations le jeudi après-midi, et pendant les épreuves d'efforts VO2.

A **Monsieur Matecki**, merci pour votre passion pour la physiologie du sport, et vos cours captivant.

A **Grégoire De le Villéon**, merci pour ta gentillesse. Merci de m'avoir transmis une partie de tes connaissances en matière de rythmologie pédiatrique lors des staffs, des consultations et des cours.

A **Oscar, Arthur, Johan, Riyadh**, merci pour votre humour, pour nos soirées, pour votre sympathie. Merci pour votre aide cruciale lorsque je doutais sur une échographie ou une VO2.

A **Pauline**, merci d'avoir été un binôme de choc, préparer les staffs avec toi était un plaisir ! Merci pour cette entraide. Merci de m'avoir expliqué brillamment le montage de la dérivation cavo-pulmonaire totale.

A **Anne**, merci de m'avoir transmis tes connaissances en matière de VO2 et d'EFR, merci pour ton humour et pour tous ces bons moments passés au plateau technique. A **Sabine**, merci pour ton sourire, ta gentillesse.

A **Sophie** et **Chloé**, merci pour ces quelques moments d'entraide passés ensemble.

A l'équipe de cardiologie et d'imagerie cardiaque du CHU de Toulouse.

A **Yoan Lavie-Badie, Eve Cariou, Clément Karsenty** merci de m'avoir apporté votre expérience en matière d'imagerie cardiaque, d'échographie, de cardiopathies congénitales. Merci pour vos cours.

A **Pierre Pascal**, merci de m'avoir donné le goût à la médecine nucléaire. Merci pour ta sympathie.

Aux assistants, particulièrement **Adrien** avec qui j'ai eu beaucoup de plaisir à parler de cardiopédiatrie, **Sylvain, Daniel, Kévin, Jérémy**, et tant d'autres, merci pour votre disponibilité, votre efficacité impressionnante et votre partage d'expérience pendant mon stage à Toulouse,

A **Romina, Arthur, Fabien**, c'était un plaisir de regarder des boucles d'échographie ensemble.

A l'équipe de chirurgie vasculaire du CHU de Nîmes.

A **Monsieur Picard**, merci pour votre personnalité, votre passion et votre humour,

A **Pascal Branchereau**, merci pour votre gentillesse, votre mise en confiance au bloc opératoire, discuter avec vous était toujours un plaisir,

A **Catalin Cosma**, merci pour vos explications, votre sympathie.

A l'équipe d'explorations et médecine vasculaire du CHU de Nîmes.

A **Madame Perez-Martin, Isabelle, Jérémy, Cédric, Pauline, Myriam, Michael, Jennifer**, merci pour l'aide que vous m'avez apportée lors de mon apprentissage du Doppler vasculaire.

A mes co-internes.

A **Leslie, Jean, Florian Bazalgette**, merci d'avoir été là quand je travaillais en cardio B, lorsqu'une VVC ou une place enUSIC devenait nécessaire, votre présence était rassurante.

A **Gaëtan**, merci pour ton soutien lors de mon semestre enUSIC.

A **Xavier**, merci pour ta sympathie, ton humour, nos souvenirs du Congrès de Rythmologie de la Grande-Motte.

A **Caroline Beaufrère, Chaudron et Padovani**, merci pour votre gentillesse et votre humour.

A **Alice et Cédric**, merci pour votre sympathie et votre collaboration lors de ce dernier semestre d'internat.

A **Quentin, Mathieu, Marie, Léa, Chloé, Pierre-Alain, Valentin, Nidal**, merci pour votre sympathie.

A **Clara**, merci pour ta gentillesse, tes gâteaux, c'est un plaisir de travailler avec toi alors que tu étais mon externe, puis en tant que co-interne.

A **William, Marine, Hamdan**, merci pour les bons moments que nous avons passés ensemble lors de notre stage en Cardio B.

A **Amélie**, merci d'avoir joué le rôle de « l'interne de cardio » pendant le stage en USIC, ta présence était pour moi importante.

A **Jordi, Asma**, merci pour votre sympathie, vous ferez et vous faites, j'en suis certain, d'excellents urgentistes,

A **Sonia, Marion, Mohamed, Estelle, Fantine, Sarah, Fabien**, merci pour votre gentillesse, travailler avec vous était un plaisir.

A mes amis.

A **Victor, Badreddine, Max, Inès**, merci pour votre amitié depuis le début de cette épopée, pour nos délires comme pour notre soutien pour les ECN. Nous n'avons pas perdu contact depuis ces 4 ans d'internat malgré mon changement de région, et j'espère être à vos côtés encore pour longtemps !

A **Edouard**, merci pour tes valeurs, merci de m'avoir montré le chemin de la réussite depuis le début de mes études.

A **Hakim, Justine**, merci pour votre amitié, votre soutien.

A **Nico, Numéro 2**, c'était un grand plaisir de te rencontrer, de discuter pharmacologie, cardiologie, puis de se retrouver autour d'une bonne table. Ne change rien !

A **Alexandra, Céline, Nizar**, merci pour notre amitié depuis le début de l'internat, notre soutien, tous les bons moments passés ensemble.

A **Béatrice et Marjorie**, j'ai été ravi de vous rencontrer dans les congrès, puis le DU de Cardiologie du Sport, et de partager avec vous des liens d'amitié au-delà du travail, j'espère que nous nous reverrons vite en Bretagne, dans les Alpes, ou ailleurs qui sait,

A toutes les personnes géniales que j'ai rencontrées pendant mon internat **Lucile, Kévin, Caroline Mitry, Ashley, Vincent Diep, Vincent Freund, Eddine, Cyril, Dorine, Florent, Christophe, Agathe, Paul, Pauline**, et j'en passe, merci pour votre bonne humeur et tous nos moments passés ensemble.

A mes **professeurs de karaté**, Pierre et Jean-Marie. Merci de m'avoir inculqué dès le plus jeune âge des valeurs, qui m'ont aidées à franchir les étapes pour aboutir *in fine* à l'écriture de cette thèse.

A **Mohammed, Momo**, merci de m'avoir accueilli dans ton cabinet pour mes premiers remplacements, qui m'ont aidé à prendre confiance pour mon exercice futur. Merci pour ta sympathie.

A toutes les équipes paramédicales, secrétaires, IDE, ou AS, de tous les services où j'ai travaillé, et en particulier à **Sandrine, Anissa, Guilaine, Dimitri, Marine, Emilie, Hajjar, Aïcha, Jihane, Yohan, Benjamin, Delphine, Paul, Jonathan, Inès, Isabelle, Cécile, Estelle, Anne, Maëva, Diane, Anastasia, Mélodie, Florine, Charlotte, Audrey, Yolaine, Zohra**, et tant d'autres que j'oublie mais qui m'ont tout autant marqué... Merci de m'avoir fait partager votre expérience, votre humanité, et votre bonne humeur !

Aux patients.

TABLE DES MATIERES

I. Introduction.....	29
1. Evaluation du risque péri-opératoire : épidémiologie.....	29
2. Physiopathologie.....	30
3. Evaluation pré-opératoire du risque de complications cardiaques.....	31
a. Evaluation clinique.....	32
b. Electrocardiogramme.....	33
c. Echocardiographie transthoracique.....	33
d. Dosage de la troponine.....	34
e. Coronarographie.....	34
f. Tests fonctionnels à la recherche d'une ischémie myocardique.....	35
4. L'Echographie de stress à la dobutamine pour l'évaluation du risque cardiaque en péri-opératoire.....	38
5. Objectif de l'étude.....	39
II. Matériels et Méthode.....	40
1. Population.....	40
2. Variables recueillies et définitions des critères de jugement.....	40
a. Recueil des données.....	40
b. Recueil du résultat de l'EDobu.....	41
c. Recueil des ECM.....	42
3. Analyse statistique.....	43
III. Résultats.....	44
1. Population et indication de l'EDobu.....	44
2. Résultats de l'EDobu.....	47
3. Prise en charge pré-opératoire des patients avec EDobu anormale.....	49
a. Groupe EDobu positive.....	49
b. Groupe EDobu anormale mais sans ischémie significative.....	50
4. Evénements péri-opératoires.....	50
IV. Discussion.....	53
V. Limites de l'étude.....	55
VI. Conclusion.....	55
VII. Références.....	56
VIII. Résumé.....	61
IX. Serment d'Hippocrate.....	62

ABRÉVIATIONS

ACC/AHA: American College of Cardiology/American Heart Association (recommandations)

AIT: Accident ischémique transitoire

ARA2: Antagoniste des récepteurs de l'angiotensine 2

ASA: American Society of Anesthesiologists (score)

