

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE
pour le
DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
par

BOUDIAS, Antoine, Pierre-Jean

Présentée et soutenue publiquement le 10 octobre 2019

INCIDENCE D'IMPLANTATION DE PACEMAKER POST TAVI DES PATIENTS
PORTEURS DE BLOC DE BRANCHE DROIT COMPLET.

Directeur de thèse :

Monsieur ESCHALIER Romain, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Cardiologie.

Président du jury :

Monsieur MOTREFF Pascal, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Cardiologie

Membres du jury :

Monsieur SOUTEYRAND Géraud, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Cardiologie

Monsieur COMBARET Nicolas, Docteur, Service Cardiologie, CHU Clermont-Ferrand

Monsieur MASSOULLIE Grégoire, Docteur, Service Cardiologie, CHU Clermont-Ferrand

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE
pour le
DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
par

BOUDIAS, Antoine, Pierre-Jean

Présentée et soutenue publiquement le 10 octobre 2019

INCIDENCE D'IMPLANTATION DE PACEMAKER POST TAVI DES PATIENTS
PORTEURS DE BLOC DE BRANCHE DROIT COMPLET.

Directeur de thèse :

Monsieur ESCHALIER Romain, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Cardiologie.

Président du jury :

Monsieur MOTREFF Pascal, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Cardiologie

Membres du jury :

Monsieur SOUTEYRAND Géraud, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Cardiologie

Monsieur COMBARET Nicolas, Docteur, Service Cardiologie, CHU Clermont-Ferrand

Monsieur MASSOULLIE Grégoire, Docteur, Service Cardiologie, CHU Clermont-Ferrand



UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE D'AUVERGNE

: **JOYON** Louis
: **DOLY** Michel
: **TURPIN** Dominique
: **VEYRE** Annie
: **DULBECCO** Philippe
: **ESCHALIER** Alain

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE BLAISE PASCAL

: **CABANES** Pierre
: **FONTAINE** Jacques
: **BOUTIN** Christian
: **MONTEIL** Jean-
Marc
: **ODOUARD** Albert
: **LAVIGNOTTE**
Nadine

PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT
VICE-PRESIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

: **BERNARD** Mathias
: **DEQUIEDT** Vianney
: **WILLIAMS**
Benjamin

VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA
RECHERCHE VICE PRESIDENTE DE LA COMMISSION
DE LA
FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE
DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES

: **HENRARD** Pierre

: **PEYRARD** Françoise
: **PAQUIS** François



UFR DE MEDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

DOYENS HONORAIRES

: **DETEIX** Patrice
: **CHAZAL** Jean

DOYEN
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

: **CLAVELOU** Pierre
: **ROBERT** Gaëlle

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BOUCHER Daniel - BOURGES Michel - BUSSIERE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean - CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques - CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - GLANDDIER Gérard - Mmes GLANDDIER Phyllis - LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MALPUECH Georges - MARCHEIX Jean-Claude - MICHEL Jean-Luc - MOLINA Claude - MONDIE Jean-Michel - PERI Georges - PETIT Georges - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - RAYNAUD Elie - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mlle VEYRE Annie

PROFESSEURS EMERITES :

MM. - BEYTOUT Jean - BOITEUX Jean-Paul - BOMMELAER Gilles - CHAMOUX Alain - DAUPLAT Jacques - DETEIX Patrice - ESCHALIER Alain - IRTHUM Bernard - JACQUETIN Bernard - KEMENY Jean-Louis - Mme LAFEUILLE Hélène - MM. LEMERY Didier - LESOURD Bruno - LUSSON Jean-René - RIBAL Jean-Pierre

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

PROFESSEURS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M. AUMAITRE Olivier	Médecine Interne
M. LABBE André	Pédiatrie
M. AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M. DURIF Franck	Neurologie
M. BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. BOYER Louis	Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique
M. POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M. CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme PENAULT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M. BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
M. BIGNON Yves Jean	Cancérologie option Biologique
M. BOIRIE Yves	Nutrition Humaine
M. CLAVELOU Pierre	Neurologie
M. DUBRAY Claude	Pharmacologie Clinique
M. GILAIN Laurent	O.R.L.
M. LEMAIRE Jean-Jacques	Neurochirurgie
M. CAMILLERI Lionel	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M. DAPOIGNY Michel	Gastro-Entérologie
M. LLORCA Pierre-Michel	Psychiatrie d'Adultes
M. PEZET Denis	Chirurgie Digestive
M. SOUWEINE Bertrand	Réanimation Médicale
M. BOISGARD Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Jean-Michel	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
Mme DUCLOS Martine	Physiologie
M. SCHMIDT Jeannot	Thérapeutique

**PROFESSEURS
DE 1ère CLASSE**

M. DECHELOTTE Pierre	Anatomie et Cytologie Pathologique
M. CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M. VERRELLE Pierre	Radiothérapie option Clinique
M. CITRON Bernard	Cardiologie et Maladies Vasculaires
M. D'INCAN Michel	Dermatologie - Vénérologie
Mme JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
Mle BARTHELEMY Isabelle	Chirurgie Maxillo-Faciale
M. GARCIER Jean-Marc	Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale
M. GERBAUD Laurent	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
M. SOUBRIER Martin	Rhumatologie
M. TAUVERON Igor	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
M. MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M. RICHARD Ruddy	Physiologie
M. RUIVARD Marc	Médecine Interne
M. SAPIN Vincent	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M. BERGER Marc	Hématologie
M. COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme GODFRAIND Catherine	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M. ROSSET Eugénio	Chirurgie Vasculaire
M. ABERGEL Armando	Hépatologie
M. LAURICHESSE Henri	Maladies Infectieuses et Tropicales
M. TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M. CHIAMBARETTA Frédéric	Ophthalmologie
M. FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M. GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M. GUY Laurent	Urologie
M. TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M. ANDRE Marc	Médecine Interne
M. BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M. CACHIN Florent	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. COSTES Frédéric	Physiologie
M. FUTIER Emmanuel	Anesthésiologie-Réanimation
Mme HENG Anne-Elisabeth	Néphrologie
M. MOTREFF Pascal	Cardiologie
Mme PICKERING Gisèle	Pharmacologie Clinique

**PROFESSEURS DE
2ème CLASSE**

Mme CREVEAUX Isabelle	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. FAICT Thierry	Médecine Légale et Droit de la Santé
Mme KANOLD LASTAWIECKA Justyna	Pédiatrie
M. TCHIRKOV Andréi	Cytologie et Histologie
M. CORNELIS François	Génétique
M. DESCAMPS Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
M. POMEL Christophe	Cancérologie – Chirurgie Générale
M. CANAVESE Federico	Chirurgie Infantile
M. LESENS Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
M. RABISCHONG Benoît	Gynécologie Obstétrique
M. AUTHIER Nicolas	Pharmacologie Médicale
M. BROUSSE Georges	Psychiatrie Adultes/Addictologie
M. BUC Emmanuel	Chirurgie Digestive
M. CHABROT Pascal	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LAUTRETTE Alexandre	Néphrologie Réanimation Médicale
M. AZARNOUSH Kasra	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
Mme BRUGNON Florence	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction

Mme HENQUELL Cécile
M. ESCHALIER Romain
M. MERLIN Etienne
Mme TOURNADRE Anne
M. DURANDO Xavier
M. DUTHEIL Frédéric
Mme FANTINI Maria Livia
M. SAKKA Laurent
M. BOURDEL Nicolas
M. GUIEZE Romain
M. POINCLOUX Laurent
M. SOUTEYRAND Géraud

Bactériologie Virologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Cancérologie
Médecine et Santé au Travail
Neurologie
Anatomie – Neurochirurgie
Gynécologie-Obstétrique
Hématologie
Gastroentérologie
Cardiologie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

M. CLEMENT Gilles
Mme MALPUECH-BRUGERE Corinne
M. VORILHON Philippe

Médecine Générale
Nutrition Humaine
Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES

Mme BOTTET-MAULOUBIER Anne
M. CAMBON Benoît

Médecine Générale
Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

Mme CHAMBON Martine
Mme BOUTELOUP Corinne

Bactériologie Virologie
Nutrition

MAITRES DE CONFERENCES DE 1ère CLASSE

M. MORVAN Daniel
Mle GOUMY Carole
MmeFOGLI Anne
Mle GOUAS Laetitia
M. MARCEAU Geoffroy
Mme MINET-QUINARD Régine
M. ROBIN Frédéric
Mle VERONESE Lauren
M. DELMAS Julien
Mle MIRAND Andrey
M. OUCHCHANE Lemlih

