

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉ DE SANTÉ

ANNÉE 2024

2024 TOU3 1551

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Marie SAÏDI

Le 7 juin 2024

**IMPACT DE LA SÉVÉRITÉ DES SYMPTÔMES PRÉ-INTERVENTIONNELS SUR
LE PRONOSTIC APRÈS RÉPARATION MITRALE BORD A BORD AVEC LE
DISPOSITIF MITRACLIP**

Directeur de thèse : Dr Yoan LAVIE-BADIE

JURY

Monsieur le Professeur Didier CARRIE	Président
Monsieur le Professeur Thibault LHERMUSIER	Assesseur
Monsieur le Docteur Yoan LAVIE-BADIE	Assesseur
Madame le Docteur Stéphanie CAZALBOU	Assesseur
Monsieur le Docteur Christophe CRON	Suppléant
Monsieur le Docteur Damien EYHARTS	Invité

Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

Tableau du personnel Hospitalo-Universitaire de médecine

2023-2024

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. SERRANO Elie	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LAROCHE Michel
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. LAUQUE Dominique
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ATTAL Michel	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MALECAZE François
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BONNEVIALLE Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOSSAVY Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. BUJAN Louis	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CALVAS Patrick	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CHIRON Philippe	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROUGE Daniel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SCHMITT Laurent
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SIZUN Jacques
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle		

Professeurs Emérites

Professeur BUJAN Louis	Professeur MESTHE Pierre
Professeur CARON Philippe	Professeur MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur CHAP Hugues	Professeur PARINI Angelo
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur PERRET Bertrand
Professeur LANG Thierry	Professeur ROQUES LATRILLE Christian
Professeur LAROCHE Michel	Professeur SERRE Guy
Professeur LAUQUE Dominique	Professeur SIZUN Jacques
Professeur MAGNAVAL Jean-François	Professeur VIRENQUE Christian
Professeur MARCHOU Bruno	Professeur VINEL Jean-Pierre

FACULTE DE SANTE
Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. ACCADBLE Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie, Santé publique	M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire	M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E)	Hématologie, transfusion	M. MALAVAUD Bernard (C.E)	Urologie
M. BERRY Antoine (C.E.)	Parasitologie	M. MANSAT Pierre (C.E)	Chirurgie Orthopédique
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique cardiovascul
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul	M. MAURY Jean-Philippe (C.E)	Cardiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	Mme MAZEREUW Juliette	Dermatologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M. MAZIERES Julien (C.E)	Pneumologie
M. BUREAU Christophe (C.E.)	Hépatogastro-Entérologie	M. MINVILLE Vincent (C.E.)	Anesthésiologie Réanimation
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépatogastro-Entérologie	M. MOLINIER Laurent (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	Mme MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
Mme CHARPENTIER Sandrine (C.E)	Médecine d'urgence	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. CHAUFOUR Xavier (C.E.)	Chirurgie Vasculaire	M. PAUL Carle (C.E)	Dermatologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. PAYOUX Pierre (C.E)	Biophysique
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. PERON Jean-Marie (C.E)	Hépatogastro-Entérologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	Mme PERROT Aurore	Physiologie
M. COURBON Frédéric (C.E)	Biophysique	M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
Mme COURTADE SAIDI Monique (C.E)	Histologie Embryologie	Mme RAUZY Odile (C.E.)	Médecine Interne
M. DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. ROUX Franck-Emmanuel (C.E.)	Neurochirurgie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. SAILLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	M. SANS Nicolas	Radiologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. FOURCADE Olivier (C.E)	Anesthésiologie	Mme SELVES Janick (C.E)	Anatomie et cytologie pathologiques
M. FOURNIÉ Pierre	Ophtalmologie	M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. GAME Xavier (C.E)	Urologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé publique	M. SOLER Vincent	Ophtalmologie
Mme GASCOIN Géraldine	Pédiatrie	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel (C.E)	Anatomie Pathologique	M. SOULAT Jean-Marc (C.E)	Médecine du Travail
M. GOURDY Pierre (C.E)	Endocrinologie	M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie	M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. HUYGHE Eric	Urologie	Mme TREMOLLIERES Florence (C.E.)	Biologie du développement
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M. VAYSSIERE Christophe (C.E)	Gynécologie Obstétrique
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique	M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie

P.U. Médecine générale

Mme DUPOUY Julie
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

FACULTE DE SANTE
Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H. 2ème classe	Professeurs Associés
M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie, Santé publique
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CAVAINAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. COGNARD Christophe	Radiologie
Mme CORRE Jill	Hématologie
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
Mme DUPRET-BORIES Agnès	Oto-rhino-laryngologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FARUCH BILFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GARRIDO-STÓWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
M. HOUZE-CERFON	Médecine d'urgence
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LHERMUSIER Thibaut	Cardiologie
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
Mme MARTINEZ Alejandra	Gynécologie
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
Mme MOKRANE Fatima	Radiologie et imagerie médicale
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. PIAU Antoine	Médecine interne
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. PUGNET Grégory	Médecine interne
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
M. REVET Alexis	Pédo-psychiatrie
M. ROUMIGUIE Mathieu	Urologie
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
M. SAVALL Frédéric	Médecine légale
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme VAYSSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie
	Professeurs Associés de Médecine Générale
	M. ABITTEBOUL Yves
	M. BIREBENT Jordan
	M. BOYER Pierre
	Mme FREYENS Anne
	Mme IRI-DELAHAYE Motoko
	Mme LATROUS Leila
	M. POUTRAIN Jean-Christophe
	M. STILLMUNKES André
	Professeurs Associés Honoraires
	Mme MALAUAUD Sandra
	Mme PAVY LE TRAON Anne
	M. SIBAUD Vincent
	Mme WOISARD Virginie

FACULTE DE SANTE
Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

MCU - PH

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène	M. GASQ David	Physiologie
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie	Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BELLIERES-FABRE Julie	Néphrologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Médecine légale et droit de la santé
Mme BENEVENT Justine	Pharmacologie fondamentale	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	M. HAMDJ Safouane	Biochimie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme HITZEL Anne	Biophysique
Mme BOST Chloé	Immunologie	M. HOSTALRICH Aurélien	Chirurgie vasculaire
Mme BOUNES Fanny	Anesthésie-Réanimation	M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme BREHIN Camille	Pneumologie	Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. BUSCAIL Etienne	Chirurgie viscérale et digestive	M. KARSENTY Clément	Cardiologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire	M. LAPEBIE François-Xavier	Médecine vasculaire
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie	Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie	M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme MAULAT Charlotte	Chirurgie digestive
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique	Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique	M. MONTASTRUC François	Pharmacologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire	Mme MOREAU Jessika	Biologie du dév. Et de la reproduction
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques	Mme MOREAU Marion	Physiologie
M. COMONT Thibault	Médecine interne	M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
M. CONGY Nicolas	Immunologie	Mme NOGUEIRA Maria Léonor	Biologie Cellulaire
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	Mme PERICART Sarah	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CUROT Jonathan	Neurologie	M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme PLAISANCIE Julie	Génétique
Mme DE GLISEZINSKY Isabelle	Physiologie	Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie	Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DELMAS Clément	Cardiologie	Mme RIBES-MAUREL Agnès	Hématologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale	Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie	Mme SALLES Juliette	Psychiatrie adultes/Addictologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail	Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme FABBRI Margherita	Neurologie	Mme TRAMUNT Blandine	Endocrinologie, diabète
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition	M. VERGEZ François	Hématologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry
M. CHICOULAA Bruno
M. ESCOURROU Emile
Mme GIMENEZ Laetitia

Maîtres de Conférence Associés

M.C.A. Médecine Générale

Mme BOURGEOIS Odile
Mme BOUSSIER Nathalie
Mme DURRIEU Florence
Mme FRANZIN Emilie
M. GACHIES Hervé
M. PEREZ Denis
M. PIPONNIER David
Mme PUECH Marielle
M. SAVIGNAC Florian

Serment d'Hippocrate

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

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

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

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leur raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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

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

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

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

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

REMERCIEMENTS

Membres du jury

Monsieur le **Professeur Didier CARRIE**, je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour votre rôle en tant que Président du jury de cette thèse. Votre dévouement envers la cardiologie est exemplaire. Merci infiniment pour votre contribution précieuse. Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon respect.

Monsieur le **Docteur Yoan LAVIE-BADIE**, quelle fierté d'avoir accompli ce travail de thèse sous ta direction. Tes compétences et ton amitié ont enrichi mon parcours de manière inestimable, plus particulièrement dans ce domaine des valves qui nous passionne tous les deux. Merci infiniment pour ta guidance précieuse et tes enseignements que j'emporte avec moi dans cette nouvelle étape de ma vie.

Monsieur le **Professeur Thibault LHERMUSIER**, qui me fait l'honneur de siéger dans ce jury. Tu as été notre premier grand chef, et ta constante excellence dans ton domaine est une source d'inspiration pour beaucoup. Les papis et mamies valvulopathes du Sud-Ouest que tu as préservés d'hospitalisations pour œdème aigu pulmonaire (OAP) sont innombrables. De notre côté, on se rappellera longtemps ce semestre à la 61 face au COVID ou tu auras été un vrai soutien. Sois assuré de ma reconnaissance.

Madame le **Docteur Stéphanie CAZALBOU**, discrète cardiologue si brillante dans le domaine de la valve. Merci pour tout ce que tu m'as appris, c'est-à-dire énormément. Merci pour cette douceur qui ne te quitte jamais, et qui ont fait de toi une amie sur qui on peut compter !

Monsieur le **Docteur Christophe CRON**, brillant chirurgien décontracté à qui on confierait n'importe qui. Il y a 25 ans je te voyais venir chercher Alice à l'école, mais le temps semble n'être passé que pour moi ! Ça aura été un vrai plaisir d'être au bloc sur les plasties mitrales avec toi, en m'improvisant anesthésiste. J'espère que nous discuterons encore de nombreux dossiers !

Monsieur le **Docteur Damien EYHARTS**, à qui je vais faire un discours soft, sinon il va encore nous verser une larmichette. Épique chef de clinique de l'histoire du CHU, tu aurais mérité d'en faire un métier. Merci pour tous ces moments précieux au relais H, pour tous les Uber eats en garde, où tu me demandais deux jours en avance ce qu'on allait manger, parce que tu comprenais que c'était le moment le plus important de la nuit. Pendant ce temps tu es devenu un de mes meilleurs amis. Les couloirs de tous les étages du CHU sont déserts maintenant que tu es parti. Le reste je te l'ai déjà dit, mais comme dirait Michel, si tu préfères la pluie au soleil c'est ton problème.

A ma famille

Maman, mon « Augustine ». L'optimisme à toute épreuve, et la patience infinie (sauf dans la queue des magasins, et au péage avec les gens qui rangent leurs pièces). Tu te lèves toujours pour les autres, et si rarement pour toi. Tu fais partie de ces piliers qui tiennent à bout de bras toutes les fragilités de nos vies, et en font des forces. On ne peut qu'espérer te ressembler, ne serait-ce qu'un petit peu !

Papa, qui a pris soin de moi comme de ses arbres. On se chamaille depuis que je sais me faire comprendre, mais tu restes le plus grand modèle de ma vie, et je peux difficilement prendre une décision sans avoir ton approbation. Ta morale est ma morale. Je sais que je suis là grâce à toi. Bhebak !

Papi et Mamie du Liban, compagnons silencieux de mon enfance, qui n'ont jamais vieilli. Je ne peux pas vous le dire mais je le sais bien, c'est grâce à vous et à vos sacrifices que je suis ici. La petite fille d'une analphabète est cardiologue.

Papi de Bernac, en quelques mots : casquette Point Vert, tracteur Renault ultra moderne, « macareou ! », « c'est de la saloperie », « c'est bientôt la fin du monde je l'ai vu à la télévision », « je suis foutu » alors que t'as un rhume, et les coups de théâtre doigt levé au plafond avec ton pull troué. Mais surtout, le plus gros cerveau de la famille, avec un lobe spécialement développé pour contenir toutes les épopées historiques qui méritent d'être racontées, et qui ne s'est jamais atrophié, même à 95 ans !!