AVC: Accident vasculaire cérébral

ECG: Electrocardiogramme

ECM: Evénements cardiovasculaires majeurs

EDobu : Echographie de stress à la dobutamine

ESA: European Society of Anesthesiology

ESC: European Society of Cardiology

ETT: Echocardiographie transthoracique

IEC: Inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine

METs: Metabolic Equivalent of Task

NSQIP: National Surgical Quality Improvement Program

NSTEMI: Syndrome coronarien aigu sans sus-décalage du segment ST

NYHA: New York Heart Association (classification)

I. Introduction

1. Evaluation du risque péri-opératoire : épidémiologie.

Le volume mondial d'opérations chirurgicales est important. A travers le monde, pas moins de 200 millions d'adultes subissent chaque année une intervention chirurgicale non cardiaque¹. Dans cette population, le taux de complications péri-opératoires, c'est-à-dire survenant dans les 30 jours suivant l'intervention, n'est pas négligeable. Dans une étude internationale multicentrique ayant recueilli les évènements post-opératoires chez plus de 7000 patients subissant une chirurgie non cardiaque, ce taux de complications péri-opératoires atteint 7 à 11% et le taux de mortalité 0,8 à 1,5 %². Parmi elles, plus de 40% sont dues à une cause cardiovasculaire³. Près de 10 millions de personnes présenteraient ainsi des évènements cardiovasculaires majeurs (ECM) chaque année après une chirurgie non-cardiaque^{1,4}. Les patients subissant une chirurgie sont de plus en plus âgés avec des comorbidités de plus en plus nombreuses ; en résulte une augmentation potentielle du risque d'évènements cardiovasculaires péri-opératoires⁵. La prédiction de la morbi-mortalité cardiovasculaire péri-opératoire est donc un enjeu majeur de santé publique mondiale¹. L'évaluation cardiaque pré-opératoire a pour but d'estimer ce risque, et de permettre une meilleure gestion péri-opératoire des patients à risque.

2. Physiopathologie

Le risque de survenue d'ECM péri-opératoire dépend principalement du terrain et des antécédents du patient, de l'urgence de la chirurgie, du type et de la durée de l'acte chirurgical^{6,7}.

Les complications cardiaques décrites dans les études épidémiologiques sont liées à une ischémie myocardique, une arythmie, une dysfonction ventriculaire gauche, ou l'existence d'une valvulopathie⁸. L'ischémie myocardique est toutefois le mécanisme principal de défaillance cardiaque péri-opératoire^{3,9}.

En situation opératoire, la coexistence de lésions tissulaires et de modifications aiguës de la volémie favorise une réaction de stress, médiée par des facteurs neuroendocriniens, et pouvant induire un déséquilibre sympathovagal. L'existence de lésions tissulaires provoque une altération de l'équilibre entre les facteurs de coagulation prothrombotiques et fibrinolytiques, pouvant entraîner une hypercoagulabilité induisant une thrombogénicité coronarienne⁸. Ces phénomènes peuvent être majorés par la durée de l'intervention, la position du patient, la gestion de la température, les saignements, ainsi que le type d'anesthésie et de chirurgie^{6,7}. Par conséquent, l'ischémie myocardique péri-opératoire peut être liée à deux mécanismes : 1) un déséquilibre de la balance apports-besoins en oxygène liée à l'augmentation de la demande métabolique péri-opératoire, pouvant être aggravé par la présence d'une sténose coronaire préexistante ; 2) un syndrome coronarien aigu lié à la rupture d'une plaque d'athérome, en réponse au déséquilibre sympathovagal et à l'état d'hypercoagulabilité induits par la chirurgie⁸.

3. Evaluation pré-opératoire du risque de complications cardiaques

Plusieurs méthodes ont été décrites et étudiées afin d'estimer au mieux le risque cardiaque péri-opératoire d'un patient : des scores cliniques^{10,11}, l'analyse de l'électrocardiogramme¹², le cathétérisme cardiaque gauche¹³, et des tests d'ischémie myocardique comme l'imagerie nucléaire de perfusion myocardique¹⁴ et l'échographie de stress à la dobutamine¹⁵.

L'évaluation cardiaque pré-opératoire doit être adaptée à l'état clinique du patient et à l'urgence des circonstances nécessitant l'intervention chirurgicale. En fonction du taux d'événements cardiaques péri-opératoires attendu, les interventions de chirurgie non-cardiaque ont été divisées en trois groupes dans les recommandations publiées en 2014 par l'ESC (European Society of Cardiology) et de l'ESA (European Society of Anesthesiology)⁸ : interventions à faible risque (<1% d'événements attendus à 30 jours), interventions à risque intermédiaire (1 à 5%) et interventions à risque élevé (>5%). A l'exception de certaines interventions urgentes, où le risque imputable au motif d'intervention l'emporte sur le risque cardiaque, l'évaluation cardiaque pré-opératoire décrite dans les recommandations de l'ESC et l'ESA tient compte de cette classification⁸.

L'indication à la réalisation d'examens spécifiques pour évaluer le risque d'évènement cardiaque péri-opératoire et le choix du type d'examen est détaillée dans ces recommandations européennes mises à jour en 2014. Le choix est fonction du niveau de risque estimé de la chirurgie programmée, de la capacité fonctionnelle du patient (en particulier de sa capacité ou non à produire un effort supérieur ou égal à 4 équivalents métaboliques ou METs, soit la montée de deux étages), et du nombre de facteurs de risque du patient selon l'index de risque cardiaque révisé de Lee⁸.

a. Evaluation clinique

L'évaluation clinique du patient avant une chirurgie est indispensable afin d'évaluer le risque imputable à la chirurgie et le risque lié aux antécédents du patient. Certains scores, basés sur des études observationnelles multivariées, permettent d'estimer la morbi-mortalité péri-opératoire à partir de caractéristiques cliniques^{10,11}.

L'index de risque cardiaque révisé, décrit par Lee *et al.* en 1999 permet de prédire les risques d'infarctus du myocarde péri-opératoire, d'œdème pulmonaire, d'arrêt cardiaque, de fibrillation ventriculaire, ou de trouble conducteur de haut grade¹⁶. Cet indice tient compte des paramètres suivants : antécédent de cardiopathie ischémique, antécédent d'infarctus du myocarde, antécédent de maladie cérébrovasculaire, existence d'une insuffisance rénale (créatininémie > 2 mg/dL) et diabète.

Plus récemment, l'index du NSQIP (National Surgical Quality Improvement Program) ou score de Gupta a été conçu pour prédire les risques d'infarctus du myocarde ou d'arrêt cardiaque péri-opératoires¹⁷. Il tient compte de l'état fonctionnel du patient, de l'existence d'une insuffisance rénale (> 1.5 mg/dL), de la classe de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) (classe I, le patient est complètement sain ; classe II, le patient a une maladie systémique légère ; classe III, le patient a une maladie systémique grave qui n'est pas invalidante ; classe IV, le patient a une maladie invalidante qui est une menace constante pour la vie ; et classe V, un patient moribond qui ne devrait pas vivre pendant 24 heures, avec ou sans l'opération), et l'âge.

Le score de Lee *et al.* et l'index du NSQIP fournissent des perspectives pronostiques complémentaires. En effet, l'index du NSQIP ne tient pas compte du risque de développer un œdème pulmonaire ou un trouble conducteur de haut grade à la différence de l'index de Lee, tandis que les performances de l'index de Lee diminuent lorsqu'il s'agit de prédire le risque de décès péri-opératoire d'une chirurgie vasculaire¹⁸.

b. Electrocardiogramme

Les recommandations européennes de 2014 recommandent la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) en cas de chirurgie à risque élevé si le patient est instable sur le plan cardiaque, ou en cas de chirurgie à risque intermédiaire avec au moins un facteur de risque selon Lee *et al.*⁸. En pratique, un ECG est couramment réalisé au moment de l'évaluation pré-opératoire d'un patient avant une chirurgie non-cardiaque, même si le patient ou sa chirurgie ne remplissent pas ces critères. Il apporte des informations pronostiques chez les patients atteints de cardiopathie ischémique, indépendamment des données de l'examen clinique¹⁹. En revanche, il peut être faussement rassurant, voire normal chez des patients présentant une authentique cardiopathie ischémique²⁰.

c. Echocardiographie transthoracique

L'échographie cardiaque transthoracique (ETT) fournit des informations sur la fonction systolique et diastolique ventriculaire gauche, l'existence et la sévérité de valvulopathies, pouvant être associées à un surrisque d'ECM²¹. Les recommandations de l'ESC et l'ESA de 2014 ne recommandent toutefois pas la réalisation d'une ETT de routine en pré-opératoire. En effet, aucune étude à ce jour n'a prouvé que le recours à l'ETT de manière systématique en pré-opératoire de chirurgie non-cardiaque présentait un intérêt en addition aux données cliniques et électrocardiographiques^{22,23}. Dans une étude prospective menée par Fritsch *et al.* en 2011 à partir d'une série de 1363 patients bénéficiant d'une chirurgie non cardiaque, la réalisation d'une ETT systématique n'était pas significativement associée à une baisse de complications post-opératoires avant la sortie d'hospitalisation²⁴.