Biophysique et Traitement de l'Image
Cytologie et Histologie, Cytogénétique
Biochimie Biologie Moléculaire
Cytologie et Histologie, Cytogénétique
Biochimie Biologie Moléculaire
Biochimie Biologie Moléculaire
Bactériologie
Cytologie et Histologie, Cytogénétique
Bactériologie
Bactériologie Virologie
Biostatistiques, Informatique Médicale
et Technologies de Communication

M. LIBERT Frédéric	Pharmacologie Médicale
Mlle COSTE Karen	Pédiatrie
M. EVRARD Bertrand	Immunologie
Mlle AUMERAN Claire	Hygiène Hospitalière
M. POIRIER Philippe	Parasitologie et Mycologie
Mme CASSAGNES Lucie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LEBRETON Aurélien	Hématologie

**MAITRES DE CONFERENCES DE
2ème CLASSE**

Mme PONS Hanaë	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
M. JABAUDON-GANDET Matthieu	Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale
M. BOUVIER Damien	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. BUISSON Anthony	Gastroentérologie
M. COLL Guillaume	Neurochirurgie
Mme SARRET Catherine	Pédiatrie
M. MAQDASY Salwan	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques
Mme NOURRISSON Céline	Parasitologie - Mycologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme BONHOMME	Brigitte Biophysique et Traitement de l'Image
Mme VAURS-BARRIERE	Catherine Biochimie Biologie Moléculaire
M. BAILLY Jean-Luc	Bactériologie Virologie
Mlle AUBEL Corinne	Oncologie Moléculaire
M. BLANCHON Loïc	Biochimie Biologie Moléculaire
Mlle GUILLET Christelle	Nutrition Humaine
M. BIDET Yannick	Oncogénétique
M. MARCHAND Fabien	Pharmacologie Médicale
M. DALMASSO Guillaume	Bactériologie
M. SOLER Cédric	Biochimie Biologie Moléculaire
M. GIRAUDET Fabrice	Biophysique et Traitement de l'Image
Mme VAILLANT-ROUSSEL Hélène	Médecine Générale
Mme LAPORTE Catherine	Médecine Générale
M. LOLIGNIER Stéphane	Neurosciences – Neuropharmacologie
Mme MARTEIL Gaëlle	Biologie de la Reproduction
M. PINEL Alexandre	Nutrition Humaine

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES

M. TANGUY Gilles	Médecine Générale
M. BERNARD Pierre	Médecine Générale
Mme ESCHALIER Bénédicte	Médecine Générale
Mme RICHARD Amélie	Médecine Générale

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Pascal MOTREFF

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier

Faculté de médecine de Clermont-Ferrand

Cardiologie et Maladies vasculaires

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse et je vous en remercie.

Votre passion pour la Cardiologie et votre sens de la transmission de vos connaissances m'ont convaincu rapidement de choisir cette belle spécialité dès mes premiers stages d'externat.

Votre rigueur et votre dynamisme sont un exemple pour nous tous.

Vous m'avez toujours conseillé et soutenu au cours de mon internat et je vous en suis très reconnaissant.

Veillez recevoir l'expression de mon plus profond respect.

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le Professeur Romain ESCHALIER

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier

Faculté de médecine de Clermont-Ferrand

Cardiologie et Maladies vasculaires

Tu es à l'origine de ce projet et je te remercie de la confiance que tu m'as accordé pour le mener à bien.

Touché par ton empathie envers nos patients, ton sens clinique et ton dynamisme, c'est un honneur pour moi de continuer à me former à tes côtés. Ton compagnonnage m'est précieux.

La transmission de tes connaissances en rythmologie est une chance et d'une aide certaine lors de notre formation.

Reçois l'expression de mon plus profond respect.

Monsieur le Professeur Géraud SOUTEYRAND

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier

Faculté de médecine de Clermont-Ferrand

Cardiologie et maladies vasculaires

Merci de m'avoir soutenu et conseillé dans l'élaboration de ce projet.

Impressionné par ton pragmatisme et ta dextérité, c'est un honneur d'avoir pu me former à tes côtés. Ta rigueur et ton énergie forcent le respect.

Reçois ma plus sincère reconnaissance.

Monsieur le Docteur Nicolas COMBARET

Praticien Hospitalier

Faculté de médecine de Clermont-Ferrand

Cardiologie et maladies vasculaires

Tu me fais l'honneur de faire partie de ce jury et je t'en remercie.

Tes qualités humaines et ton sens clinique sont un exemple pour nous tous.

Je te remercie de ta disponibilité et de tes conseils tout au long de cet internat.

Reçois l'expression de ma plus grande reconnaissance.

Monsieur le Docteur Grégoire MASSOULLIE

Praticien Hospitalier

Faculté de médecine de Clermont-Ferrand

Cardiologie et maladies vasculaires

Tu me fais l'honneur de juger ce travail et je t'en remercie.

Externe sous ta bienveillance, tu m'as transmis ta passion pour la rythmologie. Ton savoir et tes relations avec les patients m'impressionnent et forcent le respect.

Ta disponibilité, ta curiosité débordante et tes enseignements au cours de notre internat nous sont d'une aide précieuse. C'est un grand plaisir pour moi de me former à tes côtés.

Reçois l'expression de mon plus profond respect.

A mes parents, mes premiers mots sont pour vous puisque sans vous rien n'aurait été possible. Vous m'avez transmis de belles valeurs, toujours soutenu. Vous m'avez offert la stabilité et l'affection dont tout enfant, ado et jeune adulte a besoin pour s'épanouir et je vous en serai éternellement reconnaissant.

A ma sœur, Pauline, tant de moments partagés ensemble, je suis impressionné par ta détermination et ta maturité. Convaincu en ta réussite professionnelle, sache que je suis fier de toi.

A mes grands-parents, vous m'avez toujours apporté votre soutien tout au long de mon parcours. Merci pour les valeurs que vous m'avez transmises.

A Florence, nos chemins se sont croisés à Aurillac, tu m'as soutenu pendant cette fin de préparation de thèse et j'admire ta patience à mon égard. A nos futurs moments ensemble.

A mes cousins en or, Marine, Guillaume, Claire, Lucile et Marie Anne, quelle chance inestimable d'avoir grandi ensemble et de vous avoir à mes côtés depuis tant de temps ! A mes oncles et mes tantes, quel plaisir de vous retrouver à chaque réunion de famille. A ma marraine Hélène, pour le plaisir de te retrouver à chaque fois, à Paris ou dans le Cantal.

A mes amis d'enfance cantaliens, Sylvain, Tissou, Juju, Titus, Arnaud, Benji. Que de moments de partage et de convivialité qui m'ont permis de m'évader de l'univers « médecine » et de garder les pieds sur terre. Touché par votre présence ce soir, votre amitié m'est précieuse.

A mes fidèles amis, PAC, Lisou, Flo, Louis, Neb, Dino, Floflo et Floux, joyeux lurons toujours prêts à festoyer durant ces années estudiantines. Votre fougue et votre enthousiasme me sont précieux.

A mes carabins clermontois : Amélie, Babar, Thomas, Célia, Lauriane, Audrey, Pauline, Marine, Juliette, Alexane, Camille, Anaïs, la traversée de ces deux concours nous a permis de créer des amitiés solides et de partager de belles aventures ensemble !

A ma promo de cointernes : Thomas, PAC, Charbo, Thomas L, JP, Clément, Marion, on voit le bout du tunnel ! Aux plus anciens, Romain, ce fut un honneur de débiter au CHU à tes côtés et par la suite en rythmo, à Elodie ma fidèle cointerne, pour ces fous rires partagés, à Noélie, quel semestre à l'USIC!, Clara, Benji, Pierre Louis, Youssef, Micka, Claudia, Badr, Delphine. A la relève, Saer, Marion ma fidèle binôme de lecture d'ECG les weekends, Ghislain, Allan, Adam, Julien, Quentin, Guillaume, Anthony, Meven, Louise, Kevin. A mes anesth-réa préférées, Lulu et Cloclo, pour leur expertise inégalable en matière de café.

A l'équipe de cardiologie de Moulins, Hassan, Raphaël, Jean-Jacques, Guillaume, Aziz, Christian, Pierre, là où tout a commencé, pour votre accueil et votre bienveillance lors de ce premier semestre mémorable.

A l'équipe de cardiologie Aurillacoise, pour votre confiance lors de ce dernier semestre en terre Cantalienne et pour l'assistanat à venir, à notre jeune padawan Ballout.