Mamie, tant de souvenirs au coin du feu... peu d'enfants ont la chance d'avoir connu Bernac à tes côtés.

Caquin discrète petite créature qui a donné sa vie pour les autres. Merci d'avoir pris soin de nous comme tes vrais petits enfants.

Manou, meilleure amie que je me sois fait sur terre. Je sais que tu m'attends et qu'on fera les crêpes.

Régine & Paul, merci pour ces recettes « express » toujours réussies, les paniers en osier pleins de surprises qui m'ont souvent sauvé l'appétit, les visites de jardins, et les constructions improvisées à base de tout ce qui nous passe sous la main.

Hélène, Henri, Simon & Rémi, merci pour ces semaines d'été dans le 64 en votre compagnie, beaucoup de souvenirs à jouer à FIFA, lire les donjons de Naheulbeuk et perdre aux aventuriers du rail.

Aux Bertault, seule famille qui n'a jamais menacé Lily de la manger à la moutarde.

Fadi et Alla, couple inséparable chez qui j'espère aller dîner pour toujours.

Et bien sûr, **Lily**, qui a pris ma place à la maison.

A mes amis,

Hugo, douze années du pur concentré de l'amitié. J'ai déjà voulu t'assassiner au moins mille fois, mais jamais pendant plus de trente minutes. Toujours à un coup de téléphone, tu es là dans mes plus beaux souvenirs. Les balades en voiture-poubelle à 22h en écoutant Coldplay ; burger pop et finir mon burger avant que tu n'aies déballé le tien ; les gifoutou même le sopalin ; les randos où tu râles tout le long ; t'entendre dire « chill » alors que c'est la catastrophe ; chanter comme une pintade pendant que tu joues tout ce que je veux au piano, même « tu sais cette chanson qui fait lalala ». Ta bienveillance, ton désintéressement total et ton oreille attentive sont uniques pour moi.

Abdel, le sacré specimen qu'on ne rencontre qu'une seule fois. Garde du corps, taxi (Sam), hôte irréprochable, livreur de gâteaux à domicile, anesthésiste-réanimateur, mais surtout rare connaisseur de l'amitié fidèle, et même au bout de la France. Merci d'avoir été là depuis tout ce temps, et quel bonheur de pouvoir t'inscrire dans mes souvenirs sur la Riviera.

Emilie, une amitié si parfaite, pendant ces six dures années. Merci d'avoir cru en moi quand je finissais si loin derrière ; je rends grâce d'avoir eu un modèle comme toi auquel m'accrocher : une personne qui a fait médecine pour les bonnes raisons. Tu as eu seulement un défaut : penser que Lyon c'était mieux que Toulouse ! Mais il ne doit pas y avoir que des crétins là-bas s'ils ont su voir en toi le trésor immense que tu seras comme rythmologue.

Mathilde, si je devais résumer tous nos fous rires, ça serait plus long que la thèse. Pas un prof du lycée n'a échappé à nos persiflages. Il pourrait s'écouler 10 ans, le temps s'arrête quand on ne se voit pas, et on se retrouve toujours comme à la rentrée.

Marie F (C), la preuve vivante de « à la fin il ne reste que les meilleurs ». Trop de gens devraient te ressembler ! Ta constante oreille attentive est unique au monde, tout comme ta mémoire. On aime aussi ton petit caractère caché, qui ressort toujours dans les moments épiques. Ne change jamais !!

Hortie, alias « la liane » mais pourquoi ? Farandole de souvenirs à tes côtés, beaucoup en train de manger (mention spéciale au mardis midi chez Bon'mam') et d'autres à attendre Mathilde. Tu es bourrée de talents et je ne peux être qu'admiration devant ta fibre artistique si développée dans tant de domaines. J'espère que tu trouveras toujours le temps de la cultiver.

Alban, pilier très solide. Je n'arrive pas à me souvenir de la première fois qu'on s'est vus, car pour moi tu as toujours été là, toujours pas loin d'Hugo. Hôte irréprochable au jardin de véritable baron, tu nous as toujours régalez ! On ne peut qu'attendre constamment ton retour de Belgique.

Valentin, (ok Valoche) qui a à son actif deux prouesses : être né un 29 février, et ne jamais s'être arrêté de grandir.

Claire, mi « humaine », mi « super force de la nature ». Probablement une des personnes que j'admire le plus au monde. Tu es devenue en peu de temps une si chère amie, et surtout une complice dans toutes les situations. Je compte les jours dans le calendrier avant le voyage de ma vie au Kenya !

Charlotte R, tant de trajets Pouvourville-St Jo en Twingo en ta compagnie ! Merci pour ta constante bonne humeur et pour ta fidélité pendant toutes ces années !

Petite **Jeanne**, qui sortait du lycée c'était hier. Tu m'auras fait peur plus d'une fois « je vais me prendre deux jours pour me faire le Bureau de Légendes en entier » ; « Jeanne le concours c'est dans deux mois », mais il faut dire que tu es la championne des remontées fulgurantes. Maintenant tu es devenue ma copine ophtalmo, et une de mes camarades de salons de thé préférées.

Les « colocs »

Kevin notre (petit) Portugais (ouin ouin) préféré, avec ce grand don de savoir redonner le sourire dans toutes les situations, même avec 40 de fièvre en pleine canicule.

Joe, la personne avec qui je préfère boire des tisanes, et de l'armagnac bien sûr. Mais aussi le « giga chad » du half iron man et de la neuroradiologie.

Et **Marina**, authentifiée survivante des débordements domestiques à type de trauma crânien sur bouchon de gourde volant.

A la cardiologie Toulousaine

Flavie, le petit caramel de la cardiologie, celle qui guérit tout le monde juste par sa présence ! Je n'aurais pas pu trouver une meilleure personne pour vivre cette journée, qui sera mémorable. Merci pour cette amitié précieuse tout au long de mon internat.

Marine, ma plus fidèle cardiologue. Tu es la reine du bon temps partagé, en vacances comme au travail. Merci pour ta présence et ta bonne humeur au cours de cet internat ! J'espère qu'on se baladera toujours ensemble dans 30 ans, avec nos golden retrievers.

Mes 3 dos d'âne, sur qui on roule sans ralentir

Laurence, si peu de temps dans la même ville, mais tu as laissé une trace si forte dans ma vie ! Même à l'autre bout de la planète, unies par les corgis, tu partages mes plus grandes valeurs : la famille, la fidélité et la loyauté. Je te souhaite la carrière wouf que tu mérites.

Laurine, bébé cocker le jour, petit démon la nuit. Merci pour tous ces fous rires, souvent malgré toi ! Et merci pour ton sourire, le plus doux de la stratosphère.

Matthieu, incarnation de la classe, du calme et de la compétence. Tu es toujours de bon conseil, et ta vision simple de la vie (ramasser des champignons et pêcher) est une vraie source d'inspiration.

Miloud, alias Mimi, et **Gabriel**, mes plus fidèles compagnons de combat, présents depuis J1. Si je devais choisir deux internes avec qui retraverser la 6-1, ce serait vous sans hésiter, avec Mr Petit bien sûr ! **Miloud**, ton brillant parcours est tout tracé, et j'ai su compter sur ton amitié tout au long de cet internat, y compris dans ce travail de thèse.

Gabriel, t'es le talent sous un air détendu, humble à toute épreuve.

Lison, référente des internes, référente cocktails à Antica, et référente compétence tout court.

Emma, notre « 833 », en version rapide et efficace. Merci pour ta disponibilité à toute épreuve. **Quentin**, le Douste-Blazy du XVI^e siècle, avec moins de cheveux, mais plus d'humour. **Déborah**, des staffs 61/62 aux soirées « Aïcha » avec toi on ne s'ennuie jamais !

Théo, le petit frère qu'on n'a jamais voulu mais qu'on aime bien quand même. J'ai partagé certains des plus drôles moments de mon internat où tu as occupé une place très spéciale, surtout au cours de ce semestre mémorable à la 42 ! Passion vélo, on retiendra cette gamelle mémorable devant les Galeries Lafayette probablement immortalisée par les caméras de télésurveillance. Et bien sûr le lendemain, où tu as brillé par ton statut de patient le plus précaire de l'HDS.

Sonia, le petit caractère format pocket, qu'on aime avoir toujours avec nous, pour sa si douce compagnie. **Elena**, l'autre spécimen terrestre du mélange Tarbes-Liban ! Et sans doute le plus réussi des deux. Reste toujours ce petit cœur tendre que tu es pour nous tous ! **Guillaume B**, un rare vrai gentil et vrai cycliste, mais aussi vrai sans abri. Quel plaisir de partager ce semestre à la 13 avec toi !!! **Pierre C**, le nordiste. **Antoine Delap**, guide touristique au palais Garnier, aussi dénicheur de pierres précieuses (cf Cléa). **Paolo, Joaquim et Nicolas**, toujours un plaisir de travailler avec vous !

Anthony T, et sa petite audi TT. Tu es un excellent usicien avec un sens clinique hors du commun, qui sait aller au bout de ses idées. Par ailleurs un vrai rebelle, avec qui je me suis souvent sentie moins seule ! **Paul G**, un interne d'exception, de la trempe de Guillaume Robin. **Mika Sca** ! Ou le cœur sur la main. Je te dois une mention spéciale pour ton aide exceptionnelle pour les échos de Carcassonne ! **JBB de Tournay**, avec qui j'espère encore beaucoup travailler ! & **François**, mine de connaissance sous-estimée.

Kevin, à qui je dois ma reconnaissance éternelle pour m'avoir aidée lors de mon premier dimanche d'astreinte qui virait à la catastrophe ; aussi référent « bons plans ». T'es un mec en or. **Thibaut G**. lauréat du meilleur chef en garde (toutefois incapable de finir un Pitaya). **Nathan**, vivement ton retour !!

Aux « piou piou » Paul Divet « vé » champion des jeux de mots, qui est un peu mon fils spirituel. T'as intérêt à aller loin sinon je ne te louperai pas. **Angèle**, encore une survivante de l'HDJ, j'espère qu'on aura l'occasion de davantage nous côtoyer ! **Hugo M.**, qui peut être fier d'avoir inclus les échos des patients auscitains dans cette thèse. **Medhi, Laurent, Chloé & Lydia** (la solidité à toute épreuve).

L'intru Léo Tawil, que des bons souvenirs avec toi lors de ce semestre à l'USIC ! et surtout lors de soirées mémorables.

Les chefs

Guillaume Robin, « guigui » le brillant des brillants, malgré lui. Plus vieux CCA du monde tu as fait de notre stage à l'USIC un semestre mémorable, et nous aurions tous voulu que tu restes encore un peu nous apprendre la belle cardiologie, mais surtout pour nous faire rire au quotidien.

Jeremy, cardiologue accompli dans tous les domaines. On aura bien campé derrière cette vitre d'hémodynamique. Tu m'as impressionnée plus d'une fois, et ton sang-froid a redressé beaucoup de diagnostics ! Merci pour tous tes conseils, qui ne m'ont jamais déçue !

Jeje Fagot, rayon de soleil de l'échographie, mine exceptionnelle de connaissances.

Eve, sous une épaisse carapace, la plus attachante des cardiologues. Tu me terrorisais un peu au début, surtout quand j'attendais les résultats des BGSA et qu'il fallait t'annoncer que c'était du tissu conjonctif. Mais j'ai la chance d'avoir pu apprendre à te connaître, tant sur le plan humain que sur le plan professionnel, car tu demeures une des plus brillantes cliniciennes du CHU. J'espère encore apprendre beaucoup de toi !

Olivier Lairez, le meilleur professeur de ces 10 dernières années, qui a toujours su rendre intéressant ce qui ne l'est pas (comme la médecine nucléaire quand on est externe...) et passionnant ce qui l'est vraiment.