L'ESC et l'ESA considèrent qu'une ETT peut être indiquée chez des patients asymptomatiques, mais seulement s'ils doivent subir une chirurgie à haut risque (recommandations classe IIb)^{8,25}. En pratique, l'ETT est réalisée plus largement car il s'agit d'un examen non invasif, facilement disponible.

d. Dosage de la troponine

La troponine cardiaque sérique (isoformes Ic et Tc) est le biomarqueur qui a la meilleure sensibilité et spécificité pour prédire le risque d'infarctus du myocarde selon une étude publiée en 2006 par Maisel *et al.*²⁶. Sa valeur prédictive serait indépendante de l'existence d'une insuffisance rénale associée et une troponinémie augmentée avant une chirurgie a été décrite comme associée à un surrisque d'infarctus du myocarde²⁷, voire d'une surmortalité toute cause lorsque la troponinémie est supérieure au 99^{ème} percentile en période péri-opératoire^{28,29}. L'ESC et l'ESA recommandent donc le dosage de la troponine chez les patients jugés à haut risque ou à capacité fonctionnelle réduite (METs ≤ 4), avant et 48-72 heures après une intervention à haut risque chirurgical^{8,30}. Une étude récente portant sur un registre sud-coréen de plus de 43000 patients renforce l'hypothèse que l'élévation de la troponinémie en péri-opératoire est corrélée à la mortalité ; elle rappelle toutefois que cette élévation ne permet pas de distinguer une lésion cardiaque aiguë d'une lésion chronique, que de nombreux diagnostics différentiels peuvent favoriser une élévation de la troponinémie, et que lorsque le taux de base de troponine sérique est élevé, aucune norme de variation significative n'a été établie³¹.

e. Coronarographie

La coronarographie en première intention n'est pas indiquée dans l'évaluation pré-opératoire du risque cardiaque avant une chirurgie non-cardiaque. Les indications de la coronarographie et de la revascularisation pré-opératoires sont similaires aux indications dans le cadre non chirurgical^{32,32-35}. En effet, il s'agit d'un examen invasif, pouvant entraîner un retard inutile et imprévisible dans une intervention chirurgicale déjà planifiée, et ajouter un risque procédural indépendant au risque global⁸.

f. Tests fonctionnels à la recherche d'une ischémie myocardique

Les tests à l'effort (ECG d'effort, échographie d'effort, scintigraphie d'effort) par bicyclette ergométrique ou tapis roulant, permettent une stratification du risque en estimant la capacité fonctionnelle, les variations tensionnelles et en dépistant l'ischémie myocardique (modification de la repolarisation pour l'ECG d'effort, apparition d'un trouble de cinétique segmentaire au pic de l'effort pour l'échographie d'effort, apparition d'un défaut de perfusion segmentaire pour la scintigraphie d'effort).

Les tests d'ischémie pharmacologiques (scintigraphie ou échocardiographie) consistent à remplacer le stress induit par l'effort par un stress pharmacologique (dipyridamole, dobutamine, régadénoson), et sont plus adaptés aux patients présentant une tolérance limitée à l'effort. Ils consistent en la réalisation d'une étude de la perfusion (scintigraphie) ou de la contraction myocardique (échographie), au repos et à l'effort, permettant l'identification de segments ischémiques, cicatriciels, ou sains. Lette *et al.* suggéraient que l'apport des données d'imagerie de perfusion myocardique aux données cliniques permettait une estimation plus précise du risque cardiaque péri-opératoire³⁶.

L'intérêt d'un test fonctionnel en pré-opératoire est incertain. Une méta-analyse récente publiée par Kalesan *et al.* a analysé les résultats de 6 études comparant une stratégie de dépistage systématique de l'ischémie myocardique pré-opératoire par test fonctionnel à une stratégie simplement clinique. Les analyses statistiques ont montré l'absence d'impact d'un dépistage systématique de l'ischémie sur la mortalité à 30 jours³⁷. La place dédiée aux tests d'ischémie myocardique est logiquement restreinte dans les recommandations des sociétés savantes. L'ESC et l'ESA ne recommandent la réalisation d'un test d'ischémie myocardique qu'en cas de chirurgie programmée à haut risque, chez des patients dont la tolérance à l'exercice est limitée (efforts n'atteignant pas 4 METs), porteurs d'au moins trois facteurs de risque selon Lee *et al.*¹⁶ (Classe I C).

Le niveau de recommandation est beaucoup plus faible (IIb C) pour la réalisation d'un examen de ce type avant une chirurgie à risque intermédiaire ou haut, chez un patient avec au moins un facteur de risque et une capacité fonctionnelle limitée. De même, l'ACC/AHA ne recommande la réalisation d'un test d'ischémie pharmacologique que chez les patients présentant un risque péri-opératoire estimé d'ECM >1% (sur la base de l'index de risque cardiaque révisé de Lee) et une tolérance à l'exercice insuffisante de moins de 4 METs³⁸ (Figure 1).

Recommendations on imaging stress testing before surgery in asymptomatic patients

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Imaging stress testing is recommended before high-risk surgery in patients with more than two clinical risk factors and poor functional capacity (<4 METs). ^c	I	C
Imaging stress testing may be considered before high- or intermediate-risk surgery in patients with one or two clinical risk factors and poor functional capacity (<4 METs). ^c	IIb	C
Imaging stress testing is not recommended before low-risk surgery, regardless of the patient's clinical risk.	III	C

MET = metabolic equivalent

^aClass of recommendation.

^bLevel of evidence.

^cClinical risk factors in Table 4.

Figure 1 : Recommandations sur l'indication d'un test fonctionnel avant une chirurgie non-cardiaque chez des patients asymptomatiques (ESC/ESA 2014)⁸.

4. L'Echographie de stress à la dobutamine pour l'évaluation du risque cardiaque en péri-opératoire

L'échographie de stress à la dobutamine (EDobu) est un de ces tests fonctionnels permettant de rechercher une ischémie myocardique^{39,40}. Ce test est largement utilisé en pratique clinique du fait de sa disponibilité, de son faible coût. La dobutamine induit, par son action bêta-adrénergique, une stimulation cardiaque inotropique et chronotropique, permettant de mimer une épreuve d'effort cardiovasculaire.

L'EDobu peut ainsi être utilisée pour identifier une coronaropathie en provoquant une ischémie régionale ventriculaire gauche. Elle renseigne sur la fonction systolique ventriculaire gauche au repos et au stress, la présence et l'étendue de l'ischémie induite par le stress⁹. L'EDobu est validée et largement utilisée pour la détection des maladies coronariennes. Se basant sur les résultats de 5 études, un consensus d'expert en 2008 décrit dans cette indication une sensibilité moyenne de 86% (sur un total de 299 examens analysés) et une spécificité moyenne de 84% de l'EDobu (sur un total de 136 examens analysés)⁹. En outre, une EDobu normale est associée à un risque d'événements cardiovasculaires faible compris entre 0.4 à 0.9% à un an, d'après une méta-analyse portant sur 9000 patients⁴¹.

Depuis les années 1990, de nombreuses études ont tenté de prédire le risque cardiaque péri-opératoire en ayant recours à l'EDobu, avec des performances très diverses en fonction des populations analysées. En 1993, dans une population de 134 patients évalués avant une chirurgie vasculaire majeure, Poldermans *et al.* ont décrit une très bonne spécificité pour l'EDobu réalisée en pré-opératoire avec une valeur prédictive négative de 100%¹⁵. Cette tendance est appuyée par de nombreuses études, décrivant une valeur prédictive négative de l'EDobu pré-opératoire comprise entre 85 et 100%⁴²⁻⁴⁴.

La valeur prédictive positive de l'EDobu pour prévenir les événements péri-opératoires, quant à elle, semble faible, calculée entre 6 et 45% en fonction des études et des populations ciblées⁴⁵⁻⁴⁷.

De plus, de nombreux travaux relèvent une sensibilité très variable : calculée selon les auteurs entre 0 à 100%.

Williams *et al.* ont publié en 2000 une étude prospective de 121 patients ayant bénéficié d'une EDobu avant une transplantation hépatique, avec une sensibilité calculée à 0% (8 événements cardiovasculaires dont 3 arrêts cardiaques, mais aucun des patients concernés n'avait eu une EDobu anormale)⁴³. A l'opposé, Das *et al.* ont montré la même année dans leur étude prospective de 530 patients bénéficiant d'une chirurgie non-cardiaque, une sensibilité de l'EDobu égale à 100% (32 infarctus du myocarde dont 1 fatal, et tous ces patients avaient eu une EDobu jugée anormale).