A l'équipe de CCV, pour ce beau semestre haut en couleur et en apprentissage : Nico Dauphin, Etienne, Nico D'Ostrevy, Medhi.

A toutes les équipes paramédicales, de B2 pour mes débuts au CHU, CCV, B1, réa CJP et de l'USIC : votre humanité et vos compétences forcent le respect.

Table des matières

INTRODUCTION :	3
MATERIELS ET METHODE :	4
CRITERES D'INCLUSION ET EXCLUSION	4
DESIGN DE L'ETUDE ET DONNEES ANALYSEES	4
ANALYSE STATISTIQUE	5
RESULTATS :	6
CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION :	6
CARACTERISTIQUES DE LA PROCEDURE :	8
CARACTERISTIQUES DES COMPLICATIONS :	8
RESULTATS D'INCIDENCE DE PACEMAKER ET MORTALITE A J7 ET 1 AN POST TAVI :	10
DISCUSSION :	11
IMPLANTATION DE PACEMAKER CHEZ LES BBDC :	13
LA MORTALITE A J7 ET A UN AN :	15
IMPLICATIONS FUTURES :	15
LIMITES :	16
CONCLUSION	17
REFERENCES :	18

LISTE DES ABREVIATIONS

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

BAV1 : Bloc auriculo-ventriculaire du premier degré

BAV2M2 : Bloc atrio-ventriculaire 2 Mobitz 2

BBD : Bloc de branche droit

BBDc : Bloc de branche droit complet

CHU : Centre Hospitalier et Universitaire

ECG : Electrocardiogramme

ETT : Echocardiographie transthoracique

FA : Fibrillation atriale

FeVG : Fraction d'éjection ventriculaire gauche

HBAG : Hémibloc antérieur gauche

HBPG : Hémibloc postérieur gauche

IA : Insuffisance aortique

IMC : Indice de masse corporelle

MRA : Maladie rythmique atriale

TAVI : Transcatheter aortic valve implantation

VD : Ventricule droit

VG : Ventricule gauche

INTRODUCTION :

Le TAVI (transcatheter aortic valve implantation) est une technique de référence en plein essor pour le traitement du rétrécissement aortique serré. En effet, destiné initialement aux patients à haut risque chirurgical ou inopérables (1), ses indications s'élargissent aux patients à risque intermédiaire (2,3). Certaines études récentes montrent même leur non infériorité par rapport à la chirurgie de remplacement valvulaire chez les patients à faible risque chirurgical (4–6).

Les troubles conductifs de haut grade en sont une des principales complications post procédure. Les études récentes s'accordent sur certains facteurs prédictifs d'implantation de pacemaker post TAVI tels que la présence d'un bloc de conduction intra- et inter-ventriculaire, le type de prothèse, la réalisation d'une pré dilatation ou encore le diamètre de la prothèse implantée (7–10).

L'incidence d'implantation de pacemaker post TAVI chez les patients porteurs de bloc de branche droit complet (BBDc) n'est pas clairement établie et sa prise en charge varie en fonction des centres.

L'objectif de cette étude est de comparer l'incidence d'implantation de pacemaker post TAVI chez les patients porteurs d'un bloc de branche droit complet ainsi que ses facteurs aggravants associés, en post procédure immédiate, à une semaine et à un an post procédure. Nous comparerons également le taux de mortalité à un an dans le groupe BBDc et non BBDc.

MATERIELS ET METHODE :

Critères d'inclusion et exclusion

Tous les patients ayant bénéficié d'un TAVI au CHU de Clermont-Ferrand de janvier 2010 à décembre 2017 ont été inclus. Ont été exclus, les patients porteurs d'un pacemaker avant la procédure de TAVI ainsi que les patients dont les données électrocardiographiques manquaient.

En accord avec les recommandations, ils étaient porteurs d'un rétrécissement aortique serré symptomatique avec une surface aortique $< \text{à } 1 \text{ cm}^2$ ou $< \text{à } 0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, un gradient moyen VG aorte $> \text{à } 40 \text{ mmHg}$ et une $V_{\text{max}} > \text{à } 4 \text{ m/s}$ (11).

Leur dossier était discuté au préalable de la procédure en réunion de concertation pluridisciplinaire. Chaque patient inclus dans le registre fournissait par écrit un consentement éclairé pour la procédure et pour l'anonymat du traitement de ses données.

Design de l'étude et données analysées

Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique, observationnelle non randomisée dont les données cliniques ont été recueillies à partir des données informatiques du logiciel CROSSWAY et des registres France TAVI et France 2.

Nous avons analysé les données électrocardiographiques pour chaque patient sur analyse de l'électrocardiogramme (ECG) avant TAVI, à J1 et à J7. Les diagnostics de trouble conducteur de haut grade étaient définis selon les recommandations sur la standardisation et l'interprétation de l'ECG d'après l'American Heart Association (AHA), l'American College of Cardiology Foundation et la Heart Rhythm Society (12,13).

Les données recueillies sur les ECG étaient : la fréquence cardiaque, le rythme, l'axe, la durée de l'intervalle PR, du QRS, la morphologie du QRS, la durée de l'intervalle du QT corrigé et la présence ou non d'un hémibloc. Le bloc de branche droit complet était défini par une durée de QRS $> \text{à } 120 \text{ ms}$, avec rsr' , rsR' ou rSR' en V1 ou V2, une onde S de durée plus large que l'onde R en V6 ou $> \text{à } 40 \text{ ms}$ par rapport à l'onde R en V6 (12).

Le diamètre à l'anneau aortique était mesuré par échocardiographie (ETT) ou scanner. Les données échographiques initiale avec la fraction d'éjection ventriculaire gauche (FeVG) et

post procédure (FeVG, présence d'une insuffisance aortique (IA), grade de l'IA et gradient moyen VG-aorte) avant la sortie d'hospitalisation ont été colligées. Le type de prothèse : valve ballon expandable EDWARDS (SAPIENS XT et SAPIEN 3) ou valve auto expandable Medtronic COREVALVE (EVOLUT et EVOLUT R), la voie d'abord du TAVI, la réalisation ou non d'une pré dilatation au ballon avant la procédure ou per procédure ainsi qu'une post dilatation ont été analysés.

Le type de pacemaker, l'indication d'implantation conforme aux recommandations (14), le délai d'implantation post TAVI étaient recueillis. Les indications de pacemaker étaient : BAV complet, BAV2M2, maladie rythmique atriale (MRA), dysfonction sinusale, bloc alternant, brady fibrillation atriale (bradyFA).

La mortalité à J7 et à 1 an était précisée ainsi que les complications per et post procédure : trouble conducteur de haut grade, complications de voie d'abord, embolisation de valve, AVC, insuffisance rénale aiguë, choc cardiogénique, obstruction coronaire, rupture d'anneau aortique et tamponnade.

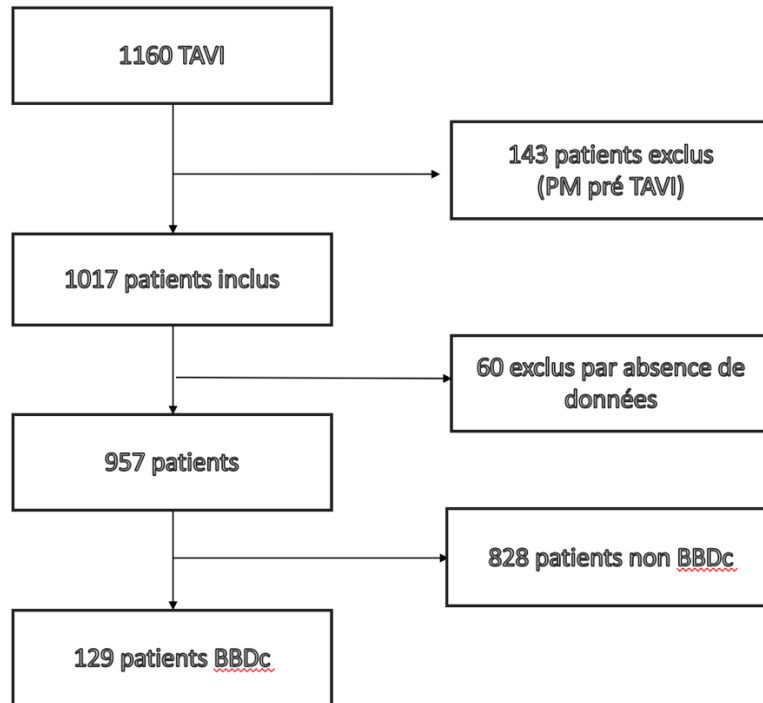
Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel Stata (version 13, StataCorp, College Station, USA). Tous les tests statistiques ont été considérés pour un risque d'erreur de première espèce bilatéral de 5%. Les données catégorielles sont exprimées en effectifs et fréquences tandis que les données quantitatives sont présentées par la moyenne \pm écart-type, au regard de la distribution statistique. La normalité a été étudiée par le test de Shapiro-Wilk. La comparaison entre groupes indépendants (selon bloc de branche droit oui/non) concernant les paramètres catégoriels a été réalisée via le test du Chi2 ou le test exact de Fisher si approprié. Les données quantitatives ont été comparées entre groupes par le test t de Student ou le test de Mann-Whitney si les conditions du t-test n'étaient pas respectées. L'homoscédasticité a été étudiée par le test de Fisher-Snedecor. La comparaison de la mortalité à un an entre patients avec et sans bloc de branche droit complet a également été étudiée en situation multivariée, par le modèle de régression logistique. Les résultats sont exprimés en termes d'odds-ratios et intervalles de confiance à 95%. La survie a été considérée comme une donnée censurée et a de ce fait été estimée par méthode de Kaplan-Meier. Les comparaisons entre groupes ont été réalisées par test de log-rank et modèle de régression de Cox.