Romain Itier, médaille d'or de mes cardiologues préférés. Ta compétence, ta patience, ton humilité me sont si précieuses. Que de bons souvenirs à l'ETO à tes côtés. Je suis très heureuse de pouvoir te côtoyer au plus près au cours de ce semestre à la 13. Merci pour ta fidélité à toute épreuve, même à l'autre bout de la France !

Pauline cette maman toujours en style qui aura toujours 30 ans « même si c'est un peu moche ce prénom, on préfère l'oublier ». Ton sens pratique fait de toi une excellente cardiologue détendue dont on a tous beaucoup appris.

Maxime Beneyto, ou SOS question ECG, depuis ma D2 ! merci pour tout.

Anne Rollin, émouvante rythmologue qui fait l'unanimité. Tu es la preuve vivante que l'excellence au travail est compatible avec l'excellence dans la maternité.

Pierre Mondoly que je côtoie depuis maintenant presque 20 ans... aïe. Merci d'être ce chef cool qu'on peut toujours appeler, même (surtout) quand on a des lacunes (honteuses) en rythmologie.

Alex Duparc, merci de faire vivre la cardiologie du sport qui nous donne toujours une occasion de bien manger.

Clément Servo, notre premier CCA, et super papa !

Clémence Laperche, notre autre première CCA, et notre maman à nous.

Clément Delmas, qui a relu cette thèse avec attention, et m'a fourni de précieux retours. Merci beaucoup pour ton dévouement universitaire et ton efficacité hors du commun.

Caro, pilier de l'USIC, avec qui on sait que rien ne peut nous arriver.

Merci à **Kim, Hugo, Greg, Guillaume D.** et **Antoine D.** brillants CCA à l'œil moderne.

Merci aux **IDE de l'USIC**, pour m'avoir supportée dans tous mes moments de tension maximale c'est-à-dire 100 % du temps (tous les externes croient que je m'appelle Natacha merci Yann), et pour ces super soirées en votre compagnie incluant des passages moins glorieux dans la poubelle devant chez la Comtesse.

Merci à toute l'équipe médicale et paramédicale d'Auch. Maryse, Camélia, Romi, German, Zack, Jean vous m'avez clairement appris l'échographie cardiaque à l'époque où j'étais épuisée d'en faire 2 dans la journée.

Merci à **Caro, Marie SP, Fanny, Marine, Paul Séssé, Céline, Aurore** et **Arthur**, co-internes survivants de cette épave « d'internat du haut » ! Mention spéciale à **Paul Rochefort**, que je résumerais en quelques mots clés : « poivrons surgelés », « chaussettes dépareillées » et « ami fidèle sur qui compter ».

Merci à **l'équipe médicale de Monaco**, et surtout à **Fabrice Wautot**, le plus brillant chirurgien que j'ai rencontré, brillance technique et brillance humaine. Ta détermination te portera loin, et on le sait, les vents contraires de la Méditerranée ne soufflent jamais assez fort pour arrêter qui que ce soit. Merci au **Dr Robillon** pour les meilleurs cours de coroscaner au monde, mais surtout pour son extraordinaire sagesse et générosité (qui aura réussi à me faire manger des blettes via les barbajuans !). Merci à **Florian** excellent cardiologue sans qui je me serais sentie bien seule, surtout au staff à 8h avec les folies de caissière et au self à 11h45.

LE STAGE DE CCV

Les co-internes de réa, véritables petits rayons de soleil, merci pour votre bienveillance, et votre patience avec moi tout au long du stage ! Je n'ai que d'excellents souvenirs avec vous, qui me font sourire toute seule. **Cléa** avec qui j'ai ouvert mon premier bloc, tu es une médecin extraordinaire au cœur immense (et une cycliste aussi, qui a l'audace monter ne serait-ce qu'un morceau de la côte de Rangueil à 6h du matin), **Jules** atteint de la clownerie chronique, mon amoureux du semestre qui m'aura offert ma première rose pakistanaise (payée 1 clope), **Amélie**, la plus douce, qui sait vivre, et qui partage mon amour des gros pulls, et de la princesse Flavie, **Alexane**, la plus attentionnée, la plus patiente et sans doute la plus compétente d'entre nous, **Clément**, et ses shooters à 19h30, **Pierre** (chanter du Barbara avec toi en écrivant cette thèse), **Elena** et **Christopher**. **Justine** et nos journées épiques au bloc.

Myriam alias (trop) Mimi et nos longues « pauses » shopping online. Mes pires déceptions du stage auront été d'ouvrir le 1650A et ne pas te trouver dans le bureau ! Tu seras une brillante chirurgienne cardiaque, et MERCI d'ENFIN féminiser ce milieu.

Merci à tous les chefs, **Alexis, Etienne, François, Guillaume, Hélène, Julien, Magda, Pascale** et **Paul**, si un jour j'arrive à intuber un malade toute seule en urgence ce sera grâce à vous. Votre bienveillance est inégalable dans tout le CHU (vous êtes rangés par ordre alphabétique et pas par ordre du podium, François respire !!). Mention spéciale à **Vincent PAYE**, le CCA Mister Bean de la réa avec qui j'aurais aimé passer beaucoup plus de temps !

Merci à **Roxana** pour qui j'ai énormément d'admiration, déjà pour sa survie au milieu de tous ces chirurgiens, mais surtout pour son expertise inégalée dans le domaine de l'échographie péri-opératoire. **Etienne Grunenwald** qui détient la palme des one man shows les plus réussis au bloc opératoire et au staff endocardite. Mention spéciale au « T'es pas emballé Christophe ? dommage c'est bientôt Noël ». **Jean Porterie**, qui a volé beaucoup plus de cœurs qu'il n'en a greffé, et **Bertrand Marcheix** le cyborg-chirurgien.

ABREVIATIONS

- CCg : choc cardiogénique
- ETT : échocardiographie transthoracique
- ETO : échocardiographie transoesophagienne
- FEVG : fraction d'éjection ventriculaire gauche
- IC : insuffisance cardiaque
- IM : insuffisance mitrale
- M-TEER : réparation mitrale percutanée bord à bord « mitral valve transcatheter edge-to-edge repair »
- NYHA : New York Heart Association

TABLE DES MATIERES

- I. Introduction**
- II. Méthodes**
 - Population à l'étude
 - Évaluations échocardiographiques
 - Procédure de M-TEER
 - Suivi
 - Analyse statistique
- III. Résultats**
 - Caractéristiques de la population
 - Résultats intra-hospitaliers
 - Résultats échocardiographiques
 - Résultats à un an
- IV. Discussion**
 - Principaux résultats
 - Pertinence clinique
 - Limites
- V. Conclusion et perspectives**
- VI. Version anglaise**
- VII. Bibliographie**

I. INTRODUCTION

L'insuffisance mitrale (IM) est une maladie valvulaire cardiaque fréquente dont l'impact en termes de santé cardiovasculaire n'est pas négligeable. Dans les populations occidentales, sa prévalence peut atteindre 10% parmi les personnes âgées de plus de 75 ans¹. Une IM significative est associée à un risque accru d'hospitalisation et de mortalité si elle n'est pas traitée^{2,3}, en raison de symptômes résiduels à l'effort et de manifestations aiguës d'insuffisance cardiaque, même chez les patients recevant un traitement médical optimal⁴.

Traditionnellement, la prise en charge chirurgicale par plastie ou par remplacement valvulaire s'est imposée comme approche privilégiée dans le cadre du traitement de l'IM sévère. Plus récemment, la procédure de réparation mitrale percutanée bord-à-bord (M-TEER) est apparue comme une alternative moins invasive, notamment pour les patients considérés à haut risque pour la chirurgie^{5,6}. Des études récentes en monde réel ont élevé la M-TEER au rang de procédure sûre et efficace, offrant une réduction durable et robuste de la sévérité de l'IM, parallèlement à une amélioration significative de l'état fonctionnel^{7,8}. Son utilisation a été approuvée à la fois dans l'IM primaire et secondaire⁹, avec des résultats prometteurs concernant l'amélioration des symptômes à l'effort¹⁰.

L'échelle fonctionnelle de la New York Heart Association (NYHA) est largement utilisée en pratique clinique pour caractériser les symptômes des patients atteints d'insuffisance cardiaque et constitue un facteur prédictif indépendant de mortalité¹¹⁻¹³. Cette ancienne classification est encore utilisée pour évaluer les techniques les plus innovantes, et émerge comme un indicateur pronostique clé dans l'IM traitée médicalement¹⁴, tout comme chez les patients ayant bénéficié d'une correction chirurgicale¹⁵. Le risque chirurgical des patients très symptomatiques est perçu comme substantiel¹⁶⁻¹⁸, ce qui incite à envisager des recours

alternatifs. Des études émergentes ont établi la sécurité de la M-TEER chez les patients présentant une insuffisance cardiaque avancée^{19,20}, mais seul un nombre limité d'études fournissent une analyse comparative de la mortalité à long terme basée sur les symptômes au diagnostic.

Notre étude visait à étudier le profil clinique, les caractéristiques procédurales et les résultats à un an des patients ayant bénéficié d'une M-TEER, en fonction de la sévérité initiale des symptômes.

II. MÉTHODES

POPULATION DE L'ÉTUDE. Dans cette étude observationnelle monocentrique, nous avons inclus rétrospectivement tous les patients ayant bénéficié d'une M-TEER au moyen du dispositif MitraClip (Abbott Vascular, Abbott Park, IL, États-Unis), dans un centre tertiaire, entre septembre 2016 et décembre 2022. La date de l'intervention a été considérée comme la date de référence.

Les sujets ont été divisés en deux cohortes en fonction de leurs symptômes au moment de la programmation de la M-TEER :

- La cohorte modérément symptomatique comprenait les patients avec des symptômes classés NYHA I-III.
- La cohorte hautement symptomatique comprenait les patients hospitalisés avec un diagnostic de choc cardiogénique (CCg), d'œdème pulmonaire aigu, et les patients ambulatoires NYHA IV.

Les sujets diagnostiqués avec un CCg étaient ceux présentant des manifestations cliniques, échographiques et/ou biologiques d'hypoperfusion tissulaire (hypotension, bas débit urinaire, extrémités froides, index cardiaque bas, hypoxie tissulaire), nécessitant un recours aux inotropes.

Les dossiers médicaux informatisés ont été utilisés pour la collecte des données. Le Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse a signé un engagement de conformité à la méthodologie de référence MR-004 de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Après évaluation et validation par le délégué à la protection des données et conformément au Règlement Général sur la Protection des Données, cette étude remplissant tous les critères est enregistrée dans le registre des études rétrospectives du Centre Hospitalier Universitaire

de Toulouse et est couverte par le MR-004 (numéro CNIL : 2206723 v 0). Cette étude a été approuvée par le Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse et confirme que les exigences éthiques ont été totalement respectées dans ce rapport.

ÉVALUATIONS ÉCHOCARDIOGRAPHIQUES. Une échocardiographie transœsophagienne (ETO) complète a été réalisée chez tous les patients avant la procédure. Une évaluation exhaustive de la valve mitrale a été effectuée pour évaluer l'adéquation anatomique à la M-TEER, et la surface valvulaire mitrale (planimétrie directe 3D) selon les normes actuelles²¹.

Une échocardiographie transthoracique (ETT) pré-procédurale a fourni les paramètres de base, notamment la FEVG (Simpson biplan), la fonction systolique du ventricule droit (TAPSE, onde S, sPAP), et l'existence éventuelle d'une fuite tricuspide sévère. La sévérité de l'IM a été évaluée en utilisant une approche intégrée, conformément aux recommandations²².

Les patients ont bénéficié d'une ETT post-procédurale à la sortie et à 1 an pour évaluer la qualité de la procédure et l'efficacité de la M-TEER à travers la régurgitation résiduelle, les changements de fonction systolique gauche et droite, et la mise en évidence d'éventuelles complications. La sévérité résiduelle de l'IM a été évaluée en utilisant une approche intégrée selon les directives dédiées²³.