Les recommandations européennes de gestion du risque cardiaque en péri-opératoire limitent la place des tests fonctionnels ; elles ne semblent cependant pas parfaitement respectées, et l'EDobu est encore largement prescrite et réalisée chez des patients avant une chirurgie à risque intermédiaire, sans facteur de risque clinique.

5. Objectif de l'étude

Déterminer l'utilité clinique de l'EDobu pour prédire les ECM (arrêt cardiaque, et décès d'origine cardiovasculaire, et infarctus du myocarde) en période péri-opératoire d'une chirurgie non-cardiaque.

II. Matériels et Méthode

1. Population

Nous avons analysé de manière rétrospective les données cliniques et échographiques des patients âgés de plus de 18 ans, ayant bénéficié d'une EDoBu indiquée en pré-opératoire d'une chirurgie non-cardiaque au CHU de Nîmes ou au CHU de Montpellier, entre décembre 2015 et février 2020. Les patients ont été inclus à partir des données informatiques de ces deux centres de cardiologie équipés d'un plateau technique non-invasif (Centre Hospitalier Universitaire de Montpellier, Montpellier, France ; Centre Hospitalier Universitaire de Nîmes, Nîmes, France). Les patients n'ayant pas bénéficié de chirurgie dans les 90 jours après la réalisation de l'EDoBu ont été exclus de l'analyse.

Cette étude entre dans le cadre de la méthodologie de référence « MR-004 » publiée en date du 13 juillet 2018 à la CNIL et destinée à encadrer les traitements de données à caractère personnel à des fins d'étude, évaluation ou recherche n'impliquant pas la personne humaine. L'étude a été enregistrée auprès de l'Institut National des Données de Santé (INDS) et dans le registre DPO (Data Protection Officer), et a été approuvé par un IRB (Institutional Review Board).

2. Variables recueillies et définitions des critères de jugement

a. Recueil des données

Les variables anthropométriques, cliniques, biologiques, les résultats de l'échographie, ainsi que la recherche d'éventuels ECM péri-opératoires, ont été obtenus via le dossier médical informatisé (à partir du logiciel CLINICOM à Nîmes, et du logiciel Dx CARE à Montpellier), à partir du compte-rendu de la consultation d'anesthésie, du compte-rendu opératoire, des comptes-rendus d'examen et des comptes-rendus d'hospitalisation et de consultations post-opératoires.

Les données démographiques recueillies comprenaient : les facteurs anthropométriques (âge, sexe, indice de masse corporelle), les antécédents principaux nécessaires au calcul de l'index de Lee modifié (antécédent d'insuffisance cardiaque, de cardiopathie ischémique, d'insuffisance rénale définie par une créatininémie > 133 µmol/L, d'accident vasculaire cérébral constitué ou non, de diabète insulino-requérant ou non), l'état général apprécié par la classe fonctionnelle (la classification de dyspnée NYHA, le score l'état physique ASA, et la capacité ou non du patient à fournir un effort > 4 METs), les médicaments pris par le patient avant l'échographie et les éventuels changements thérapeutiques après l'EDobu, après une éventuelle coronarographie pré-opératoire, et après la chirurgie. Nous avons également noté le type de chirurgie ainsi que son niveau de risque estimé⁸.

b. Recueil du résultat de l'EDobu

Nous avons recueilli les résultats de l'EDobu directement à partir du compte-rendu d'examen, qui comportait les données cliniques, ECG, échographiques, et la conclusion. Des échographes de marques diverses (General Electric Healthcare, Little Chalfont, Royaume-Uni ; Philips Healthcare, Amsterdam, Pays-Bas) ont été utilisés, en suivant les recommandations actuelles en matière d'échocardiographie de stress avec utilisation combinée de dobutamine et d'atropine^{48,49}. Un enregistrement ECG continu à 12 dérivations était réalisé tout le temps de la procédure. Le test d'ischémie était considéré comme maximal lorsque la fréquence cardiaque atteinte par le patient était supérieure à 85% de la fréquence cardiaque maximale prévue pour l'âge. Nous avons noté les modifications à l'effort, sur le plan clinique (apparition d'une douleur thoracique, baisse de la pression artérielle), sur le plan électrique (modification de la repolarisation, apparition d'une arythmie ventriculaire non soutenue), et sur le plan échographique (apparition de troubles de la cinétique segmentaire ventriculaire gauche). Une réponse échographique anormale à la dobutamine était définie comme étant un défaut d'épaississement d'un segment de paroi myocardique ventriculaire gauche, d'apparition nouvelle, ou aggravée par rapport à l'échocardiographie de repos, après injection croissante de dobutamine.

Les patients inclus ont été divisés en trois groupes :

(a) les patients ne présentant pas de modification clinique, électrique ou échographique lors du test étaient classés dans le groupe « EDoBu négative ».

(b) les patients présentant une modification échographique avec un trouble de cinétique intéressant au moins 3 segments étaient classés dans le groupe « EDoBu positive », c'est-à-dire mettant en évidence une ischémie myocardique significative.

(c) les patients présentant une modification clinique, électrique et/ou échographique, mais sans atteindre le critère d'ischémie myocardique d'étendue significative étaient considérés comme ayant une EDoBu anormale mais sans ischémie significative.

Pour les analyses statistiques, nous avons comparé deux groupes de patients : ceux ayant eu une EDoBu positive (avec mise en évidence d'une ischémie significative), et ceux dont l'EDoBu ne mettait pas en évidence d'ischémie significative (EDoBu négative ou anormale sans ischémie significative).

c. Recueil des ECM

Les ECM étaient définis par la survenue d'un décès cardiovasculaire, d'un arrêt cardiaque, ou d'un infarctus du myocarde aigu, dans les 30 jours après la réalisation d'une chirurgie non-cardiaque.

Un infarctus du myocarde aigu était défini par la présence de symptômes d'ischémie myocardique (douleur thoracique angineuse), pouvant être associé à des modifications électrocardiographiques (ECG) (modifications significatives présumées de l'onde T ou du segment ST, apparition d'ondes Q en territoire pathologique, apparition de novo d'un bloc de branche gauche), et biologique (élévation d'enzymes cardiaques comme la troponinémie ultrasensible).

Un patient était considéré indemne d'ECM si aucun ECM n'était notifié dans son dossier médical dans les 30 jours après l'intervention chirurgicale.

3. Analyse statistique

La comparaison des moyennes a été faite par un test de Student quand les conditions d'application étaient valides (normalité des distributions et égalité des variances). Le cas échéant, un test non paramétrique de Wilcoxon a été utilisé. Les comparaisons de pourcentages ont été réalisées par des tests de Khi2 quand les effectifs attendus étaient supérieurs ou égaux à 5 et des tests de Fisher exacts non paramétriques quand les conditions d'application du khi2 n'étaient pas valides. Les tests ont été réalisés en bilatéral au risque alpha de 0.05.

Des analyses des indicateurs de performance diagnostique de l'EDobu (spécificité, sensibilité) et une régression logistique ont été utilisées pour répondre aux objectifs de l'étude. Les analyses ont été réalisées avec le logiciel SAS Studio.

III. Résultats

1. Population et indication de l'EDobu

Au total, 174 patients ayant bénéficié d'une EDobu dans le cadre du bilan pré-opératoire ont été inclus (145 à Nîmes et 29 à Montpellier). Parmi eux, 16 ont été exclus de l'analyse car ils n'ont pas subi de chirurgie dans les 90 jours après la réalisation de l'EDobu.

Pour 12 de ces 16 patients, la chirurgie a été repoussée en raison des résultats positifs de l'EDobu justifiant la réalisation d'une coronarographie. Parmi eux, 4 ne présentaient pas de lésion coronaire significative à la coronarographie, 3 présentaient des lésions coronaires non revascularisables justifiant d'un traitement médical seul, 3 présentaient une lésion significative débouchant sur une angioplastie, et 2 présentaient des lésions tritronculaires nécessitant le recours à des pontages coronaires.

Pour un seul de ces 12 patients, l'EDobu était indiquée en Classe I selon les recommandations de l'ESC/ESA, il s'agissait d'un patient présentant des lésions non revascularisables traitées médicalement. Pour un autre patient l'examen était indiqué en classe IIb, il s'agissait d'un patient présentant une lésion significative débouchant sur une angioplastie. Pour les 9 autres, l'EDobu n'était pas indiquée selon les recommandations européennes.

11 de ces 16 patients ont bien bénéficié d'une intervention chirurgicale non cardiaque dans les suites de l'EDobu, mais à plus de 90 jours de l'examen. Parmi ces 11 patients exclus de l'analyse, le dossier informatique ne fait état d'aucun ECM péri-opératoire.