RESULTATS :

Caractéristiques de la population :

Figure 1 : Flow chart de l'étude.



Mille cent soixante patients ont bénéficié d'un TAVI au CHU de Clermont-Ferrand entre 2010 et 2017. Cent quarante trois patients (12,3%) ont été exclus en raison de la présence d'un pacemaker avant l'intervention. Soixante patients ont été exclus par absence de données électrocardiographiques retrouvées dans le dossier médical (Figure 1).

Les caractéristiques de la population sont résumées dans le tableau 1.

La population regroupait 957 procédures de TAVI, 129 patients dans le groupe bloc de branche droit complet (BBDc) et 828 dans le groupe non BBDc. L'âge moyen était de 83 ans dans les deux groupes ($p=0,85$).

On retrouvait 73% d'hommes dans le groupe BBDc versus 47,5% dans le groupe non BBDc ($p < 0,001$). L'Euroscore Logistique était de 13,2% dans le groupe BBDc versus 13,4% dans le groupe non BBDc ($p=0,78$).

Les autres paramètres sont précisés dans le tableau 1, sans différence significative entre les deux groupes hormis un anneau aortique plus important dans le groupe BBDc (24,4 mm ± 2,5 versus 23,8 mm ± 2,4 ; p=0,02).

Tableau 1 : Caractéristiques de la population.

Population	Total	BBDc	non BBDc	p
Nombre de patients	957	129	828	
Age (années), moyenne ± ET	82,8 ± 5,8	82,9 ± 5,69	82,8 ± 5,8	0,85
Homme, n (%)	487 (50,9)	94 (72,8)	393 (47,5)	< 0,001
Euroscore logistique, moyenne ± ET	13,39 ± 7,9	13,21 ± 7,5	13,42 ± 8,0	0,78
IMC > 25, n (%)	475 (49,6)	65 (50,5)	410 (49,5)	0,85
Diabète				
non insulino requérant, n (%)	175 (18,2)	23 (17,8)	152 (18,3)	0,87
insulino requérant, n(%)	69 (7,2)	8 (6,2)	61 (7,4)	0,87
HTA, n (%)	743 (77,6)	97 (75,1)	646 (78,1)	0,47
Antécédent de pontage, n (%)	67 (7,0)	11 (8,5)	56 (6,8)	0,21
Antécédent d'une angioplastie coronaire, n (%)	323 (33,8)	46 (35,6)	277 (33,5)	0,4
Antécédent de remplacement valve aortique, n (%)	22 (1,2)	2 (1,6)	20 (2,4)	0,21
Antécédent de remplacement valve mitrale, n (%)	11 (1,15)	3 (2,3)	8 (1)	0,19
FeVG (%), moyenne ± ET	58,6 ± 11,8	57,4 ± 12,7	58,7 ± 11,7	0,26
Anneau aortique en TDM (mm), moyenne ± ET	23,9 ± 2,5	24,4 ± 2,5	23,8 ± 2,4	0,02
Traitement				
Aucun, n (%)	301 (31,5)	32 (24,8)	269 (32,5)	0,23
Bétabloquant, n (%)	356 (37,2)	54 (41,9)	302 (36,5)	
Digoxine, n (%)	56 (5,9)	5 (3,9)	51 (6,2)	
Inhibiteur calcique bradycardisant, n (%)	187 (19,5)	30 (23,3)	157 (19)	
Inhibiteur calcique non bradycardisant, n (%)	65 (6,8)	8 (6,2)	57 (6,9)	
Cordarone, n (%)	95 (9,9)	9 (6,9)	86 (10,4)	
Sotalol, n (%)	18 (1,8)	0 (0)	18 (2,2)	
Flécaïne, n (%)	1 (0,1)	0 (0)	1 (0,1)	
Procoralan, n (%)	17 (1,7)	0 (0)	17 (2,1)	

IMC : indice de masse corporelle ; HTA : hypertension artérielle ; FeVG : fraction d'éjection du ventricule gauche ; TDM : tomodynamométrie ; ET : écart type ; BBDc : bloc de branche droit complet, mm : millimètres.

Caractéristiques de la procédure :

Les caractéristiques de la procédure sont résumées tableau 2, sans différence significative hormis la taille de la prothèse implantée plus importante dans le groupe BBDc ($27,8 \pm 2,3$ versus $26,9 \pm 2,5$; $p=0,001$)

La voie d'abord était majoritairement fémorale, 69% dans le groupe de BBDc et 76% dans le groupe non BBDc ($p=0,21$). La pré-dilatation per procédure était d'environ 58% dans les deux groupes ($p=0,51$). La réalisation d'une post dilatation était de 9% dans les deux groupes ($p=0,2$).

Sur la population totale, la valve expandable au ballon type Edwards (SAPIENS XT et SAPIEN 3) était implantée dans 56% des cas versus 44,3% de valve autoexpandable type COREVALVE (COREVALVE EVOLUT et COREVALVE EVOLUT R).

Tableau 2 : Caractéristiques de la procédure

	Total	BBDc	non BBDc	p
Voie d'abord, n (%)				
fémorale	720 (75,4)	89 (69,0)	631 (76,4)	0,21
sous clavière	190 (19,9)	32 (24,8)	158 (19,1)	
trans apicale	41 (4,3)	7 (5,4)	34 (4,1)	
trans aortique	4 (0,4)	1 (0,8)	3 (0,4)	
Pré-dilatation n (%)				
pré procédure	66 (6,9)	6 (4,6)	60 (7,3)	0,53
per procédure	549 (57,7)	77 (59,7)	472 (57,4)	0,51
Post dilatation n (%)	87 (9,1)	11 (8,5)	76 (9,3)	0,2
Type de valve n (%)				
Edwards XT	167 (17,6)	18 (13,9)	149 (18,2)	0,22
Edwards Sapiens 3	381 (40,1)	48 (37,2)	333 (40,6)	
Corevalve	235 (24,7)	41 (31,8)	194 (23,6)	
Corevalve Evolut R	167 (17,6)	22 (17,1)	145 (17,7)	
Diamètre de prothèse (mm) moyenne \pm ET	$27,0 \pm 2,5$	$27,8 \pm 2,3$	$26,9 \pm 2,5$	0,001

BBDc : bloc de branche droit complet , mm : millimètres

Complications per et post procédure (Tableau 3):

Les complications per et post procédure de TAVI étaient principalement les troubles conductifs de haut grade dans 22% des cas, 56% dans le groupe BBDC et 17% dans le groupe non BBDC ($p < 0,001$).

L'incidence de tamponnade était similaire dans les deux groupes à 1%. Le taux d'AVC ischémique était de 3% chez les BBDC versus 2% chez les non BBDC. La FeVG post procédure était similaire dans les deux groupes à 57% ($p=0,19$).