PROCÉDURE DE M-TEER. Toutes les procédures ont été réalisées par la même équipe, sous anesthésie générale et guidage ETO. Les patients ont été traités avec différentes générations de MitraClips à la discrétion de l'équipe interventionnelle et en fonction de la disponibilité sur le marché au moment de la procédure. Le succès technique et le succès du dispositif ont été

évalués selon les critères du Consortium de Recherche Académique sur la Valve Mitrale (MVARC)²⁴.

Le succès technique était considéré atteint devant un déploiement réussi du dispositif sans mortalité procédurale et sans nécessité de recours à une chirurgie mitrale en urgence.

Le succès du dispositif était considéré atteint à la sortie lorsque tous les critères suivants étaient réunis : succès technique, placement correct du dispositif, absence de preuve de défaillance structurelle ou fonctionnelle, et réduction de l'IM à des niveaux acceptables sans sténose mitrale significative (gradient transmitral < 5 mm Hg).

SUIVI. La mortalité à un an a été recueillie à partir des registres nationaux de décès. La cause du décès (cardiovasculaire ou non cardiovasculaire) a été déterminée par communication avec le médecin traitant ou le cardiologue du patient. Les données concernant les hospitalisations potentielles pour insuffisance cardiaque et les caractéristiques échocardiographiques à un an ont été recueillies auprès du cardiologue traitant.

ANALYSE STATISTIQUE. Les variables continues ont été exprimées en moyenne ± écart type. Les valeurs nominales ont été exprimées en nombres et pourcentages. Les comparaisons ont été réalisées à l'aide du test Chi2 pour les variables catégorielles ou du test exact de Fisher lorsque cela était approprié, tandis que le test *t* de Student ou le test de Mann-Whitney ont été utilisés pour les variables continues. Les courbes de survie de Kaplan-Meier ont été construites pour les groupes d'intérêt et comparées à l'aide du test du log-rank. Une valeur de *p* inférieure à 0,05 a été considérée comme significative. Les statistiques ont été analysées à l'aide de XLSTAT v2019.1 (Addinsoft, Paris, FR).

III. RÉSULTATS

CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION. Deux cent cinquante-six patients ont été inclus et répartis soit dans le groupe hautement symptomatique (n=39, 15%) soit dans le groupe modérément symptomatique (n=217, 85%). L'âge moyen était de 79 ± 11 ans avec une proportion de 37% de femmes. Les caractéristiques de base de la population étudiée sont décrites dans le **Tableau 1**.

Dans le groupe hautement symptomatique, 13 (33%) présentaient un CCg nécessitant une intervention de sauvetage, 10 (26%) étaient en état d'œdème pulmonaire aigu réfractaire sous traitement médical maximal, et 16 (41%) étaient des patients NYHA IV gérés en ambulatoire.

Les étiologies de l'IM étaient équilibrées entre les groupes avec 171 formes primaires (67%), 95 fonctionnelles (37%), et 10 mixtes (4%). En ce qui concerne l'adéquation anatomique pour la M-TEER, elle était significativement plus susceptible d'être inappropriée parmi les patients hautement symptomatiques (15% contre 6%, $P=0,04$). Ces résultats sont résumés dans le **Tableau 2**.

RÉSULTATS INTRA HOSPITALIERS. Les résultats péri-procéduraux sont représentés dans le **Tableau 3**. Le succès technique a été atteint dans 98% des cas, avec des résultats cohérents dans les deux groupes. La durée du séjour hospitalier était plus longue dans le groupe hautement symptomatique (17 vs 5 jours, $P < 0.001$). Les taux de succès du dispositif étaient similaires entre les groupes (64% vs 56%, $p = 0.48$). La plupart des cas où le succès du dispositif n'a pas été atteint étaient attribués à un gradient mitral post-procédure dépassant 5 mmHg (38% des patients, 97% des échecs du dispositif). Dans l'ensemble, les complications péri-procédurales étaient rares (7%), mais significativement plus élevées dans le groupe

hautement symptomatique (15 vs 6%, $P = 0.04$). Ce dernier a montré des taux plus élevés d'accident vasculaire cérébral (8 vs 1%, $P = 0.01$) et une tendance à plus de saignements majeurs et d'aggravation aiguë des symptômes d'insuffisance cardiaque pendant ou immédiatement après la procédure. Aucun des patients n'est décédé avant la sortie d'hospitalisation et aucune complication n'a nécessité d'intervention chirurgicale de sauvetage. Cependant, la mortalité à 30 jours était plus élevée dans le groupe hautement symptomatique (8% vs 2%, $p = 0.04$).

RÉSULTATS ÉCHOCARDIOGRAPHIQUES. L'évolution des grades d'IM résiduelle immédiatement après la procédure, à la sortie et à 1 an est exposée dans la **Figure 1**. Une IM de grade II ou moins a été atteinte et maintenue pour plus de 85 % des procédures à un an, indépendamment du statut initial du groupe ($p = 0.55$).

RÉSULTATS À UN AN. Le suivi à un an était disponible pour 250 (98%) des patients, 100 % dans le groupe hautement symptomatique et 97 % dans l'autre. Ces résultats sont présentés dans le **Tableau 4**. La mortalité toute cause et la mortalité cardiovasculaire à un an étaient similaires entre les deux groupes (18 vs 13%, $p = 0.43$ et 2 vs 7 %, $p = 0.28$ respectivement). Les courbes de survie sont présentées dans la **Figure 2** ; aucune différence significative n'a été notée entre les deux groupes ($p = 0.06$). L'occurrence d'événements indésirables tels qu'une ré-hospitalisation pour IC ou la nécessité de réintervention (chirurgicale ou transcutanée) était répartie de manière équitable entre les deux groupes (réadmission hospitalière pour IC : 15 vs 17 %, $p = 0.77$; nécessité d'une procédure chirurgicale : 3 vs 1 %, $p = 0.38$; nécessité d'une deuxième procédure de M-TEER : 3 vs 4%, $p = 0.72$). Le niveau global de patients présentant un statut NYHA résiduel > 2 était de 13 %, cette proportion étant homogène entre les groupes (13 vs 12 %, $p = 0.59$).

IV. DISCUSSION

RESULTATS PRINCIPAUX. Cette étude rétrospective, portant sur 256 patients ayant bénéficié d'une procédure de M-TEER par MitraClip, a observé des taux de mortalité à un an comparables entre les patients hautement symptomatiques (NYHA IV/CCg) et ceux jugés modérément symptomatiques (NYHA I-III). Ces résultats étaient associés à une diminution durable de la sévérité de l'IM et à une amélioration du niveau de dyspnée, au prix de complications précoces plus fréquentes dans le groupe hautement symptomatique.

PERTINENCE CLINIQUE. Malgré le progrès des techniques chirurgicales et des soins périopératoires, la chirurgie mitrale d'urgence pratiquée chez les patients très symptomatiques est associée à des taux de mortalité considérables, en particulier chez ceux présentant une insuffisance cardiaque avancée et une instabilité hémodynamique^{25,26}. L'étude EVEREST II^{6,9} montre que bien que la réparation percutanée soit moins efficace que la chirurgie conventionnelle pour réduire l'IM, elle est associée à moins de complications et à une amélioration clinique prolongée. Ces résultats encouragent à envisager la M-TEER chez les patients instables. De plus, la sécurité de cette stratégie en a fait une option de secours applicable aux patients en soins critiques et à haut risque chirurgical, en vue d'obtenir une stabilisation symptomatique^{27,28-30}.

Notre étude vient compléter les résultats de l'étude internationale EXPAND¹⁹, évaluant la place du MitraClip chez les patients avancés dans la maladie (classe NYHA IV). Dans leur cohorte, l'IM a été traitée avec efficacité et sécurité, montrant une amélioration significative des capacités fonctionnelles, conformément à nos résultats. Malgré un taux de mortalité à un an globalement comparable au nôtre (15%), leur groupe NYHA IV présentait un pronostic plus

sombre, ce qui contraste avec nos données. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette différence. Principalement, notre groupe hautement symptomatique présentait une sévérité clinique moins élevée, comme le suggère un score de risque STS moyen inférieur (6,7 vs 8,1) et des niveaux de NT pro BNP plus bas (7111 vs 8400 ng/L), ainsi qu'une FEVG de base plus élevée (50 vs 46 %). De plus, leur population semblait plus comorbide, avec plus de 75% de patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive, dont plus d'un tiers nécessitait de l'oxygène à domicile, ce qui pose également la question de la place de l'IM dans l'état de dyspnée initial. Une autre explication possible à nos résultats différents est fournie par le concept d'IM 'proportionnée' et 'disproportionnée' soulevé par Grayburn et al.³¹. Notre groupe hautement symptomatique présentait une surface de l'orifice régurgitant (SOR) moyenne plus élevée (67 mm²) que celle présentée dans EXPAND (55 mm²), avec des diamètres ventriculaires gauches plus faibles (56 vs 58 mm), indiquant des IM plus 'disproportionnées'. Cela pourrait expliquer nos résultats contrastés, car nos patients auraient été plus susceptibles de bénéficier de la M-TEER en termes de mortalité.

Le statut NYHA classe IV est un marqueur de risque bien reconnu d'hospitalisation, de progression de la maladie et de mortalité chez les patients souffrant d'insuffisance cardiaque, même dans les cas de FEVG préservée^{12,13}. Récemment, dans une sous-analyse de l'essai COAPT³², Guistino et al. ont évalué l'interaction pronostique entre la classe fonctionnelle NYHA et les résultats cliniques de la M-TEER dans les cas d'IM fonctionnelle modérée à sévère. En accord avec nos résultats, la réduction de l'IM avec le dispositif MitraClip a entraîné des taux de mortalité et de réadmission pour insuffisance cardiaque plus faibles. Cependant, contrairement à leur population, nous avons inclus à la fois des IM primaires et fonctionnelles, et, notamment, notre population NYHA IV comprenait à la fois des sujets ambulatoires et

hospitalisés, y compris ceux en état critique, étendant ainsi les bénéfices de la M-TEER à une population plus large de patients instables.

Bien que le succès technique immédiat et le temps de la procédure aient été comparables entre nos cohortes, nous avons observé plus de complications dans le groupe hautement symptomatique, notamment un taux d'accident vasculaire cérébral de 8%, ainsi qu'un taux de mortalité à 30 jours plus élevé. Des résultats similaires ont été notés dans une cohorte allemande de plus de 800 patients³³, avec un taux de mortalité à 30 jours de 8% dans leur groupe NYHA IV, ce qui concorde avec nos résultats.

Le taux élevé d'accidents vasculaires cérébraux observé dans le groupe hautement symptomatique peut être attribué au risque thromboembolique accru chez les patients en insuffisance cardiaque avancée, même en l'absence de fibrillation auriculaire³⁴. Ces observations sont cohérentes avec celles de Musuku et al.³⁵, qui ont rapporté des résultats indésirables à court terme plus élevés chez les patients très symptomatiques bénéficiant d'une M-TEER en urgence, les taux de mortalité et les bénéfices de la procédure semblant se stabiliser après un an.

LIMITES DE L'ÉTUDE. Les limites de cette étude incluent son caractère rétrospectif, introduisant des biais dans la collecte des données, inhérents à la recherche observationnelle.

Premièrement, la classe NYHA a été collectée le jour où l'indication de M-TEER a été posée. Il est concevable que cet état fonctionnel ait pu changer au fil du temps. De plus, l'évaluation de cet état est sujet à une variabilité interobservateur et repose sur la perception du patient de ses symptômes, qu'il peut soit surestimer, soit minimiser. Cependant, contrairement à

l'étroite nuance qui différencie les stades NYHA II et III, la classe NYHA IV reste un état assez franc et objectif de dyspnée au repos.

En revanche, des facteurs confondants comme l'intolérance à l'exercice ou les comorbidités respiratoires peuvent entrer en jeu, la fréquence de la maladie pulmonaire obstructive chronique apparaissant plus prépondérante chez les sujets NYHA IV.

Deuxièmement, le caractère monocentrique de l'étude peut limiter la généralisation des résultats à d'autres environnements de soins, bien que notre centre reste l'un des principaux implantateurs de MitraClips dans le pays.