Au total, 158 patients ont finalement bénéficié d'une chirurgie dans les 90 jours suivant une EDobu réalisée dans le cadre du bilan pré-opératoire (Figure 2). Sur l'ensemble des patients inclus, seulement 11 EDobu étaient indiquées selon les recommandations de l'ESC/ESA en Classe I (7.0%), et 47 étaient indiquées en Classe IIb (29.7%). L'âge moyen des patients inclus était de 67.2 ± 11.0 ans, 109 patients étaient de sexe masculin (69.0 %).

Parmi eux, 47 patients étaient porteurs d'une cardiopathie ischémique (29.7%), 47 patients d'un diabète (29.7%), et 19 patients souffraient d'insuffisance cardiaque (12.0%). 16 patients allaient bénéficier d'une chirurgie à bas risque (10.3%), 60 d'une chirurgie à risque intermédiaire (38.5%), et 80 d'une chirurgie à haut risque (51.3%). Les interventions de chirurgie vasculaire étaient les plus représentées (95 patients soit 60.1%), avec 19 interventions de mise-à-plat-greffe d'anévrisme aortique sous-rénal (20.0% des chirurgies vasculaires), 13 cures endovasculaires d'anévrisme aortique (13.7% des chirurgies vasculaires) et 12 pontages aorto-bi-fémoraux (12.6% des chirurgies vasculaires).

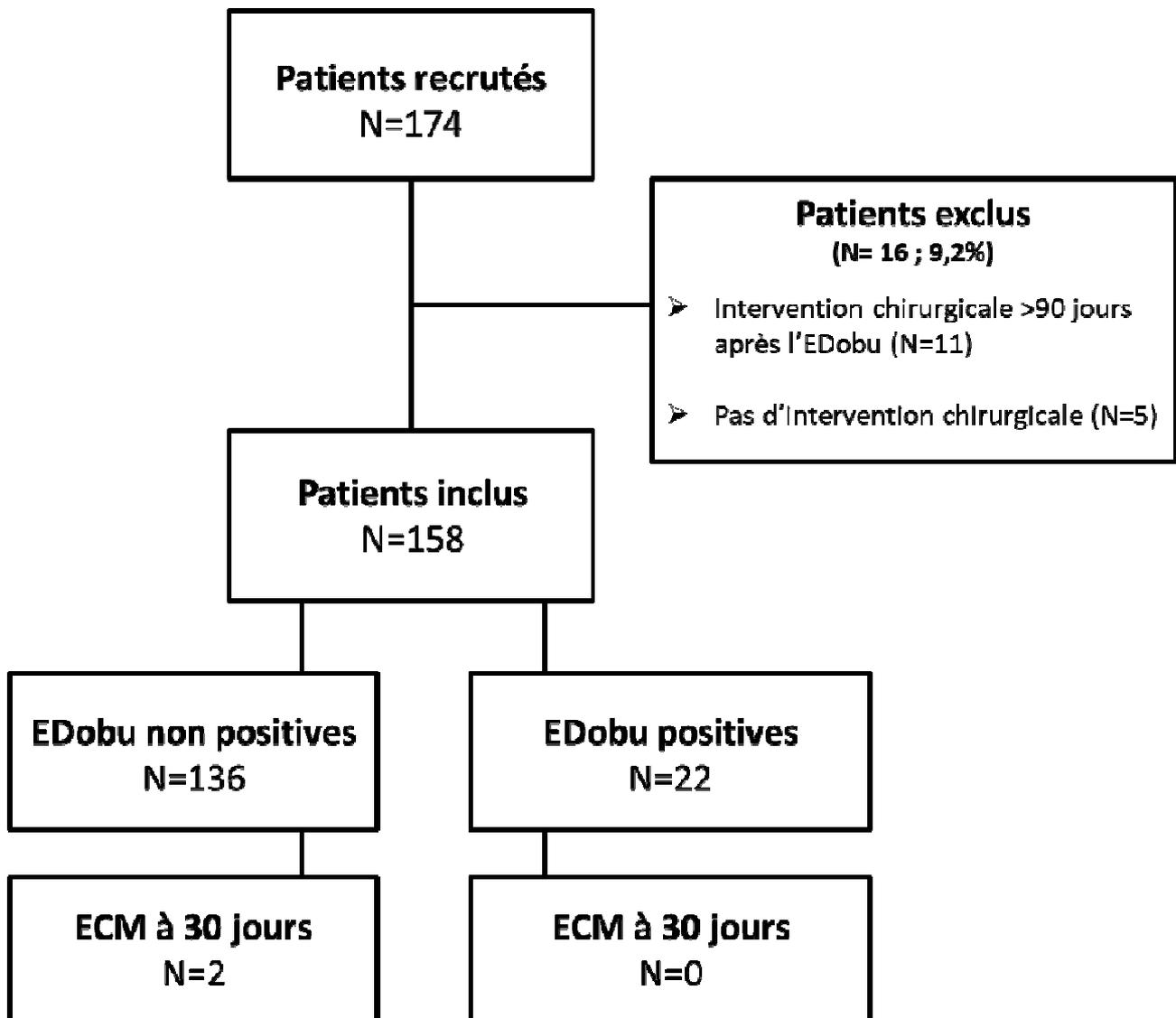


Figure 2 : Diagramme de flux.

Le diagramme montre le nombre de patients inclus et le nombre d'ECM chez les patients en cas d'EDobu positive ou d'EDobu non positive.

Les résultats sont présentés en N.

2. Résultats de l'EDobu

Sur les 158 patients inclus, 22 (soit 13.9 %) ont eu une EDobu jugée positive (ischémie significative d'au moins 3 segments myocardiques). 21 patients (soit 13.3%) ont eu une EDobu jugée anormale mais sans ischémie significative. Aucune complication de l'examen n'a été relevée dans les dossiers cliniques des patients. Les patients avec EDobu positive avaient un âge et un sexe similaire aux autres patients (âge moyen, 67.3 ± 10.9 ans contre 66.2 ± 12.0 , $P=0.66$, respectivement). Ces patients semblaient présenter plus d'antécédents de coronaropathie, d'insuffisance cardiaque, et de diabète ; ces différences n'étant toutefois pas statistiquement significatives. Le niveau de risque des interventions chirurgicales était similaire entre les deux groupes.

Concernant les traitements, dans le groupe « ischémie significative », la part des patients sous statines était significativement plus importante (77.3% contre 53.0%, $P=0.03$, respectivement), et la part des patients sous antiagrégants plaquettaires (77.3% contre 62.7%, $P=0.07$, respectivement), bêta-bloquants (45.5% contre 31.0%, $P=0.18$, respectivement), et inhibiteur de conversion de l'angiotensine (IEC) ou antagoniste des récepteurs de l'angiotensine 2 (ARA2) (59.1% contre 40.2%, $P=0.10$, respectivement), semblaient également plus importantes, sans atteindre la significativité statistique.

Les caractéristiques cliniques des patients, le niveau de recommandation de l'indication de l'EDobu et la répartition du risque chirurgical en fonction des groupes, sont résumés dans le Tableau 1.

	Population totale (N=158) N (%)	EDobu non positive (N=136) N (%)	EDobu positive (N=22) N (%)	Différence entre les groupes <i>P-value</i>
Age > 65 ans	97 (61.4%)	82 (60.3%)	15 (68.2%)	0.48
Sexe				0.37
Féminin	49 (31%)	44 (32.4%)	5 (22.7%)	
Masculin	109 (69%)	92 (67.6%)	17 (77.3%)	
Cardiopathie ischémique	47 (29.7%)	39 (28.7%)	8 (36.4%)	0.46
Diabète	47 (29.7%)	37 (27.2%)	10 (45.5%)	0.08
Insuffisance cardiaque	19 (12%)	15 (11%)	4 (18.2%)	0.31
Créatininémie > 130 µmol/L	21 (13.3%)	18 (13.2%)	3 (13.6%)	1.00
AIT/AVC	24 (15.2%)	20 (14.7%)	4 (18.2%)	0.75
Score de Lee modifié ≥ 3	15 (9.5%)	11 (8.1%)	4 (18.2%)	0.23
Score de risque ASA				0.25
2	47 (30.3%)	42 (31.3%)	5 (23.8%)	
3	85 (54.8%)	70 (52.2%)	15 (71.4%)	
4	23 (14.8%)	22 (16.4%)	1 (4.8%)	
Niveau de recommandation de l'EDobu*				
Classe I	11 (7.0%)	7 (5.1%)	4 (18.2%)	
Classe IIb	47 (29.7%)	37 (27.2%)	10 (45.4%)	
Classe III	100 (63.3%)	92 (67.6%)	8 (36.4%)	
Niveau de risque de la chirurgie*				0.84
Faible	16 (10.3%)	15 (11.1%)	1 (4.8%)	
Intermédiaire	60 (38.5%)	51 (37.8%)	9 (42.9%)	
Elevé	80 (51.3%)	69 (51.1%)	11 (52.4%)	

Tableau 1 : Caractéristiques cliniques, taux d'indication de l'EDobu et répartition du niveau de risque chirurgical

Légende : AIT, accident ischémique transitoire ; AVC, accident vasculaire cérébral ; ASA, classification de l'American Society of Anesthesiology.