La durée moyenne d'hospitalisation était plus importante dans le groupe BBDC ($11,5 \pm 6,7$ jours versus $10,3 \pm 6,4$ jours ; $p=0,008$). Les résultats sont reportées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Complications per et post procédure

	Total	BBDC	non BBDC	p
Embolisation de valve, n (%)	14 (1,5)	1 (0,8)	13 (1,6)	0,71
Rupture aortique, n (%)	1 (0,1)	0 (0)	1 (0,1)	1
Obstruction coronaire, n (%)	3 (0,3)	0 (0)	3 (0,3)	1
Insuffisance rénale aiguë, n (%)	5 (0,5)	2 (1,6)	3 (0,4)	0,14
Tamponnade, n (%)	11 (1,1)	2 (1,6)	9 (1)	0,65
AVC ischémique, n (%)	20 (2,1)	4 (3,1)	16 (1,9)	0,33
Complication de voie d'abord, n (%)	119 (12,4)	12 (9,3)	107 (13,0)	0,25
Trouble conductif de haut grade, n (%)	210 (21,9)	72 (55,8)	138 (16,7)	<0,001
FeVG (%) moyenne \pm ET	56,7 \pm 4,9	56,6 \pm 5,3	56,7 \pm 4,7	0,19
Grade de l'IA, n (%)				0,21
IA 0	376 (39,6)	53 (43,3)	323 (39)	
IA 1	418 (44)	45 (36,9)	373 (45)	
IA2	138 (14,5)	21 (17,2)	117 (14,1)	
IA3	18 (1,9)	3 (2,5)	15 (1,8)	
IA4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Gradient moyen VG – Aorte (mmHg) moyenne \pm ET	7,9 \pm 4,2	7,7 \pm 4,2	9,5 \pm 4,2	0,21
Durée moyenne du séjour (jours) moyenne \pm ET	10,5 \pm 6,5	11,5 \pm 6,7	10,3 \pm 6,4	0,008

AVC : accident vasculaire cérébral ; FeVG : fraction d'éjection du ventricule gauche ;

IA : insuffisance aortique ; VG : ventricule gauche ; mmHg : millimètres de mercure ; ET : écart type ;

BBDC : bloc de branche droit complet.

Résultats d'incidence de pacemaker et mortalité à J7 et 1 an post TAVI :

L'incidence d'implantation de pacemaker à J7 était de 23% pour l'ensemble des procédures, 48% et 19% respectivement chez les BBDc versus chez les non BBDc (p=0,001). A un an, l'incidence de pacemaker était de 26% pour l'ensemble de la population. Elle était de 55% chez les BBDc et 21% chez les non BBDc (p=0,001). L'indication principale était le BAV complet dans 75% des cas, son incidence était de 94% dans le groupe BBDc versus 67% chez les non BBDc (p=0,001).

Le délai d'implantation post TAVI était en moyenne à 2,7 jours pour les BBDc et à J4,6 pour les non BBDc (p=0,04). Les résultats sont reportés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Incidence, indication et délai d'implantation de pacemaker au décours du TAVI

	Total	BBDc	non BBDc	p
Implantation de pacemaker à J7, n (%)	213 (23,1)	61(48,4)	152 (19,1)	0,001
Implantation de pacemaker à 1 an, n (%)	239 (25,9)	70 (55,5)	169 (21,3)	0,001
Indication du pacemaker, n (%)				0,06
BAV3	164 (75)	60 (94)	104 (67,1)	
BAV2M2	8 (3,7)	2 (3,1)	6 (3,8)	
MRA	4 (1,8)	0 (0)	4 (2,6)	
Dysfonction sinusale	2 (1)	0 (0)	2 (1,3)	
Bloc alternant	7 (3,2)	0 (0)	7 (4,5)	
Brady FA	9 (4,1)	1 (1,6)	8 (5,1)	
EEP positive	25 (11,4)	1 (1,6)	24 (15,5)	
Délai d'implantation de pacemaker (jours)				
moyenne ± ET	4,1 ± 0,5	2,7 ± 0,3	4,6 ± 0,5	0,04

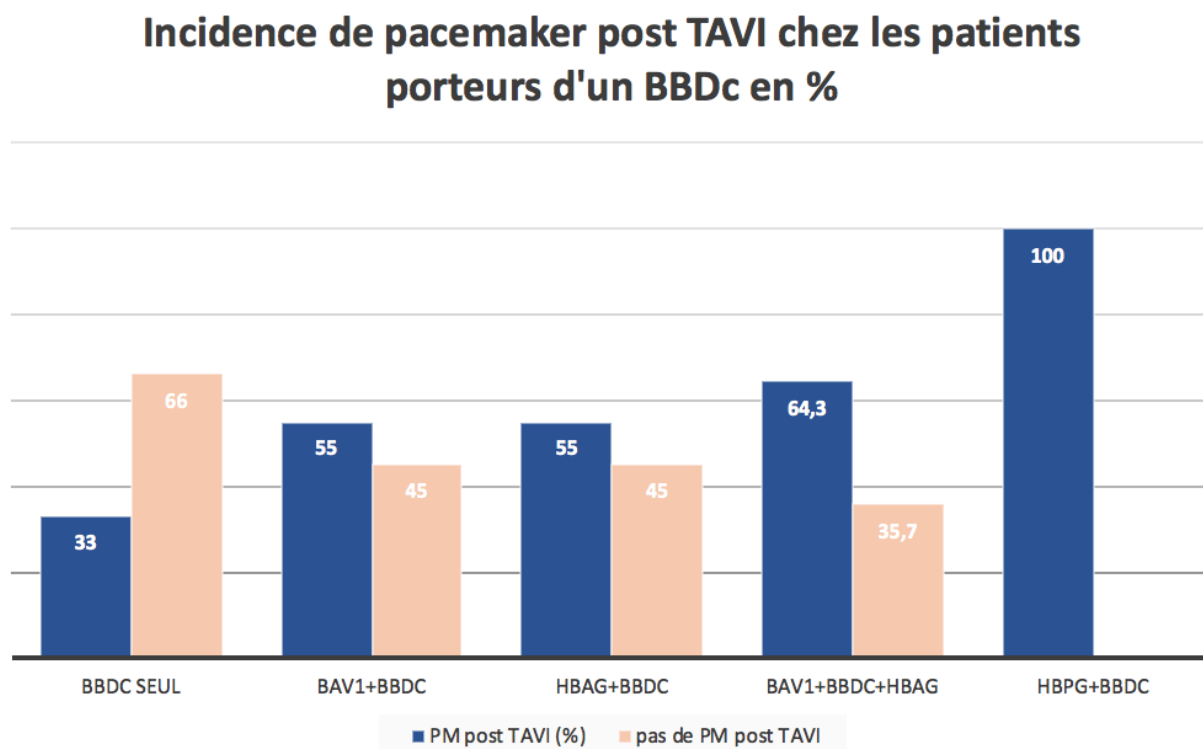
BAV3 : bloc atrio ventriculaire complet ; BAV2M2 : bloc atrioventriculaire du deuxième degré Mobitz 2 ; MRA : maladie rythmique atriale ; FA : fibrillation auriculaire ; EEP : exploration électro physiologique ; ET : écart type ; BBDc : bloc de branche droit complet

Chez les BBDc, 55% ont bénéficié d'un pacemaker post TAVI à un an. Parmi eux, 33% avaient uniquement un BBDc sans autre anomalie conductive sur l'ECG pré TAVI, 55% avaient un BAV1 ou un hémibloc antérieur gauche (HBAG) associé au BBDc. L'incidence

d'implantation de pacemaker s'élevait à 64% en présence d'un BAV1 associé à un HBAG et à un BBDC.

Enfin, les patients avec un hémibloc postérieur gauche (HBPG) et un BBDC sur l'ECG pré TAVI présentaient systématiquement des troubles conductifs de haut grade justifiant l'implantation d'un stimulateur cardiaque. Ces résultats sont résumés sur la figure 2.

Figure 2 : Incidence de pacemaker post TAVI chez les patients porteurs d'un BBDC à un an.



Le taux d'hospitalisation en cardiologie à 1 an post TAVI était de 28% toutes causes confondues dont 15% pour insuffisance cardiaque.

La mortalité à J7 était de 4% chez les BBDC et 2% chez les non BBDC. A un an, la mortalité était de 13% dans le groupe BBDC et 7% chez les non BBDC. Les résultats sont reportés dans le tableau 5.

En analyse multivariée, le BBDC présente, pour la mortalité à un an, un odds ratio à 1,87(IC95% : 0,89-3 ,94), p=0,095. A deux ans, la survie était similaire dans les deux groupes (p=0,77) (Figure 3).