Nous pouvons également relever une population hétérogène, incluant des patients avec une FEVG préservée et réduite, ainsi que des IM primaires et fonctionnelles. Bien que ces facteurs semblent être répartis de manière égale entre nos deux groupes, des recherches complémentaires apparaissent nécessaires pour valider nos conclusions dans ces différents sous-groupes.

V. CONCLUSION

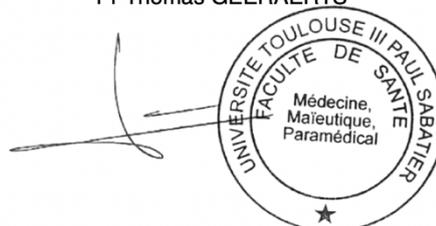
Cette étude remet en question les concepts conventionnels sur l'influence de la sévérité des symptômes de base sur le pronostic après une M-TEER. Tout en offrant un soulagement symptomatique et en réduisant la sévérité de la régurgitation mitrale, elle se traduit par une amélioration de la survie à long terme, même dans les groupes à haut risque. Les taux de survie équivalents observés entre nos groupes suggèrent que la M-TEER peut offrir des bénéfices comparables quelle que soit la présentation clinique des patients en insuffisance cardiaque.

*Vu & Prédéterminé du Jury
Pr Didier CARRIE*

Pr Didier CARRIE
Fédération de Cardiologie
Service de Cardiologie B
CHU TOULOUSE - Hôpital Rangueil
TSA 50032 - 31059 TOULOUSE CEDEX 9
RPPS : 10002860855

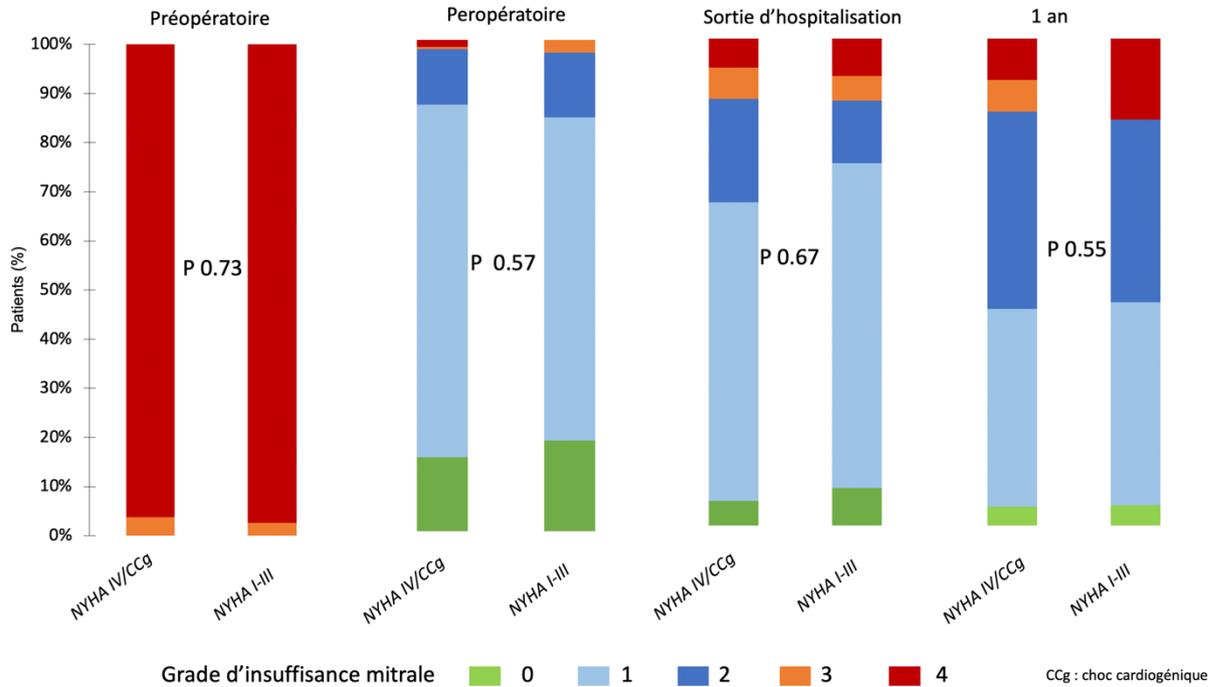
Vu et permis d'imprimer,
Le 22/05/2024 à Toulouse

La Présidente de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier
Faculté de Santé
Par délégation, le Doyen-Directeur du Département de
Médecine, Maïeutique et Paramédical,
Pr Thomas GEERAERTS



VI. TABLEAUX & FIGURES

FIGURE 1. Évolution du grade d'insuffisance mitrale au cours du suivi



Légende : l'évolution échographique du grade d'insuffisance mitrale est présentée chez les sujets hautement symptomatiques (NYHA IV/choc cardiogénique) et modérément symptomatiques (NYHA I-III) en période préopératoire, peropératoire (immédiatement après la procédure), en sortie d'hospitalisation et à 1 an.

FIGURE 2. Courbes de survie selon les symptômes initiaux

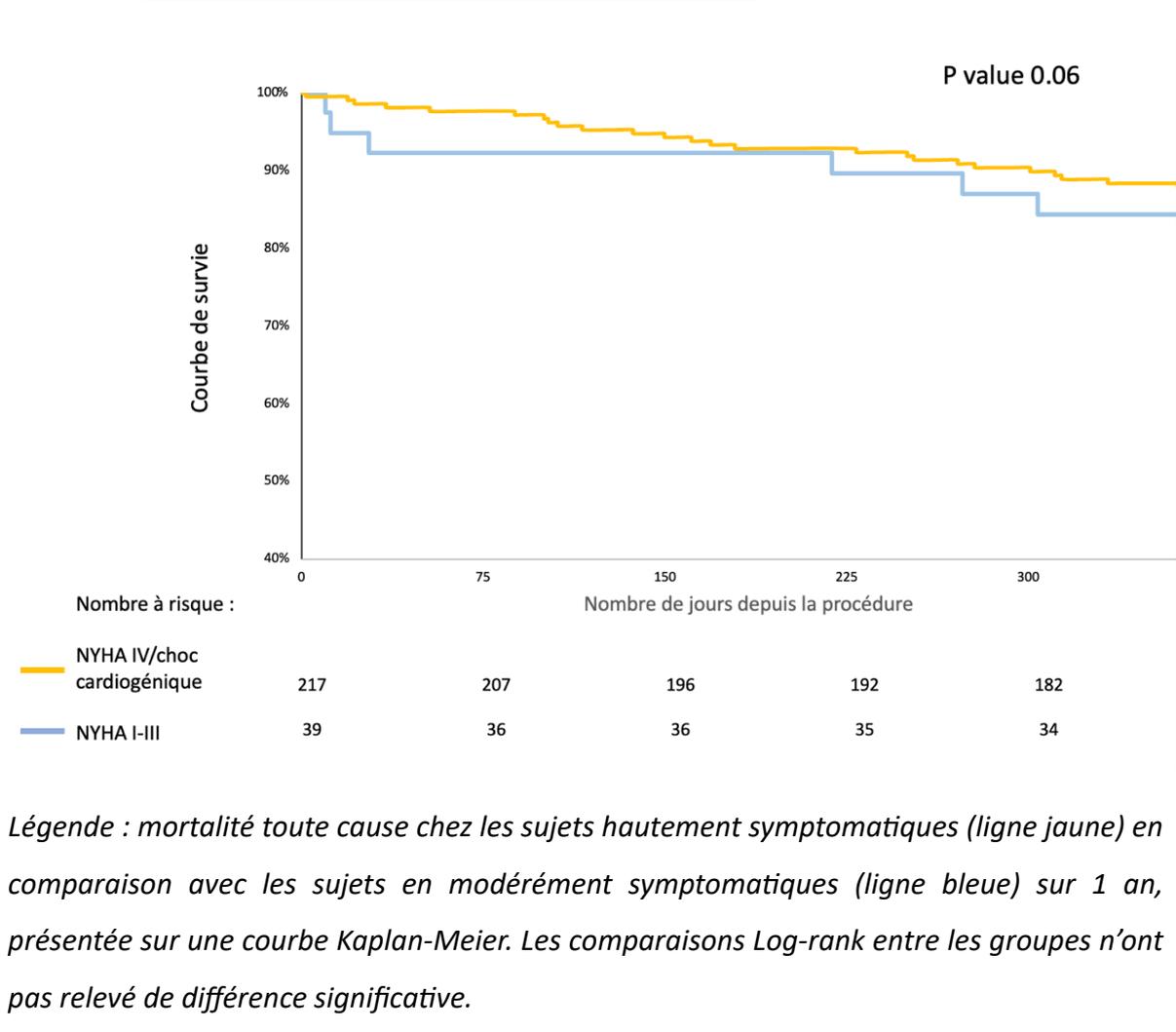


TABLEAU 1. Caractéristiques initiales de la population

	Total (n = 256)	NYHA IV-CCg (n=39)	NYHA I-III (n=217)	p-value
Age (ans)	79±11	74±16	80±10	0.15
Femmes	96 (37%)	11 (28%)	85 (39%)	0.19
Facteurs de risque				
HTA	155 (60%)	25 (64 %)	130 (60 %)	0.62
IMC (kg/m ²)	25±5	25±6	25±5	0.35
Diabète	51 (20%)	6 (15%)	45 (21%)	0.58
DFG (mL/min/1.73m ²)	50±21	55±29	49±18	0.51
Antécédents				
Maladie coronaire	103 (40%)	16 (41 %)	87 (40%)	0.91
Pontage aorto-coronariens	22 (9%)	3 (8%)	19 (9%)	0.82
Chirurgie mitrale	6 (2%)	0	6 (3%)	0.29
RVAO (chirurgical ou TAVI)	29 (9%)	3 (8%)	26 (12%)	0.43
Fibrillation atriale	166 (65%)	24 (62%)	142 (65%)	0.82
Pacemaker définitif	32 (9%)	10 (26%)	22 (10%)	<0.001
CRT	10 (4%)	2 (5%)	8 (4%)	0.66
DAI	19 (9%)	3 (8%)	16 (7%)	0.94
Cirrhose	3 (1%)	0	3 (1%)	0.46
BPCO	49 (19%)	12 (31%)	37 (17%)	<0.001
AVC	20 (8%)	1 (3%)	19 (9%)	0.18
Cancer	25 (10%)	0	25 (12%)	<0.001
NT pro BNP (pg/dL)	3991±5730	7111±11143	3427±3839	0.01
Classe NYHA				
I	15 (6%)	0	15 (7%)	<0.001
II	100 (39%)	0	100 (46%)	<0.001
III	102 (40%)	0	102 (47%)	<0.001
IV	39 (15%)	39 (100%)	0	<0.001
Choc cardiogénique	13 (5%)	13 (33%)	0	<0.001
DC récente	147 (57%)	33 (85%)	114 (53%)	<0.001
Euroscore	5.5±5.1	8.7±8.4	4.9±4	<0.001
STS score (mortalité)	4.5±4	6.7±6	4.1±3	<0.001
Temps d'attente avant procédure de MitraClip (jours)	60 IQR 30-95	26 IQR 15-52	70 IQR 38-98	<0.001
Traitements				
Diurétiques de l'anse	245 (96%)	37 (95%)	208 (96%)	0.78
Bêtabloqueur	159 (62%)	18 (46%)	141 (65%)	0.02
IEC/ARAII	133 (52%)	14 (36%)	119 (55%)	0.02
ARM	69 (27%)	10 (26%)	59 (27%)	0.84
Gliflozine	18 (7%)	1 (3%)	17 (8%)	0.23

ARNi	30 (12%)	1 (3%)	29 (13%)	0.05
AAP	88 (34%)	16 (41%)	72 (33%)	0.56
AC	169 (66%)	23 (59%)	146 (67%)	0.31

Valeurs exprimées en moyenne \pm écart type, médiane avec intervalle interquartile (IQR) ou n (%)