Les résultats sont présentés en N (%).

*Selon les recommandations ESC/ESA 2014.

3. Prise en charge pré-opératoire des patients avec EDobu anormale

a. Groupe EDobu positive

Les 22 patients ayant présenté une EDobu jugée positive ont bénéficié d'une coronarographie. Parmi ces patients, 6 présentaient une coronarographie normale (27.2%), 7 présentaient des lésions coronaires non significatives justifiant d'un traitement médical seul (31.8%), 4 présentaient des lésions coronaires non revascularisables justifiant d'un traitement médical seul (18.2%), 4 présentaient une lésion significative débouchant sur une angioplastie (18.2%), et un patient présentait des lésions tritronculaires nécessitant le recours à des pontages coronaires (4.5%). Avant la coronarographie, 4 de ces patients avaient une double antiagrégation plaquettaire (18.2%), 13 avaient un seul antiagrégant plaquettaire (59.1%), 5 n'avaient pas d'antiagrégant plaquettaire (22.7%), un seul avait un traitement anticoagulant (4.5%), 13 avaient un traitement par IEC ou ARA2 (59.1%), 10 avaient un traitement par bêta-bloquant (45.5%), 17 avaient un traitement par statine (77.3%). Après la coronarographie, un deuxième antiagrégant plaquettaire a été ajouté à deux patients qui bénéficiaient initialement d'un traitement par un seul antiagrégant.

Sur ces 22 patients, 4 avaient une EDobu indiquée selon les recommandations de l'ESC/ESA en Classe I dont 2 parmi ceux ayant bénéficié d'une angioplastie et 10 avaient une EDobu indiquée en Classe IIb (parmi eux, 3 ayant bénéficié d'une revascularisation : 2 par angioplastie 1 par pontages). Parmi eux, un seul patient allait subir une chirurgie à risque faible : le test était négatif sur le critère clinique, positif sur le critère électrique (présence d'un sous-décalage du segment ST) et positif sur le critère échographique ; sa coronarographie était normale.

b. Groupe EDobu anormale mais sans ischémie significative

Sur les 21 patients ayant présenté une EDobu jugée anormale sans ischémie significative, 3 ont bénéficié d'une coronarographie (14.3%). Parmi ces patients, 2 présentaient des lésions coronaires non significatives justifiant d'un traitement médical seul et un patient présentait des lésions tritronculaires nécessitant le recours à des pontages coronaires (son EDobu retrouvait une douleur thoracique à l'effort avec un sous-décalage du segment ST sans ischémie décelée en échographie). Pour ce dernier patient, l'EDobu était indiquée selon les recommandations de 2014 (EDobu recommandée en classe IIb).

4. Evénements péri-opératoires

Sur les 158 patients inclus, 2 ont présenté un ECM péri-opératoire (1.3%). Ces 2 ECM étaient des syndromes coronariens sans sus-décalage du segment ST (ou NSTEMI). Ces 2 patients ont subi une chirurgie à risque intermédiaire selon la classification établie par l'ESC/ESA. Ils ne présentaient aucune limitation à l'effort avant la chirurgie ; leurs EDobu n'étaient donc pas indiquées selon les recommandations de 2014 ni en classe I ni en classe IIb. Ces 2 patients avaient eu une EDobu jugée anormale mais sans ischémie significative, et n'avaient pas eu de coronarographie pré-opératoire. Le 1^{er} patient, un homme de 83 ans a bénéficié d'une cure d'anévrisme de l'aorte abdominale par voie endovasculaire. Son EDobu pré-opératoire ne mettait en évidence qu'un trouble de cinétique limité à 1 segment au pic de l'examen à 107% de la fréquence maximale théorique, sans douleur thoracique ou modification de l'ECG. Il était déjà traité par bêta-bloquant, statine et double antiagrégation plaquettaire. Il avait un score de Lee modifié égal à 1. Le second patient, un homme de 58 ans était asymptomatique ; il avait un antécédent de cardiopathie ischémique avec une séquelle de nécrose. Son EDobu était anormale car mise en évidence d'une séquelle d'infarctus, mais sans ischémie associée. Il était déjà traité par un antiagrégant plaquettaire, un bêta-bloquant et une statine, et son traitement n'a pas été modifié pour l'intervention suite à l'EDobu. Il avait un score de Lee modifié égal à 3.

Aucun patient parmi les 22 ayant eu une EDObu jugée positive n'a présenté d'ECM.

La sensibilité de l'EDObu pour prédire les ECM dans notre étude est égale à 0% et la spécificité à 85,9%. Les valeurs prédictives positive et négative ont été calculées également, respectivement à 0% et 98%, mais ces valeurs dépendent de la prévalence de la maladie, ici très faible, et ne sont donc pas interprétables (Figure 3).

En dehors des ECM, 5 patients sont décédés dans les 30 jours suivant la chirurgie, ces décès ne sont pas d'origine cardiovasculaire. 3 de ces patients avaient eu une EDObu négative, 2 de ces patients avaient eu une EDObu positive ($p=1$). La troponinémie a été dosée en pré-opératoire dans notre étude chez 41 patients, dont 20 avaient un résultat supérieur à la norme (> 14 ng/L). En post-opératoire, 51 patients ont eu un dosage de la troponinémie, et 31 avaient un résultat supérieur à la norme, soit en moyenne 1.6 fois la norme. Concernant les 2 patients ayant présenté un ECM, le premier avait une troponine dosée à l'admission, discrètement positive (14.8 ng/L), puis un dosage post-opératoire guidé par une douleur thoracique, avec un pic à 57 fois la norme. Le second patient n'a pas eu de dosage pré-opératoire, mais un dosage post-opératoire également guidé par une douleur thoracique, mesuré à 33 fois la norme.

	ECM	Pas d'ECM	
EDobu positive	0	22	22
EDobu non positive	2	134	136
	2	156	158

Figure 3 : Tableau de contingence

Légende : Sur les 158 patients inclus, 2 ont présenté un ECM péri-opératoire. La sensibilité est égale à 0% et la spécificité à 85,9%. La valeur prédictive positive est égale à 0% et la valeur prédictive négative à 98%, mais ces valeurs dépendent de la prévalence de la maladie, ici très faible, et ne sont donc pas interprétables.

ECM, Evénements cardiovasculaires majeurs.

Les résultats sont présentés en N.

IV. Discussion

Le but de l'évaluation pré-opératoire du risque cardiovasculaire est d'identifier les patients à haut risque, chez qui une stratégie de réduction du risque, médicale ou interventionnelle, pourrait diminuer les ECM péri-opératoires. L'EDobu est régulièrement prescrite dans les CHU de Nîmes et Montpellier dans cette indication, et notre étude avait pour but d'évaluer la performance diagnostique de cet examen pour la prédiction des ECM péri-opératoires.

Un des premiers éléments relevés par notre étude est le nombre plus important d'EDobu demandées et réalisées en pré-opératoire au CHU de Nîmes qu'au CHU de Montpellier, sur la même période de recueil. Ces chiffres reflètent probablement des habitudes locales prises par les équipes de cardiologie, d'anesthésie et de chirurgie, non basées exclusivement sur les recommandations. En effet, plus de 60% de ces examens ne sont pas indiqués selon les recommandations communes de l'ESC et l'ESA, et 10% de ces examens sont même réalisés avant des interventions chirurgicales à bas risque de complications cardiovasculaires. De nombreuses études ont pourtant démontré le très faible taux d'ECM péri-opératoires chez ces patients, comme celle publiée par Widmer *et al.*, qui faisait état de 0 ECM sur une cohorte de 94 patients subissant une chirurgie à risque faible⁵⁰.

Dans notre population de 158 patients, 2 ECM péri-opératoires, soit 1.3%, ont été décrits, alors même que plus de 50 % des patients ont subi une intervention chirurgicale jugée à haut risque cardiovasculaire (taux d'ECM estimé par l'ESC/ESA > 5%). Ce résultat concorde avec ceux des travaux étudiés dans la méta-analyse de Kalesan *et al.*, où les taux d'ECM post-opératoires à 30 jours étaient significativement plus bas que les taux estimés d'ECM dans les recommandations lorsqu'elles classent les chirurgies en fonction de leur risque³⁷. Widmer *et al.* ont récemment publié une étude portant sur une large population de 4494 patients, dans laquelle le taux d'ECM des patients subissant une intervention « à haut risque » selon l'ESC/ESA est égal à 3,4% (le taux d'ECM estimé par l'ESC/ESA dans cette population est supérieur à 5%)^{8,50}.