Tableau 5 : Incidence de décès à J7 et à 1 an post TAVI et hospitalisation à 1 an

Caractéristiques	Total	BBDC	non BBDC	p
Décès à J7, n (%)	23 (2,4)	5 (4,2)	18 (2,2)	0,22
Décès à 1 an, n (%)	47 (8,0)	11 (13,3)	36 (7,2)	0,21
Hospitalisation en cardiologie à 1 an, n (%)	114 (28,4)	19 (4,7)	95 (23,7)	0,49
Hospitalisation en cardiologie pour IC à 1 an n (%)	56 (15,4)	12 (3,3)	44 (12,1)	0,15

BBDC : bloc de branche droit complet, IC : Insuffisance cardiaque

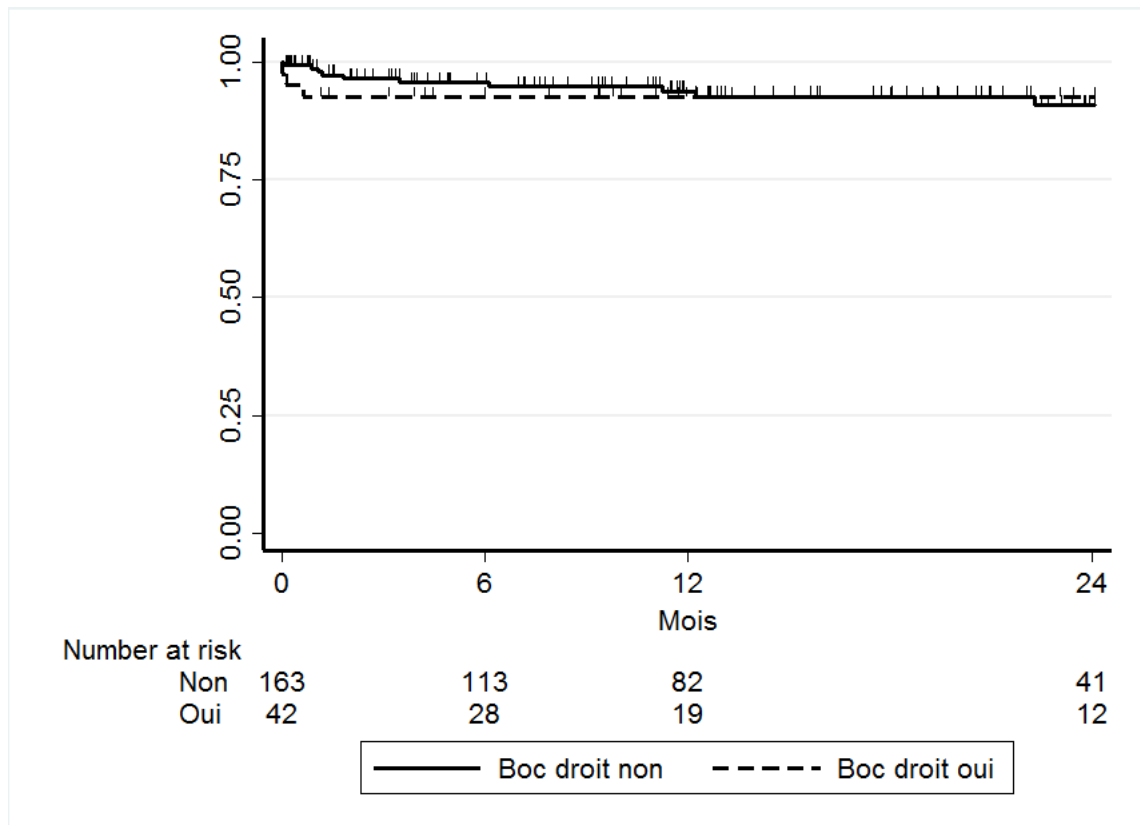


Figure 3 : Courbe Kaplan Meier, survie à 2 ans post TAVI dans le groupe BBDC et non BBDC.

DISCUSSION :

Implantation de pacemaker chez les BBDc :

Notre étude montrait un taux d'implantation de pacemaker important de 55% chez l'ensemble des patients porteurs de BBDc en post TAVI. Cette incidence d'implantation de pacemaker était de 33% en cas de BBDc seul, 55% en cas de BAV1 ou HBAG associé au BBDc. On retrouvait 63% d'implantation de pacemaker en cas de BAV1 associé à un HBAG et à un BBDc.

Le BBDc est un facteur prédictif important de troubles conductifs de haut grade en post TAVI. Nos résultats montraient une incidence de pacemaker plus élevée par rapport à la littérature (15–20). En effet, dans l'étude de McCaffrey et al (16), il y avait 11% d'implantation de pacemaker post TAVI (11 patients sur 98). La valve utilisée était la valve expandable au ballon EDWARDS. De même, l'étude de Nazif et al regroupait près de 1900 patients, 173 ont été implantés d'un pacemaker (9%) dans les suites de la procédure TAVI avec une valve EDWARDS(20). L'incidence de pacemaker post TAVI avec prothèse COREVALVE était de 18% dans l'étude de Kaneko et al (17). Ces études prenaient en compte l'ensemble des patients porteurs d'un TAVI, quel que soit la morphologie des QRS sur les ECG initiaux, non spécifiquement les BBDc.

Les voies de conduction et notamment la branche gauche sont relativement proches de la valve aortique anatomiquement. De ce fait, les lésions de la branche gauche sont fréquentes lors de la mise en place de la prothèse aortique par différents mécanismes, hémorragique, compressif et ischémique sur le tissu conducteur (21–23), entraînant des troubles conductifs de haut grade.

La taille de l'anneau ainsi que le diamètre de la prothèse étaient plus importants dans le groupe BBDc favorisant probablement les mécanismes lésionnels précédemment cités.

L'incidence de pacemaker post TAVI chez l'ensemble des patients était de 5,4% et 7,4% avec la valve EDWARDS et de 24,4% à 25,6% avec la valve auto expandable COREVALVE dans le registre UK TAVI et France TAVI respectivement (24,25). Dans notre étude, 26% des patients implantés de valve EDWARDS ont bénéficié d'un pacemaker versus 21% pour la valve COREVALE, sans que nous ayons pu identifier une cause à cette différence par rapport aux données de la littérature.

L'incidence de pacemaker post TAVI était plus importante en cas de BAV1 et/ou HBAG associé. Le sexe masculin était plus important dans le groupe BBDC (26), donnée similaire à la littérature (27, 28). Des études ultérieures pourraient étudier le lien entre le sexe masculin et les troubles conductifs de haut grade.

La présence d'un BAV1 associé au BBDC apparaît comme un facteur prédictif de pacemaker post TAVI, en accord l'étude de Ball et al (29) où l'existence d'un BAV1 pré procédure et son association à un bloc de branche augmente de manière significative le risque de pacemaker post procédure. Dans cette étude, 21% des patients étaient appareillés d'un pacemaker à J7 post TAVI (29). Des études dédiées au BAV1 seraient intéressantes afin d'étudier l'incidence et l'impact du BAV1 pré existant et de la modification de sa durée pré et post intervention sur la survenue de troubles conductifs post TAVI.

En effet, un intervalle PR long peut traduire une lésion sévère du réseau de His-Purkinje lorsqu'il s'accompagne d'un bloc de branche complet. Ainsi, un BAV1 accompagnant un bloc de branche gauche ou un bloc bifasciculaire (BBDC et HBAG) peut traduire un ralentissement dans l'unique branche de conduction persistante (branche droite ou faisceau postérieur gauche) et témoigner de sa fragilité.

Dans notre étude, l'indication principale des pacemakers post TAVI était la survenue d'un BAV3 dans 75% des cas, survenant le plus souvent dans les premiers jours post procédure. Ce résultat est similaire aux données de la littérature : l'étude allemande de Gaede et al, France TAVI et l'étude de Ozier et al où les troubles conductifs de haut grade survenaient dans 89% des cas dans les 72 premières heures (25,30,31). Il serait intéressant de rechercher s'il s'agissait de BAV3 paroxystique ou persistant post TAVI.

Dans notre étude, le délai d'implantation de pacemaker post TAVI était plus précoce dans le groupe BBDC 2,7 jours versus 4,6 jours dans le groupe non BBDC. Dans l'étude de Nazif et al (20), le délai d'implantation moyen était de 4,1 jours, quel que soit la morphologie du QRS. Les patients porteurs d'un BBDC semble donc présenter des troubles conductifs de haut grade plus précocement.

De plus, la durée d'hospitalisation était plus longue de manière significative dans le BBDC versus le groupe non BBDC. Ceci peut s'expliquer par une surveillance télémétrique plus longue des patients porteurs de BBDC à haut risque de troubles conductifs de haut grade (32).