AAP (antiagrégant plaquettaire) ; AC (anticoagulant) ; ARAI (anti-récepteur de l'angiotensine II) ; ARM (antagoniste des récepteurs minéralocorticoïdes) ; ARNi (inhibiteur du récepteur de l'angiotensine-néprilysine) ; AVC (accident vasculaire cérébral) ; BPCO (broncho pneumopathie chronique obstructive) ; CCG (choc cardiogénique) ; CRT (thérapie de resynchronisation cardiaque) ; DAI (défibrillateur automatique implantable) ; DC (décompensation cardiaque) ; DFG (débit de filtration glomérulaire) ; HTA (hypertension artérielle) ; IEC (inhibiteur de l'enzyme de conversion) ; IMC (index de masse corporelle) ; NYHA (New-York Heart Association) ; PAC (pontage aorto-coronaire) ; RVAO (remplacement valvulaire aortique) ; TAVI (remplacement valvulaire aortique transcathéter)

TABLEAU 2. Paramètres échographiques pré opératoires (ETT et ETO)

	Total (n = 256)	NYHA IV/CCg (n=39)	NYHA I-III (n=217)	p-value
IM organique	171 (67%)	22 (56%)	149 (69%)	0.13
<i>Prolapsus</i>				
P1	15 (6%)	0	15 (7%)	0.09
P2	125 (49%)	16 (41%)	109 (50%)	0.32
P3	33 (13%)	3 (8%)	30 (14%)	0.30
A1	5 (2%)	1 (3%)	4 (2%)	0.75
A2	24 (9%)	1 (3%)	23 (11%)	0.11
A3	9 (4%)	1 (3%)	8 (4%)	0.73
Longueur feuillet postérieur	14±4	15±4	14±3	0.10
IM fonctionnelle	95 (37%)	19 (49%)	76 (35%)	0.10
IM mixte	10 (4%)	2 (5%)	8 (4%)	0.66
Surface valvulaire mitrale (cm ²)	4.8±1.3	4.9±2.1	4.8±1.1	0.55
Gradient moyen (mmHg)	2.6±1	2.7±1	2.6±1	0.27
Anatomie pour RVMT				
Optimale	125 (49 %)	14 (35%)	111 (51%)	0.07
Sous-optimale	112 (44%)	19 (49%)	93 (43%)	0.49
Non-optimale	19 (7%)	6 (15%)	13 (6%)	0.04
SOR par PISA (mm ²)	56±36	67±65	53±27	0.28
VR (mL)	78±43	85±72	76±36	0.86
FEVG, SBP (%)	52±14	50±15	52±14	0.43
DTDVG (mm)	57±10	56±12	56±9	0.81
VTDVG, SBP (mL)	139±61	140±57	139±62	0.77
TAPSE (mm)	18±5	17±4	18±5	0.25
S' (cm/s)	11±3	11±3	11±3	0.51
PAPs (mmHg)	52±16	52±15	51±16	0.74
IT sévère	34 (13%)	7 (18%)	27 (12%)	0.22
Valeurs exprimées en moyenne ± écart type ou n(%)				
CCg (choc cardiogénique) ; DTDVG (diamètre télé-diastolique du ventricule gauche) ; ETT (échographie trans-thoracique) ; ETO (échographie trans-oesophagienne) ; FEVG (fraction d'éjection du ventricule gauche) ; IM (insuffisance mitrale) ; IT (insuffisance tricuspide) ; PAPs (pression artérielle pulmonaire systolique) ; RVMT (réparation valvulaire mitrale percutanée) ; SBP (Simpson biplan) ; SOR (surface de l'orifice régurgitant) ; S' (vélocité de l'onde S à l'anneau tricuspide) ; TAPSE (excursion systolique planaire à l'anneau tricuspide) ; VR (volume régurgitant) ; VTDVG (volume télé-diastolique du ventricule gauche).				

TABLEAU 3. Résultats per-opérateurs

	Total (n = 256)	NYHA IV/CCg (n=39)	NYHA I-III (n=217)	p-value
Succès technique (MVARC)	252 (98%)	39 (100%)	213 (83%)	0.39
Temps de procédure (min)	96±38	110±51	93±35	0.09
Temps de rayons (min)	26±14	31±20	25±13	0.24
Nombre de clips implantés	1.7±0.6	1.8±0.8	1.7±0.6	0.43
<i>Type de MitraClip</i>				
NT	124 (48%)	20 (51%)	104 (48%)	0.69
XT	106 (41%)	15 (38%)	91 (42%)	0.68
NTW	13 (5%)	2 (5%)	11 (5%)	0.98
XTW	70 (27%)	9 (23%)	61 (28%)	0.51
Complication péri-procédurale	19 (7%)	6 (15%)	13 (6%)	0.04
<i>Type</i>				
Saignement majeur	4 (2%)	2 (5%)	2 (1%)	0.11
AVC	4 (2%)	3 (8%)	1 (1%)	0.01
Tamponnade	1 (0.4 %)	0	1 (1%)	1
ICA	5 (2%)	2 (5%)	3 (2%)	0.12
Décès	0	0	0	
Conversion chirurgicale	0	0	0	
SLDA	4	0	4 (2%)	0.39
Succès du dispositif (MVARC)	151 (59%)	25 (64%)	126 (56%)	0.48
<i>IM résiduelle post opératoire</i>				
Minime	171 (67%)	27 (69%)	144 (66%)	0.72
Intermédiaire	64 (25%)	7 (18%)	57 (26%)	0.26
Sévère	17 (7%)	3 (8%)	14 (6%)	0.77
Gradient moyen (mmHg)	4.2±1.8	4.3±2	4.2±2	0.93
FEVG (%)	48±13	45±14	48±13	0.12
TAPSE (mm)	19±5	18±5	19±5	0.53
IT sévère	21 (8%)	5 (13%)	16 (7%)	0.21
PAPs (mmHg)	43±12	45±11	43±12	0.20
Durée d'hospitalisation (jours)	7±10	17±22	5±3	<0.001
Mortalité à 30 jours	6 (2%)	3(8%)	3 (2%)	0.04

Valeurs exprimées en moyenne ± écart type ou n (%)

CCg (choc cardiogénique) ; ICA (insuffisance cardiaque aiguë) ; IT (insuffisance tricuspide) ; FEVG (fraction d'éjection du ventricule gauche) ; MVARC (mitral valve academic research consortium) ; PAPs (pression artérielle pulmonaire systolique) ; SLDA (attachement monofeuillet du dispositif) ; TAPSE (excursion systolique planaire à l'anneau tricuspide).

TABLEAU 4. Suivi à 1 an

	Total (n = 256)	NYHA IV/CCg (n=39)	NYHA I-III (n=217)	p-value
Perdus de vue	6 (2%)	0	6 (3%)	0.29
Mortalité toute cause	35 (14%)	7 (18%)	28 (13%)	0.43
Mortalité CV	21 (8%)	5 (2%)	16 (7%)	0.28
AVC	9 (4%)	2 (5%)	7 (3%)	0.60
Reprise par M-TEER	9 (4%)	1 (3%)	8 (4%)	0.72
Reprise chirurgicale	3 (1%)	1 (3%)	2 (1%)	0.38
Hospitalisation pour insuffisance cardiaque	42 (16%)	6 (15%)	36 (17%)	0.77
<i>Issue à 1 an</i>				
NYHA>2	32 (13%)	5 (13%)	27 (12%)	0.59
IM modérée à sévère	27 (11%)	4 (10%)	23 (11%)	0.83
FEVG (%)	52±13	52±15	52±13	0.86
Values are mean ±SD or n(%)				
CCg (choc cardiogénique) ; CV (cardio-vasculaire) ; FEVG (fraction d'éjection du ventricule gauche) ; IM (insuffisance mitrale) ; M-TEER (réparation valvulaire mitrale percutanée bord à bord) ; NYHA (New York Heart Association).				

BIBLIOGRAPHIE

1. Nkomo, V. T. *et al.* Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *The Lancet* **368**, 1005–1011 (2006).
2. Lindmark, K., Söderberg, S., Teien, D. & Näslund, U. Long-term follow-up of mitral valve regurgitation—Importance of mitral valve pathology and left ventricular function on survival. *Int. J. Cardiol.* **137**, 145–150 (2009).
3. Asgar, A. W., Mack, M. J. & Stone, G. W. Secondary Mitral Regurgitation in Heart Failure: Pathophysiology, Prognosis, and Therapeutic Considerations. *J. Am. Coll. Cardiol.* **65**, 1231–1248 (2015).
4. Wada, Y. *et al.* Prognostic Impact of Functional Mitral Regurgitation in Patients Admitted With Acute Decompensated Heart Failure. *Circ. J.* **80**, 139–147 (2016).
5. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease | European Heart Journal | Oxford Academic.
6. Feldman, T. *et al.* Randomized Comparison of Percutaneous Repair and Surgery for Mitral Regurgitation: 5-Year Results of EVEREST II. *J. Am. Coll. Cardiol.* **66**, 2844–2854 (2015).
7. Kar, S. *et al.* Contemporary Outcomes Following Transcatheter Edge-to-Edge Repair: 1-Year Results From the EXPAND Study. *JACC Cardiovasc. Interv.* **16**, 589–602 (2023).
8. von, B. R. S. *et al.* 1-Year Outcomes With Fourth-Generation Mitral Valve Transcatheter Edge-to-Edge Repair From the EXPAND G4 Study. *JACC Cardiovasc. Interv.* **16**, 2600–2610 (2023).
9. Feldman, T. *et al.* Percutaneous Repair or Surgery for Mitral Regurgitation. *N. Engl. J. Med.* **364**, 1395–1406 (2011).
10. Giustino, G. *et al.* Hospitalizations and Mortality in Patients With Secondary Mitral Regurgitation and Heart Failure: The COAPT Trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* **80**, 1857–1868 (2022).
11. MADSEN, B. K. *et al.* Chrome congestive heart failure: Description and survival of 190 consecutive patients with a diagnosis of chronic congestive heart failure based on clinical signs and symptoms. *Eur. Heart J.* **15**, 303–310 (1994).

12. Ahmed, A., Aronow, W. S. & Fleg, J. L. Higher New York Heart Association Classes and Increased Mortality and Hospitalization in Heart Failure Patients with Preserved Left Ventricular Function. *Am. Heart J.* **151**, 444–450 (2006).
13. Ahmed, A. A Propensity Matched Study of New York Heart Association Class and Natural History End Points in Heart Failure. *Am. J. Cardiol.* **99**, 549–553 (2007).
14. Iung, B. NYHA Functional Class in Secondary Mitral Regurgitation: An Old Classification to Evaluate an Innovative Technique*. *JACC Cardiovasc. Interv.* **13**, 2329–2330 (2020).
15. Tribouilloy, C. M. *et al.* Impact of Preoperative Symptoms on Survival After Surgical Correction of Organic Mitral Regurgitation. *Circulation* **99**, 400–405 (1999).
16. Roques, F., Nashef, S. A., Michel, P., & EuroSCORE study group. Risk factors for early mortality after valve surgery in Europe in the 1990s: lessons from the EuroSCORE pilot program. *J. Heart Valve Dis.* **10**, 572–577; discussion 577-578 (2001).
17. Nowicki, E. R. *et al.* Multivariable prediction of in-hospital mortality associated with aortic and mitral valve surgery in Northern New England. *Ann. Thorac. Surg.* **77**, 1966–1977 (2004).
18. Gammie, J. S. *et al.* Trends in mitral valve surgery in the United States: results from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *Ann. Thorac. Surg.* **87**, 1431–1437; discussion 1437-1439 (2009).
19. Shuvy, M. *et al.* Safety and efficacy of MitraClip in acutely ill (NYHA Class IV) patients with mitral regurgitation: Results from the global EXPAND study. *ESC Heart Fail.* **10**, 1122–1132 (2023).
20. Jung, R. G. *et al.* Transcatheter Mitral Valve Repair in Cardiogenic Shock and Mitral Regurgitation: A Patient-Level, Multicenter Analysis. *JACC Cardiovasc. Interv.* **14**, 1–11 (2021).
21. Hausleiter, J. *et al.* Mitral valve transcatheter edge-to-edge repair. *EuroIntervention* **18**, 957–976 (2023).
22. Baumgartner, H. *et al.* Recommendations on the Echocardiographic Assessment of Aortic Valve Stenosis: A Focused Update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* **30**, 372–392 (2017).