L'intérêt de l'EDobu pour prédire les ECM péri-opératoires paraît limité dans notre étude avec une sensibilité calculée de 0% ; en effet, seulement 2 patients ont présenté un ECM à type de NSTEMI, et l'EDobu de ces deux patients n'avait pas mis en évidence d'ischémie significative. Ces résultats concordent avec ceux de la méta-analyse réalisée par Kalesan *et al.* regroupant 79 études étudiant l'intérêt d'un test d'ischémie myocardique avant une chirurgie non-cardiaque. Cette étude souligne la grande hétérogénéité des travaux et leur manque de rigueur méthodologique, et ne permet pas de conclure de l'intérêt de la réalisation d'un test d'ischémie myocardique avant une chirurgie non-cardiaque³⁷. Notre population de patients, comme les populations de certains travaux utilisés par Kalesan *et al.*, sont probablement à trop faible risque pour que l'EDobu démontre une possible utilité, avec une prévalence trop faible des ECM péri-opératoires.

L'interprétation des résultats de notre étude est cependant délicate, car 10 patients parmi les 174 ayant eu une EDobu ont bénéficié d'une coronarographie suivie d'une revascularisation coronaire, suite à un résultat positif de l'EDobu (5 patients parmi ceux exclus de nos analyses car leur chirurgie n'a pas été réalisée dans les 90 jours et 5 parmi les 158 patients analysés). Aucun ECM n'a été décrit en péri-opératoire chez ces patients mais l'EDobu a entraîné une intervention avant la chirurgie qui a pu modifier le risque péri-opératoire. Parmi ces 10 patients ayant bénéficié d'une revascularisation coronaire suite à une EDobu jugée positive, 2 EDobu étaient indiquées avec un niveau de recommandation de classe I, 4 avec un niveau de classe IIb et 4 n'étaient pas indiquées.

L'EDobu est un examen non-invasif, mais elle expose à des complications potentiellement graves, bien qu'exceptionnelles : fibrillation ventriculaire (0,04%), infarctus du myocarde (0,02%)⁵¹ et représente un coût. Son utilisation ne doit donc pas être généralisée sans preuve de son utilité.

Une meilleure sélection des patients candidats à la réalisation d'une EDobu en pré-opératoire d'une chirurgie non-cardiaque pourrait probablement améliorer la rentabilité de cet examen ; les indications reconnues par les recommandations proposées par l'ESC et l'ESA en 2014 sont d'ailleurs assez restreintes et méritent d'être mieux respectées. Ces recommandations pourraient même évoluer à l'avenir en limitant davantage les indications des tests fonctionnels pré-opératoires devant les faibles taux de complications cardiovasculaires décrits dans la littérature récente. Ces faibles taux sont probablement expliqués par l'amélioration régulière des techniques d'anesthésie et de chirurgie, limitant les facteurs de stress hémodynamiques responsables des complications cardiaques.

V. Limites de l'étude

Cette étude présente plusieurs limites. Tout d'abord, il s'agit d'une étude rétrospective avec un biais possible de non-exhaustivité lors du recueil des examens ou des ECM. Deuxièmement, la survenue d'ECM est trop faible dans notre étude pour permettre un calcul fiable des valeurs prédictives positive et négative, probablement en raison d'un nombre insuffisant de patients inclus. Des études de plus grande ampleur devront être réalisées afin de mieux définir les indications de l'EDobu en pré-opératoire d'une chirurgie non-cardiaque.

VI. Conclusion

L'EDobu est un test fonctionnel à la recherche d'une ischémie myocardique très fréquemment pratiqué dans le cadre du bilan pré-opératoire d'une chirurgie non-cardiaque. Néanmoins, son intérêt semble limité lorsqu'elle est réalisée chez l'ensemble des patients subissant une chirurgie non-cardiaque. Une meilleure sélection des patients lors du bilan pré-opératoire pourrait permettre d'améliorer la performance de l'EDobu, et éviter des examens non utiles. Des études à plus grande échelle seront nécessaires pour estimer avec plus de précision les valeurs prédictives de l'EDobu, et évaluer les déterminants permettant de mieux cibler l'indication de cet examen.

VII. Références

1. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet Lond Engl*. 2008;372(9633):139-144. doi:10.1016/S0140-6736(08)60878-8
2. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, et al. A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population. *N Engl J Med*. 2009;360(5):491-499. doi:10.1056/NEJMs0810119
3. Vascular Events In Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study Investigators, Devereaux PJ, Chan MTV, et al. Association between postoperative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA*. 2012;307(21):2295-2304. doi:10.1001/jama.2012.5502
4. Botto F, Alonso-Coello P, Chan MTV, et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology*. 2014;120(3):564-578. doi:10.1097/ALN.0000000000000113
5. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2015;373(23):2258-2269. doi:10.1056/NEJMra1502824
6. Wirthlin DJ, Cambria RP. Surgery-specific considerations in the cardiac patient undergoing noncardiac surgery. *Prog Cardiovasc Dis*. 1998;40(5):453-468. doi:10.1016/s0033-0620(98)80017-0
7. Mangano DT. Perioperative medicine: NHLBI working group deliberations and recommendations. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2004;18(1):1-6. doi:10.1053/j.jvca.2003.10.002
8. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J*. 2014;35(35):2383-2431. doi:10.1093/eurheartj/ehu282
9. Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A, et al. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement--Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur Heart J*. 2009;30(3):278-289. doi:10.1093/eurheartj/ehn492
10. Detsky AS, Abrams HB, Forbath N, Scott JG, Hilliard JR. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery. A multifactorial clinical risk index. *Arch Intern Med*. 1986;146(11):2131-2134.
11. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med*. 1977;297(16):845-850. doi:10.1056/NEJM197710202971601
12. Raby KE, Goldman L, Creager MA, et al. Correlation between preoperative ischemia and major cardiac events after peripheral vascular surgery. *N Engl J Med*. 1989;321(19):1296-1300. doi:10.1056/NEJM198911093211904

13. Hertzner NR, Beven EG, Young JR, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg.* 1984;199(2):223-233. doi:10.1097/00000658-198402000-00016
14. Bm E, Jg R, JI Z, Gh H. Dobutamine-201Tl imaging. Assessing cardiac risks associated with vascular surgery. *Circulation.* 1991;84(5 Suppl):III54-60.
15. Poldermans D, Fioretti PM, Forster T, et al. Dobutamine stress echocardiography for assessment of perioperative cardiac risk in patients undergoing major vascular surgery. *Circulation.* 1993;87(5):1506-1512. doi:10.1161/01.cir.87.5.1506
16. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 1999;100(10):1043-1049. doi:10.1161/01.cir.100.10.1043
17. Gupta PK, Gupta H, Sundaram A, et al. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation.* 2011;124(4):381-387. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.110.015701
18. Ford MK, Beattie WS, Wijeyesundera DN. Systematic review: prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the revised cardiac risk index. *Ann Intern Med.* 2010;152(1):26-35. doi:10.7326/0003-4819-152-1-201001050-00007
19. Jeger RV, Probst C, Arsenic R, et al. Long-term prognostic value of the preoperative 12-lead electrocardiogram before major noncardiac surgery in coronary artery disease. *Am Heart J.* 2006;151(2):508-513. doi:10.1016/j.ahj.2005.04.018
20. Barstow C. Acute Coronary Syndrome: Presentation and Diagnostic Evaluation. *FP Essent.* 2020;490:11-19.
21. Rohde LE, Polanczyk CA, Goldman L, Cook EF, Lee RT, Lee TH. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol.* 2001;87(5):505-509. doi:10.1016/s0002-9149(00)01421-1
22. O'Halloran TD, Kannam JP. Preoperative transthoracic echocardiography: when is it useful? *Int Anesthesiol Clin.* 2008;46(2):1-10. doi:10.1097/AIA.0b013e31816f128a
23. Douglas PS. Justifying echocardiography: the role of outcomes research in evaluating a diagnostic test. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr.* 1996;9(4):577-581. doi:10.1016/s0894-7317(96)90130-3
24. Fritsch G, Flamm M, Hepner DL, Panisch S, Seer J, Soennichsen A. Abnormal pre-operative tests, pathologic findings of medical history, and their predictive value for perioperative complications. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56(3):339-350. doi:10.1111/j.1399-6576.2011.02593.x
25. Halm EA, Browner WS, Tubau JF, Tateo IM, Mangano DT. Echocardiography for assessing cardiac risk in patients having noncardiac surgery. Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med.* 1996;125(6):433-441. doi:10.7326/0003-4819-125-6-199609150-00001
26. Maisel AS, Bhalla V, Braunwald E. Cardiac biomarkers: a contemporary status report. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med.* 2006;3(1):24-34. doi:10.1038/ncpcardio0405