La mortalité à J7 et à un an :

On retrouve 1,84% de mortalité hospitalière en 2016 dans le registre UK TAVI (33), 4,5% dans l'étude ADVANCE Study mais il s'agissait de patients à haut risque chirurgical avec un Euroscore plus élevé à 19,4 (34). Dans notre étude, le taux de mortalité à J7 était de 4% chez les BBDc et 2% chez les non BBDc.

Les patients porteurs d'un BBDc n'avaient pas de risque significativement plus élevé de mortalité à un an (OD à 1,8, $p=0,095$) comparé à la littérature. En effet, Xiong et al (35) ont démontré un risque significativement plus élevé de mortalité toutes causes à 1 an chez les patients BBDc (36). Ceci peut s'expliquer par l'absence de données importantes concernant le suivi à un an avec seulement 573 patients sur 957 colligés.

Cependant le mécanisme reste flou, la principale hypothèse étant un degré de fibrose plus élevé chez ces patients BBDc conduisant à des troubles rythmiques et conductifs.

Implications futures :

Le développement exponentiel de cette technique ainsi que l'élargissement des indications nous fait poser la question de la prévention de ses complications.

En premier lieu, l'étude approfondie de l'ECG pré TAVI pourrait avoir un rôle afin de diminuer le risque de trouble conducteur de haut grade en choisissant par exemple une prothèse spécifique par rapport à une autre.

Les évolutions technologiques des prochaines années par les industriels pourraient également diminuer ce risque de trouble conducteur de haut grade.

Ensuite, se pose la question de l'implantation en prévention primaire d'un pacemaker, en cas de facteurs de risque importants de BAV, notamment chez les patients porteurs d'un BAV1, HBAG et BBDc. 63% de ces patients étaient implantés de PM en post TAVI dans notre étude. Une étude du taux de stimulation ventriculaire droit (VD) à distance de l'implantation du TAVI et du pacemaker serait également utile afin d'évaluer la dépendance des patients au pacemaker. En effet, une implantation prophylactique de pacemaker n'est pas anodine avec des risques

infectieux importants, d'hématome au niveau de la loge de pacemaker et un risque de dysfonction ventriculaire gauche par stimulation VD non négligeable.

Les enjeux économiques et sanitaires sont importants en raison de l'essor du TAVI. En effet, les études récentes PARTNER 3 et EVOLUT Low Risk ont montré la non infériorité du TAVI et même la supériorité pour la première étude par rapport à la chirurgie cardiaque, pour la prise en charge des rétrécissements aortiques serrés symptomatiques chez les patients à faible risque chirurgical (4,5). La prise en charge de ces troubles conductifs de haut grade post TAVI chez ces patients est un enjeu majeur.

Limites :

Notre travail est une étude rétrospective et monocentrique avec un suivi restreint. Une étude prospective permettrait d'étudier la survenue de troubles conductifs de haut grade et à long terme, les facteurs de risque de ces derniers à distance de l'implantation chez les patients implantés d'un TAVI et d'améliorer leur prise en charge post TAVI.

Nous avons un nombre de données manquantes important sur le suivi en raison d'une disparité des patients dans les différents centres de la région.

D'autre part, une double lecture des ECG pourrait renforcer la fiabilité de l'étude.

Enfin, il serait également intéressant de connaître le taux de stimulation au long cours du pacemaker chez les patients appareillés en post TAVI.

CONCLUSION

Cette étude montre l'incidence majeure et précoce de survenue de trouble conducteur de haut grade en post TAVI chez les patients porteurs d'un bloc de branche droit complet pré procédure avec un taux d'implantation de pacemaker au décours de 55% à 1 an. L'implantation se fait essentiellement dans la première semaine post procédure. La durée d'hospitalisation est également plus longue chez ces patients.

Ce risque augmente en cas d'association du bloc de branche droit à un BAVI et/ou à un HBAG.

Des études prospectives multicentriques dédiées seront nécessaires afin d'établir une stratégie d'implantation de pacemaker en prévention primaire chez ces patients en pré TAVI.

Le Doyen de l'UFR de Médecine,
Pierre CLAVELOU



Le Président du Jury,
Pascal MOTREFF

A blue ink signature of Pascal Motreff is written over the text. The signature is stylized and includes the name 'P. MOTREFF' written in a smaller font below it.

REFERENCES :

1. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter Aortic-Valve Implantation for Aortic Stenosis in Patients Who Cannot Undergo Surgery. *New England Journal of Medicine*. 21 oct 2010;363(17):1597-607.
2. Jones D, Tchétché D, Forrest J, Hellig F, Lansky A, Moat N. The SURTAVI study: TAVI for patients with intermediate risk. *EuroIntervention*. août 2017;13(5):e617-20.
3. Surgical or Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients | NEJM [Internet]. *New England Journal of Medicine*. [cité 9 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa1700456?articleTools=true>
4. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 16 mars 2019 [cité 11 sept 2019]; Disponible sur: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1814052>
5. Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O'Hair D, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 16 mars 2019 [cité 11 sept 2019]; Disponible sur: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1816885>
6. Tang Gilbert H.L., Verma Subodh, Bhatt Deepak L. Transcatheter Aortic Valve Replacement in Low-Risk Patients. *Circulation*. 3 sept 2019;140(10):801-3.
7. Becker M, Blangy H, Folliguet T, Villemin T, Freysz L, Luc A, et al. Incidence, indications and predicting factors of permanent pacemaker implantation after transcatheter aortic valve implantation: A retrospective study. *Archives of Cardiovascular Diseases*. oct 2017;110(10):508-16.
8. Gensas CS, Caixeta A, Siqueira D, Carvalho LA, Sarmento-Leite R, Mangione JA, et al. Predictors of permanent pacemaker requirement after transcatheter aortic valve implantation: Insights from a Brazilian Registry. *International Journal of Cardiology*. août 2014;175(2):248-52.
9. Guetta V, Goldenberg G, Segev A, Dvir D, Kornowski R, Finckelstein A, et al. Predictors and Course of High-Degree Atrioventricular Block After Transcatheter Aortic Valve Implantation Using the CoreValve Revalving system. *The American Journal of Cardiology*. déc 2011;108(11):1600-5.
10. Chieffo A, Buchanan GL, Van Mieghem NM, Tchetché D, Dumonteil N, Latib A, et al.

Transcatheter Aortic Valve Implantation With the Edwards SAPIEN Versus the Medtronic CoreValve Revalving System Devices: A Multicenter Collaborative Study: The PRAGMATIC Plus Initiative (Pooled-Rotterdam-Milano-Toulouse In Collaboration). *Journal of the American College of Cardiology*. 26 févr 2013;61(8):830-6.

11. Falk V, Holm PJ, Iung B, Lancellotti P, Lansac E, Muñoz DR, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. :53.
12. Surawicz B, Childers R, Deal BJ, Gettes LS. AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. *Journal of the American College of Cardiology*. mars 2009;53(11):976-81.
13. Willems JL, Robles de Medina EO, Bernard R, Coumel P, Fisch C, Krikler D, et al. Criteria for intraventricular conduction disturbances and pre-excitation. *Journal of the American College of Cardiology*. juin 1985;5(6):1261-75.
14. 2012 ACCF/AHA/HRS Focused Update Incorporated Into the ACCF/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities. :70.
15. van Gils L, Tchetché D, Lhermusier T, Abawi M, Dumonteil N, Rodríguez Olivares R, et al. Transcatheter Heart Valve Selection and Permanent Pacemaker Implantation in Patients With Pre-Existent Right Bundle Branch Block. *Journal of the American Heart Association [Internet]*. 15 mars 2017 [cité 19 sept 2019];6(3). Disponible sur: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.116.005028>
16. McCaffrey JA, Alzahrani T, Datta T, Solomon AJ, Mercader M, Mazhari R, et al. Outcomes of Acute Conduction Abnormalities Following Transcatheter Aortic Valve Implantation With a Balloon Expandable Valve and Predictors of Delayed Conduction System Abnormalities in Follow-up. *American Journal of Cardiology*. 1 juin 2019;123(11):1845-52.
17. Kaneko H, Hoelschermann F, Seifert M, Tambor G, Okamoto M, Moeller V, et al. Predictors of permanent pacemaker implantation after transcatheter aortic valve implantation for aortic stenosis using Medtronic new generation self-expanding CoreValve Evolut R. *Heart and Vessels*. févr 2019;34(2):360-7.
18. Ledwoch J, Franke J, Gerckens U, Kuck K-H, Linke A, Nickenig G, et al. Incidence and predictors of permanent pacemaker implantation following transcatheter aortic valve implantation: analysis from the German transcatheter aortic valve interventions registry. *Catheter Cardiovasc Interv*. 1 oct 2013;82(4):E569-577.
19. Erkapic D, Rosa SD, Kelava A, Lehmann R, Fichtlscherer S, Hohnloser SH. Risk for Permanent Pacemaker After Transcatheter Aortic Valve Implantation: A Comprehensive