23. Mitchell, C. *et al.* Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* **32**, 1–64 (2019).
24. Stone, G. W. *et al.* Clinical Trial Design Principles and Endpoint Definitions for Transcatheter Mitral Valve Repair and Replacement: Part 2: Endpoint Definitions: A Consensus Document From the Mitral Valve Academic Research Consortium. *J. Am. Coll. Cardiol.* **66**, 308–321 (2015).
25. Lorusso, R. *et al.* Mitral valve surgery in emergency for severe acute regurgitation: analysis of postoperative results from a multicentre study. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* **33**, 573–582 (2008).
26. Chevalier, P. *et al.* Perioperative outcome and long-term survival of surgery for acute post-infarction mitral regurgitation. *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg. Off. J. Eur. Assoc. Cardio-Thorac. Surg.* **26**, 330–335 (2004).
27. Pleger, S. T., Chorianopoulos, E., Krumsdorf, U., Katus, H. A. & Bekeredjian, R. Percutaneous edge-to-edge repair of mitral regurgitation as a bail-out strategy in critically ill patients. *J. Invasive Cardiol.* **25**, 69–72 (2013).
28. Lee, C.-W. *et al.* Feasibility of the transcatheter mitral valve repair for patients with severe mitral regurgitation and endangered heart failure. *J. Formos. Med. Assoc. Taiwan Yi Zhi* **120**, 452–459 (2021).
29. Kovach, C. P., Bell, S., Kataruka, A., Reisman, M. & Don, C. Outcomes of urgent/emergent transcatheter mitral valve repair (MitraClip): A single center experience. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* **97**, E402–E410 (2021).
30. Benito-González, T. *et al.* Clinical Outcomes Following Urgent vs. Elective Percutaneous Mitral Valve Repair. *Cardiovasc. Revasc. Med.* **26**, 6–11 (2021).
31. Grayburn, P. A., Sannino, A. & Packer, M. Proportionate and Disproportionate Functional Mitral Regurgitation: A New Conceptual Framework That Reconciles the Results of the MITRA-FR and COAPT Trials. *JACC Cardiovasc. Imaging* **12**, 353–362 (2019).
32. Giustino, G. *et al.* NYHA Functional Classification and Outcomes After Transcatheter Mitral Valve Repair in Heart Failure: The COAPT Trial. *JACC Cardiovasc. Interv.* **13**, 2317–2328 (2020).

33. Rudolph, V. *et al.* Clinical outcome of critically ill, not fully recompensated, patients undergoing MitraClip therapy. *Eur. J. Heart Fail.* **16**, 1223–1229 (2014).
34. Melgaard, L. *et al.* Assessment of the CHA2DS2-VASc Score in Predicting Ischemic Stroke, Thromboembolism, and Death in Patients With Heart Failure With and Without Atrial Fibrillation. *JAMA* **314**, 1030–1038 (2015).
35. Musuku, S. R. *et al.* Procedural, Short-Term, and Intermediate-Term Outcomes in Propensity-Matched Patients With Severe Mitral Valve Regurgitation Undergoing Urgent Versus Elective MitraClip Percutaneous Mitral Valve Repair. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* **36**, 1268–1275 (2022).

International Journal of Cardiology
Impact of Pre-Intervention Symptoms on Outcomes After Mitral Transcatheter Edge-to-Edge Repair with the MitraClip Device
 --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	IJCJOURNAL-D-24-02364
Article Type:	Original article
Section/Category:	Interventional Cardiology and Cardiac surgery
Keywords:	mitral regurgitation; NYHA functional class; mitral transcatheter edge-to-edge repair,
Corresponding Author:	Marie Saidi, M.D Hôpital de Rangueil Toulouse, CHU FRANCE
First Author:	Marie Saidi, M.D
Order of Authors:	Marie Saidi, M.D Clement Delmas, MD, PhD Romain Itier, MD Stéphanie Cazalbou, MD Damien Eyharts, MD Francisco Campelo-Parada, MD Michel Galinier, MD, PhD Didier Carrié, MD, PhD Frédéric Bouisset, MD Thibault Lhermusier, MD, PhD Yoan Lavie-Badie, MD
Manuscript Region of Origin:	Europe
Abstract:	<p>BACKGROUND</p> <p>Mitral regurgitation (MR) can be diagnosed at an advanced stage of the disease, in highly symptomatic patients. In such cases, the operative risk is generally increased. Transcatheter mitral edge-to-edge repair (M-TEER) is the main alternative to cardiac surgery, but data on the impact of symptoms on outcomes after implantation are lacking.</p> <p>METHODS</p> <p>Two hundred and fifty-six consecutive patients who benefited from M-TEER for severe MR were retrospectively included. Highly symptomatic patients (NYHA class IV, cardiogenic shock) were compared to those with milder symptoms (NYHA class I-III).</p> <p>RESULTS</p> <p>Thirty-nine (15%) patients were classified as highly symptomatic and 217 (85%) as mildly symptomatic. There was no difference in one-year all-cause (18 vs 13%, $P=0.43$) and cardiovascular (18 vs 13%, $P=0.43$) mortality between highly and mildly symptomatic patients. Rehospitalization for heart failure was evenly distributed across both groups (15 vs 17%, $P=0.77$). Less than grade II MR was achieved in 85% of cases, with no statistical difference between groups. The proportion of patients with NYHA class over 2 was low and similar across groups (13 vs 12%, $P=0.59$). Peri-procedural complications were infrequent (7%), however higher in the highly symptomatic group (15 vs 6%, $P=0.04$), with a higher rate of stroke (8 vs 1%, $P=0.01$).</p>

Powered by Editorial Manager® and Prodxion Manager® from Aries Systems Corporation

	<p>CONCLUSIONS</p> <p>In this retrospective study, highly and mildly symptomatic patients appeared to benefit equally from M-TEER, with similar mortality rates at one year and similar consistent decrease in MR levels and improvement in NYHA class.</p>
Suggested Reviewers:	

Impact of Pre-Intervention Symptoms on Outcomes After Mitral Transcatheter Edge-to-Edge Repair with the MitraClip Device

INTRODUCTION

Mitral regurgitation (MR) is a common valvular heart disease representing a significant burden on cardiovascular health. In Western populations, its prevalence can reach 10% among those aged 75 and older¹. Significant MR is associated with an increased risk of hospitalization and mortality if left untreated^{2,3}, due to residual symptoms upon exertion and acute manifestations of heart failure (HF), even in patients receiving optimal medical therapy⁴.

While surgical mitral valve repair or replacement has traditionally stood as the cornerstone for addressing severe MR, the mitral transcatheter edge-to-edge repair (M-TEER) procedure has emerged as a less invasive alternative, particularly for patients deemed high-risk for surgery^{5,6}. Recent real-world studies have found that M-TEER was safe and effective, with a lasting and robust reduction in MR severity, along with improvements in functional status^{7,8}. Its use has been approved in both primary and secondary MR⁹ with substantiate outcomes in functional status¹⁰.

The New York Heart Association (NYHA) functional class is widely used in clinical practice to characterize symptoms of patients with HF and stands as an independent predictor of mortality¹¹⁻¹³. This old classification is still of use to assess even the most innovative techniques, and emerges as a key prognostic indicator in medically treated MR¹⁴ and has also been associated with poor outcomes in patients who underwent surgical correction¹⁵.

The surgical risk of highly symptomatic patients is perceived as substantial¹⁶⁻¹⁸, prompting the consideration of alternative options. Emerging studies have established the safety of transcatheter valve repair in patients with endangered HF^{19,20} but only a limited number of studies provide comparative analysis of long-term mortality based on baseline symptoms.

Our study sought to investigate the clinical profile, procedural characteristics, and one-year outcomes of patients who underwent M-TEER according to baseline severity of symptoms.

METHODS

STUDY POPULATION. In this observational, monocentric study, we retrospectively included all the patients who underwent M-TEER with a MitraClip therapy (Abbott Vascular, Abbott Park, IL, USA), in a tertiary center, between September 2016 and December 2022. The date of the procedure was considered as the index date.

Subjects were divided into two cohorts based on their symptoms at the time they were scheduled for M-TEER:

- The mildly symptomatic cohort included patients with symptoms classified as NYHA I-III.
- The highly symptomatic cohort included in hospital patients with a diagnosis of cardiogenic shock (CS), acute pulmonary oedema, and ambulatory NYHA IV subjects.

Subjects diagnosed with CS were those with clinical, echographical and/or biological evidence of tissue hypoperfusion (low blood pressure, low urine output, cool extremities, depressed cardiac index, tissue hypoxia), requiring the use of inotropes.

Computerized medical records were used for data collection. Toulouse University Hospital signed a commitment of compliance to the reference methodology MR-004 of the French National Commission for Informatics and Liberties. After evaluation and validation by the data protection officer and according to the General Data Protection Regulation, this study completing all the criteria, it is registered in the register of retrospective study of the Toulouse University Hospital and cover by the MR-004 (French National Commission for Informatics and Liberties number: 2206723 v 0). This study was approved by Toulouse University Hospital and confirms that ethic requirements were totally respected in this report.

ECHOCARDIOGRAPHIC ASSESSMENTS. Comprehensive transesophageal echocardiography (TEE) was performed in all patients before the procedure. A complete evaluation of the mitral valve was performed to evaluate the anatomical suitability for M-TEER and mitral valve area (3D direct planimetry) according to current standards²¹.

Pre-procedural transthoracic echocardiography (TTE) provided baseline measurements, including LVEF (Simpson biplan), right ventricle systolic function (TAPSE, S wave, sPAP), and other relevant parameters. MR severity was assessed using an integrative approach, in accordance with the guidelines²².

Post-procedural TTE was conducted at discharge and at 1 year to evaluate procedural success, and effectiveness of M-TEER through residual regurgitation, changes in left and right systolic function, and to detect any complications. Residual MR severity was assessed using an integrative approach according to the dedicated guidelines²³.

THE M-TEER PROCEDURE. All procedures were performed by the same team, under general anesthesia and TEE guidance. Patients were treated with different generations of MitraClips at the discretion of the interventional team and based on the availability on the market at the time of the procedure.

Technical and device success were assessed according to the Mitral Valve Academic Research Consortium (MVARC) criteria²⁴.

Technical success was met with successful deployment of the device with absence of procedural mortality and freedom from emergency surgery.

Device success was met at discharge when all the following were present: technical success, proper placement of the device, no evidence of structural or functional failure and reduction of MR to acceptable levels without significant mitral stenosis (transmitral gradient <5 mm Hg).

FOLLOW UP. We collected one-year mortality based on national death registries. The cause of death (cardiovascular or non-cardiovascular) was determined through communication with the patient's primary care physician or cardiologist. Data concerning potential hospitalizations for HF and echocardiographic features at one-year were collected from the patient's referring cardiologist.

STATISTICAL ANALYSIS. Continuous variables were expressed as mean \pm standard deviation. Nominal values were expressed as numbers and percentages. Comparisons were made using Chi2 test for categorical variables or Fisher exact test when appropriate, while Student t test or Mann-Whitney test

were used for continuous variables. Kaplan–Meier survival curves were constructed for interest groups and were compared using the log-rank test. A value of $p < 0.05$ was considered significant. Statistics were analyzed using XLSTAT v2019.1 (Addinsoft, Paris, FR).

RESULTS

CHARACTERISTICS. Two hundred and fifty-six patients were included and classified in the highly symptomatic ($n=39$, 15%) or the mildly symptomatic group ($n=217$, 85%). Mean age was 79 ± 11 years-old and 96 (37%) were women. Baseline characteristics of the population studied are described in [Table 1](#).