27. Priebe H-J. Perioperative myocardial infarction--aetiology and prevention. *Br J Anaesth.* 2005;95(1):3-19. doi:10.1093/bja/aei063
28. Puelacher C, Lurati Buse G, Seeberger D, et al. Perioperative Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: Incidence, Mortality, and Characterization. *Circulation.* 2018;137(12):1221-1232. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030114
29. Weber M, Luchner A, Seeberger M, et al. Incremental value of high-sensitive troponin T in addition to the revised cardiac index for peri-operative risk stratification in non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 2013;34(11):853-862. doi:10.1093/eurheartj/ehs445
30. Devereaux PJ, Xavier D, Pogue J, et al. Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing noncardiac surgery: a cohort study. *Ann Intern Med.* 2011;154(8):523-528. doi:10.7326/0003-4819-154-8-201104190-00003
31. Park J, Yang K, Lee S-H, et al. Comparison of acute and chronic myocardial injury in noncardiac surgical patients. *PLoS ONE.* 2020;15(7). doi:10.1371/journal.pone.0234776
32. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2013;34(38):2949-3003. doi:10.1093/eurheartj/ehs296
33. Patel MR, Bailey SR, Bonow RO, et al. ACCF/SCAI/AATS/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCCM/SCCT/SCMR/STS 2012 appropriate use criteria for diagnostic catheterization: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(22):1995-2027. doi:10.1016/j.jacc.2012.03.003
34. Hamm CW, Bassand J-P, Agewall S, et al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2011;32(23):2999-3054. doi:10.1093/eurheartj/ehs236
35. Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), Wijns W, et al. Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2010;31(20):2501-2555. doi:10.1093/eurheartj/ehq277
36. Lette J, Waters D, Lassonde J, et al. Multivariate clinical models and quantitative dipyridamole-thallium imaging to predict cardiac morbidity and death after vascular reconstruction. *J Vasc Surg.* 1991;14(2):160-169. doi:10.1067/mva.1991.28565
37. Kalesan B, Nicewarner H, Intwala S, Leung C, Balady GJ. Pre-operative stress testing in the evaluation of patients undergoing non-cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *PloS One.* 2019;14(7):e0219145. doi:10.1371/journal.pone.0219145

38. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(22):e77-137. doi:10.1016/j.jacc.2014.07.944
39. Marcovitz PA, Armstrong WF. Accuracy of dobutamine stress echocardiography in detecting coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 1992;69(16):1269-1273. doi:10.1016/0002-9149(92)91219-t
40. Marwick T, Willemart B, D'Hondt AM, et al. Selection of the optimal nonexercise stress for the evaluation of ischemic regional myocardial dysfunction and malperfusion. Comparison of dobutamine and adenosine using echocardiography and 99mTc-MIBI single photon emission computed tomography. *Circulation.* 1993;87(2):345-354. doi:10.1161/01.cir.87.2.345
41. Metz LD, Beattie M, Hom R, Redberg RF, Grady D, Fleischmann KE. The prognostic value of normal exercise myocardial perfusion imaging and exercise echocardiography: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49(2):227-237. doi:10.1016/j.jacc.2006.08.048
42. Das MK, Pellikka PA, Mahoney DW, et al. Assessment of cardiac risk before nonvascular surgery: dobutamine stress echocardiography in 530 patients. *J Am Coll Cardiol.* 2000;35(6):1647-1653. doi:10.1016/s0735-1097(00)00586-6
43. Williams K, Lewis JF, Davis G, Geiser EA. Dobutamine stress echocardiography in patients undergoing liver transplantation evaluation. *Transplantation.* 2000;69(11):2354-2356. doi:10.1097/00007890-200006150-00023
44. Motreff P, Pierre-Justin E, Dauphin C, et al. [Evaluation of cardiac risk before vascular surgery by dobutamine stress echocardiography]. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1997;90(9):1209-1214.
45. Agrawal A, Jain D, Dias A, Jorge V, Figueredo VM. Real World Utility of Dobutamine Stress Echocardiography in Predicting Perioperative Cardiovascular Morbidity and Mortality after Orthotopic Liver Transplantation. *Korean Circ J.* 2018;48(9):828-835. doi:10.4070/kcj.2017.0350
46. Poldermans D, Arnese M, Fioretti PM, et al. Improved cardiac risk stratification in major vascular surgery with dobutamine-atropine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 1995;26(3):648-653. doi:10.1016/0735-1097(95)00240-5
47. Go G, Davies KT, O'Callaghan C, et al. Negative predictive value of dobutamine stress echocardiography for perioperative risk stratification in patients with cardiac risk factors and reduced exercise capacity undergoing non-cardiac surgery. *Intern Med J.* 2017;47(12):1376-1384. doi:10.1111/imj.13629
48. Hoffmann R, Lethen H, Marwick T, et al. Standardized guidelines for the interpretation of dobutamine echocardiography reduce interinstitutional variance in interpretation. *Am J Cardiol.* 1998;82(12):1520-1524. doi:10.1016/s0002-9149(98)00697-3
49. Pellikka PA, Nagueh SF, Elhendy AA, Kuehl CA, Sawada SG, American Society of Echocardiography. American Society of Echocardiography recommendations for performance, interpretation, and application of stress echocardiography. *J Am Soc*

Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr. 2007;20(9):1021-1041.
doi:10.1016/j.echo.2007.07.003

50. Widmer RJ, Cullen MW, Salonen BR, et al. Cardiac Events after Noncardiac Surgery in Patients Undergoing Preoperative Dobutamine Stress Echocardiography: Findings From the Mayo Poce-DSE Investigators. *Am J Med.* 2018;131(6):702.e15-702.e22. doi:10.1016/j.amjmed.2017.12.025
51. Suzuki K, Hirano Y, Yamada H, et al. Practical guidance for the implementation of stress echocardiography. *J Echocardiogr.* 2018;16(3):105-129. doi:10.1007/s12574-018-0382-8

VIII. Résumé

Contexte – La prédiction pré-opératoire des complications cardiovasculaires péri-opératoires d'une chirurgie non-cardiaque est un enjeu majeur de santé publique mondiale. Le but du bilan pré-opératoire est d'identifier les patients les plus à risque, chez qui une stratégie de réduction du risque, médicale ou interventionnelle, pourrait diminuer les événements cardiovasculaires majeurs (ou ECM) péri-opératoires. L'échographie de stress à la dobutamine (EDobu) est couramment réalisée dans cette indication. Cette étude visait à déterminer, chez des patients bénéficiant d'une EDobu pré-opératoire, l'utilité clinique de cet examen pour prédire les événements cardiovasculaires majeurs péri-opératoires.

Méthode – Cette étude rétrospective a inclus 158 patients ayant bénéficié d'une EDobu, dans les 90 jours précédant une intervention chirurgicale. Les patients ont été classés en deux groupes selon le résultat de l'EDobu (groupe « EDobu positive » défini par l'apparition d'un trouble de cinétique intéressant au moins 3 segments et groupe « EDobu non positive »). Le nombre d'ECM (décès cardiovasculaire, infarctus du myocarde et arrêt cardiaque récupéré) a été recueilli dans les deux groupes et comparé, afin de calculer la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive et la valeur prédictive négative de cet examen.

Résultats – Sur l'ensemble des patients inclus, 22 EDobu étaient jugées positives. Seulement 11 EDobu étaient indiquées selon les recommandations de l'ESC/ESA en Classe I (7.0%), et 47 étaient indiquées en Classe IIb (29.7%). Parmi ces 22 patients, 5 (22.7%) ont bénéficié d'une revascularisation coronaire chirurgicale ou par angioplastie précédant la chirurgie non cardiaque. Sur l'ensemble de la population, seulement 2 ont présenté un ECM péri-opératoire (1.3%). Aucun patient avec EDobu jugée positive n'a présenté d'ECM. La sensibilité de l'EDobu dans notre étude est de 0% pour prédire les ECM péri-opératoires, sa spécificité est de 85,9%.

Conclusion – L'intérêt de l'EDobu pré-opératoire semble limité dans une population de patients insuffisamment sélectionnée, et limiter l'indication de l'EDobu aux patients les plus à risque comme le proposent les recommandations européennes pourrait permettre d'améliorer la performance de cet examen. Des études à plus grande échelle seront nécessaires pour estimer avec plus de précision les valeurs prédictives de l'EDobu, et évaluer les déterminants permettant de mieux cibler l'indication de cet examen.

Mots-Clés : Echographie-dobutamine, chirurgie non-cardiaque, bilan pré-opératoire, événements cardiovasculaires majeurs.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.