In the highly symptomatic group, 13 (33%) presented with CS that led to a salvage procedure, 10 (26%) were in a state of refractory acute pulmonary oedema under maximal medical therapy, and 16 (41%) were ambulatory managed NYHA IV patients.

Etiologies of MR were balanced between groups with 171 primary (67%), 95 functional (37%), and 10 mixed (4%) forms. Regarding anatomical suitability for M-TEER, it was significantly more likely to be unsuitable among the highly symptomatic patients (15 vs 6%, $P=0.04$). These findings are summarized in [Table 2](#).

IN-HOSPITAL OUTCOMES. Periprocedural findings are represented in [Table 3](#). Overall technical success was achieved in 98% of the cases, with consistent results in both groups. In-hospital length of stay was longer in the highly symptomatic group (17 vs 5 days, $P < 0.001$).

Device success rates were similar among the groups (64% vs. 56%, $p = 0.48$). Most instances when device success wasn't achieved were attributed to post-procedure mitral gradient exceeding 5 mmHg (38% of patients, 97% of device failures).

Overall, periprocedural complications were infrequent (7%), but significantly higher in the highly symptomatic group (15 vs 6%, $P = 0.04$), which showed higher rates of stroke (8 vs 1%, $P = 0.01$), and a tendency toward more major bleeding and acute worsening of HF symptoms during or immediately after the procedure. None of the patients died before discharge, and no complication led to salvage surgical intervention. However, 30-days mortality was higher in the highly symptomatic group (8% vs 2%, $P 0.04$).

ECHOCARDIOGRAPHIC OUTCOMES. Evolution of residual MR grades immediately after the procedure, at discharge and a 1 year is exposed in [Figure 1](#).

Less than grade 2 MR was reached and sustained for over 85% of procedures at one year, regardless of baseline group status ($P = 0.55$).

ONE YEAR OUTCOMES. One-year follow-up was available for 250 (98%) patients, 100% in the highly symptomatic group, and 97% in the other. Results are presented in [Table 4](#).

One-year all-cause and cardiovascular mortality were similar between the two groups (18 vs 13%, $P=0.43$) and (2 vs 7%, $P = 0.28$) respectively. Survival curves are presented in [Figure 2](#), and no significant difference was noted between the two groups ($P=0.06$).

The occurrence of adverse events such as hospital admission for HF or need for reintervention (surgical or transcatheter) was evenly distributed across both groups (hospital readmission for HF: 15 vs 17 %, $P=0.77$; surgical procedure: 3 vs 1 %, $P = 0.38$; need for a second M-TEER procedure: 3 vs 4%, $P = 0.72$). The overall level of patients showing residual NYHA class > 2 status was 13%, this proportion being homogenous among groups (13 vs 12 %, $P= 0.59$).

DISCUSSION

MAIN FINDINGS. This retrospective study, including 256 consecutive patients who underwent M-TEER with MitraClip, observed comparable one-year mortality rates between procedures performed on highly symptomatic patients (NYHA IV, CS) compared to those with milder symptoms (NYHA I-III). These results were associated with a lasting decrease in MR severity and an amelioration in dyspnea status, however at the expense of more early complications in the highly symptomatic group.

CLINICAL RELEVANCE. Despite advancements in surgical techniques and perioperative care, emergency mitral valve surgery performed in highly symptomatic patients is associated with considerable mortality rates, particularly in those with advanced HF and hemodynamic instability^{25,26}. The EVEREST II study^{6,9} show that although percutaneous repair is less effective than conventional surgery in reducing MR, it is associated with fewer adverse outcomes, and prolonged clinical improvement. These results encourage consideration of M-TEER in unstable patients. Additionally, the safety of this strategy has made it applicable as a bail-out strategy for critically ill patients at high risk for surgery, to achieve stabilization of symptoms^{27,28-30}.

Our study significantly expands on the findings from the global EXPAND study¹⁹, evaluating the MitraClip in NYHA Class IV patients. In their cohort, MR was treated with efficacy and safety, with significant improvement in functional capacity, which aligns with our results. Despite an overall one-year mortality rate comparable to ours (15%), their NYHA Class IV group carried a worse prognosis, which contrasts with our data. Several factors may explain this difference. Mainly, our highly symptomatic group was likely to be less severe, as suggested by a lower mean STS risk score (6.7 vs 8.1) and NT pro BNP levels (7111 vs 8400 ng/L), and a higher baseline LVEF (50 vs 46 %). In addition, their population seemed more comorbid with a percentage exceeding 75% of patients with chronic obstructive pulmonary disease, with over a third requiring home oxygen, also raising the question of the accountability of MR in the baseline dyspnea status. Another possible explanation for our different results is provided by the concept of 'proportionate' and 'disproportionate' MR. raised by Grayburn and al.³¹. Our highly symptomatic group displayed a higher average EROA (67 mm²) than that presented in EXPAND (55 mm²), with smaller LV dimensions (56 vs 58 mm), indicating more 'disproportionate' MRs. This may possibly explain our contrasting results, as our patients might have been more likely to benefit from M-TEER in terms of mortality.

NYHA class IV status is a well-recognized marker of hospitalization, disease progression, and mortality in patients with HF, even in cases of preserved systolic function^{12,13}. Recently in a sub analysis of the COAPT trial, Guistino et al.³² assessed the prognostic interaction between the NYHA functional class and the clinical outcomes of M-TEER in moderate so severe functional MR. Consistent with our findings, reduction of MR with the MitraClip device resulted in lower rates of death and readmission for HF. However, unlike their population, we included both primary and functional MRs. Notably, our NYHA IV population included both ambulatory and hospitalized subjects, even those in critical condition, thereby extending the benefit of M-TEER to a broader population of unstable patients.

Although immediate technical success and procedural time were comparable in our cohorts, we did observe more complications in the highly symptomatic group, including an 8% stroke rate, as well as a higher 30-day mortality rate. Similar findings were noted in a German cohort of over 800 patients³³, with an 8% 30-day mortality rate in their NYHA IV group, which aligns with our results. The elevated stroke rate observed in the highly symptomatic group may be attributed to the heightened thromboembolic risk in advanced HF patients, even in the absence of atrial fibrillation³⁴. These observations are consistent with those of Musuku et al.³⁵, who reported higher short-term adverse outcomes in highly symptomatic patients undergoing a M-TEER urgently, with mortality rates and procedure benefits seemingly stabilizing after one year.

STUDY LIMITATIONS. Limitations of this study include its retrospective design, which may introduce bias and limitations in data collection, inherent to observational research.

Firstly, the NYHA class was collected on the day the M-TEER indication was established. It's conceivable that this functional status could have changed over time. Moreover, assessing this status is subject to interobserver variability, and based on patient's perception, who may either overstate or understate their symptoms. However, unlike the slight nuances that differentiate NYHA stages II and III, NYHA IV remains a rather clear and objective state of dyspnea at rest.

Yet, confounding factors like exercise intolerance or respiratory comorbidities can come into play, as the frequency of chronic obstructive pulmonary disease appears to rise significantly within NYHA IV subjects.

Second, the single-center design may limit the generalizability of the results to other healthcare settings, although our center remains one of the leading adopters of M-TEER in our country.

We can also note that our population remains heterogenous including patients with both preserved and reduced LVEF, as well as primary and functional MR. Although these factors appeared to be equally distributed between our two groups, further research is needed to validate our findings in these different subgroups.

IN CONCLUSION, this study challenges conventional beliefs about the influence of the severity of baseline symptoms on prognosis following a M-TEER. While offering symptomatic relief and reducing mitral regurgitation severity, it may translate into improved long-term survival even in high-risk subgroups. The equivalent survival rates observed between our groups suggest that M-TEER may offer comparable benefits across different stages of HF.

IMPACT DE LA SEVERITE DES SYMPTÔMES PRE-INTERVENTIONNELS SUR LE PRONOSTIC APRES REPARATION MITRALE BORD A BORD AVEC LE DISPOSITIF MITRACLIP

INTRODUCTION. L'insuffisance mitrale (IM) peut être diagnostiquée à un stade avancé de la maladie, chez des patients hautement symptomatiques, dont le risque opératoire est généralement élevé. La réparation valvulaire mitrale percutanée bord-à-bord (M-TEER) est la principale alternative à la chirurgie cardiaque, mais les données concernant l'impact des symptômes lors du diagnostic sur les résultats après implantation font défaut.

MÉTHODES. Deux cent cinquante-six patients ayant bénéficié d'une M-TEER pour IM sévère ont été inclus rétrospectivement. Les patients très symptomatiques (classe NYHA IV, choc cardiogénique) ont été comparés à ceux ayant des symptômes plus modérés (classe NYHA I-III).

RÉSULTATS. Trente-neuf (15%) patients ont été classés hautement symptomatiques et 217 (85%) modérément symptomatiques. Il n'y avait pas de différence significative à un an en termes de mortalité toute cause (18 % contre 13 %, $P = 0,43$) ou cardiovasculaire (18 % contre 13 %, $p = 0,43$) entre les patients hautement et modérément symptomatiques. Les taux de ré-hospitalisation pour insuffisance cardiaque étaient répartis de manière égale entre les deux groupes (15 % contre 17 %, $p = 0,77$). Une insuffisance mitrale \leq grade II a été atteinte dans 85 % des cas, sans différence statistique entre les groupes. La proportion de patients avec une classe NYHA > 2 était faible et similaire entre les groupes (13 % contre 12 %, $p = 0,59$). Les complications peropératoires étaient rares (7 %), mais plus fréquentes dans le groupe hautement symptomatique (15 % contre 6 %, $P = 0,04$), avec un taux d'AVC plus élevé (8 % contre 1 %, $p = 0,01$).

CONCLUSION. Dans cette étude rétrospective, les patients bénéficient uniformément de la M-TEER quelque soient leurs symptômes initiaux, avec des taux de mortalité similaires ainsi qu'une diminution durable et homogène des niveaux d'IM et de dyspnée évaluée par classe NYHA.

IMPACT OF PRE-INTERVENTION SYMPTOMS ON OUTCOMES AFTER MITRAL TRANSCATHETER EDGE-TO-EDGE REPAIR WITH THE MITRACLIP DEVICE

BACKGROUND. Mitral regurgitation (MR) can be diagnosed at an advanced stage of the disease, in highly symptomatic patients. In such cases, the operative risk is generally increased. Transcatheter mitral edge-to-edge repair (M-TEER) is the main alternative to cardiac surgery, but data on the impact of symptoms on outcomes after implantation are lacking.

METHODS. Two hundred and fifty-six consecutive patients who benefited from M-TEER for severe MR were retrospectively included. Highly symptomatic patients (NYHA class IV, cardiogenic shock) were compared to those with milder symptoms (NYHA class I-III).

RESULTS. Thirty-nine (15%) patients were classified as highly symptomatic and 217 (85%) as mildly symptomatic. There was no difference in one-year all-cause (18 vs 13%, $P= 0.43$) and cardiovascular (18 vs 13%, $P= 0.43$) mortality between highly and mildly symptomatic patients. Rehospitalization for heart failure (HF) was evenly distributed across both groups (15 vs 17 %, $P=0.77$). Less than grade II MR was achieved in 85 % of cases, with no statistical difference between groups. The proportion of patients with NYHA class over 2 was low and similar across groups (13 vs 12 %, $P= 0.59$). Periprocedural complications were infrequent (7%), however higher in the highly symptomatic group (15 vs 6 %, $P = 0.04$), with a higher rate of stroke (8 vs 1%, $P = 0.01$).

CONCLUSIONS. In this retrospective study, highly and mildly symptomatic patients appeared to benefit equally from M-TEER, with similar mortality rates at one year and similar consistent decrease in MR levels and improvement in NYHA class.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : insuffisance mitrale, réparation mitrale percutanée, insuffisance cardiaque aiguë, mortalité à 1 an.

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR : Université Toulouse III-Paul Sabatier, Faculté de Santé de Toulouse, 37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Yoan LAVIE-BADIE