- Analysis of the Literature. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2012;23(4):391-7.
20. Nazif TM, Dizon JM, Hahn RT, Xu K, Babaliaros V, Douglas PS, et al. Predictors and Clinical Outcomes of Permanent Pacemaker Implantation After Transcatheter Aortic Valve Replacement. *JACC: Cardiovascular Interventions*. janv 2015;8(1):60-9.
 21. Fukuda T, Hawley RL, Edwards JE. Lesions of Conduction Tissue Complicating Aortic Valvular Replacement. *Chest*. mai 1976;69(5):605-14.
 22. Moreno R, Dobarro D, Lopez de Sa E, Prieto M, Morales C, Orbe LC, et al. Cause of Complete Atrioventricular Block After Percutaneous Aortic Valve Implantation: Insights From a Necropsy Study. *Circulation*. août 2009;120(5).
 23. Ho SY. Structure and anatomy of the aortic root. *Eur J Echocardiogr*. 1 janv 2009;10(1):i3-10.
 24. Mangieri A, Montalto C, Pagnesi M, Lanzillo G, Demir O, Testa L, et al. TAVI and Post Procedural Cardiac Conduction Abnormalities. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2018 [cité 17 mai 2019];5. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcvm.2018.00085/full>
 25. Auffret V, Bedossa M, Boulmier D, Verhoye JP, Ruggieri VG, Koning R, et al. De FRANCE 2 à FRANCE TAVI : les indications, la technique et les résultats du remplacement valvulaire aortique percutané sont-ils les mêmes ? *La Presse Médicale*. juill 2015;44(7-8):752-60.
 26. Siontis GCM, Jüni P, Pilgrim T, Stortecky S, Büllsfeld L, Meier B, et al. Predictors of Permanent Pacemaker Implantation in Patients With Severe Aortic Stenosis Undergoing TAVR: A Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 15 juill 2014;64(2):129-40.
 27. Eriksson P, Hansson P-O, Eriksson H, Dellborg M. Bundle-Branch Block in a General Male Population: The Study of Men Born 1913. *Circulation*. déc 1998;98(22):2494-500.
 28. Bussink BE, Holst AG, Jespersen L, Deckers JW, Jensen GB, Prescott E. Right bundle branch block: prevalence, risk factors, and outcome in the general population: results from the Copenhagen City Heart Study. *Eur Heart J*. 7 janv 2013;34(2):138-46.
 29. Ball TN, Vasudevan A, Mi Ko J, Assar MD, McCullough PA, Stoler RC. Analysis of electrocardiographic intervals before and after transcatheter aortic valve implantation to predict the need for permanent pacing. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 11 sept 2018;31(4):407-13.
 30. Gaede L, Kim W-K, Liebetau C, Dörr O, Sperzel J, Blumenstein J, et al. Pacemaker implantation after TAVI: predictors of AV block persistence. *Clinical Research in Cardiology* [Internet]. 29 sept 2017 [cité 3 déc 2017]; Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s00392-017-1158-2>

31. Ozier D, Zivkovic N, Elbaz-Greener G, Singh SM, Wijeyesundera HC. Timing of Conduction Abnormalities Leading to Permanent Pacemaker Insertion After Transcatheter Aortic Valve Implantation—A Single-Centre Review. *Canadian Journal of Cardiology*. déc 2017;33(12):1660-7.
32. Rodés-Cabau J, Ellenbogen KA, Krahn AD, Latib A, Mack M, Mittal S, et al. Management of Conduction Disturbances Associated With Transcatheter Aortic Valve Replacement: JACC Scientific Expert Panel. *Journal of the American College of Cardiology*. 27 août 2019;74(8):1086-106.
33. Ludman PF. UK TAVI registry. *Heart*. 1 mars 2019;105(Suppl 2):s2-5.
34. Linke A, Wenaweser P, Gerckens U, Tamburino C, Bosmans J, Bleiziffer S, et al. Treatment of aortic stenosis with a self-expanding transcatheter valve: the International Multi-centre ADVANCE Study. *Eur Heart J*. 7 oct 2014;35(38):2672-84.
35. Xiong Y, Wang L, Liu W, Hankey GJ, Xu B, Wang S. The Prognostic Significance of Right Bundle Branch Block: A Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Clinical Cardiology*. 2015;38(10):604-13.
36. Tamburino C, Capodanno D, Ramondo A, Petronio AS, Etti F, Santoro G, et al. Incidence and Predictors of Early and Late Mortality After Transcatheter Aortic Valve Implantation in 663 Patients With Severe Aortic Stenosis. *Circulation*. janv 2011;123(3):299-308.

(Conseil national de l'ordre des médecins)

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

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

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

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

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

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

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

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette FACULTE et de mes chers CONDISCIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

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

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

BOUDIAS Antoine

Incidence d'implantation de pacemaker post TAVI des patients porteurs de bloc de branche droit complet

Thèse de médecine, Clermont-Ferrand, 2019

RESUME :

Introduction : Le TAVI (transcatheter aortic valve implantation) est une technique de référence pour les rétrécissements aortiques serrés à haut risque ou risque intermédiaire chirurgical. Le bloc de branche droit complet (BBDc) est un facteur prédictif du risque de trouble conducteur de haut grade mais son incidence n'est pas clairement connue et sa prise en charge varie en fonction des centres.

Objectif : Comparer l'incidence d'implantation de pacemaker et de mortalité à 1 an des patients porteurs d'un BBDc en post TAVI par rapport aux groupes non BBDc.

Méthode : Étude rétrospective monocentrique incluant les patients ayant bénéficié d'un TAVI COREVALVE ou SAPIENS de janvier 2010 à décembre 2017 au CHU de Clermont-Ferrand. Les patients avec pacemakers pré TAVI ont été exclus. Les caractéristiques cliniques, procédurales, électrocardiographiques et échocardiographiques ont été analysées afin de comparer l'incidence de pacemaker post intervention, la mortalité dans les deux groupes de même que les autres facteurs prédictifs.

Résultats : Sur 1160 patients, 143 déjà porteurs de pacemaker et 60 par manque de données ECG ont été exclus. 129 étaient porteurs d'un BBDc, parmi eux, 70 ont été implantés d'un pacemaker au décours du TAVI (55%) versus 169 parmi 828 chez les non porteurs de BBDc (21,3%, $p < 0,003$), 61 patients lors de la première semaine post TAVI, 9 dans l'année qui a suivi. Parmi ce groupe de BBDc, les BBDc sans autre trouble conducteur sur l'électrocardiogramme initial ont été implantés à 33% (11 patients sur 33). En cas de BAV1 avec BBDc le taux d'implantation était de 55% (11 patients sur 20). Sur 40 patients porteurs d'un BBDc avec hémibloc antérieur gauche (HBAG), 22 ont présenté un trouble conducteur de haut grade (55%). 64,3% des patients porteurs d'un BBDc, HBAG et BAV1 ont été implantés en post TAVI. En cas d'hémibloc postérieur gauche associé à un BBDc, le taux de pacemaker était de 100%. 11 décès ont été constatés à un an chez les patients porteurs de BBDc (13,3%) versus 36 décès parmi les patients non BBDc à un an (7,2%) avec en analyse multivariée, un odds ratio à 1,87 (IC95%:0,89-3,94), $p = 0,095$.

Conclusion : Le bloc de branche droit complet est un facteur prédictif majeur d'implantation de pacemaker post TAVI. L'implantation d'un pacemaker dans cette population en prévention primaire doit être étudiée dans le cadre d'une étude prospective dédiée.

MOTS CLES :

Transcatheter aortic valve implantation, pacemaker, bloc de branche droit complet, rétrécissement aortique.

JURY :

Président : Monsieur MOTREFF Pascal, Professeur

Membres du jury : Monsieur ESCHALIER Romain, Professeur
Monsieur SOUTEYRAND Géraud, Professeur
Monsieur COMBARET Nicolas, Docteur
Monsieur MASSOULLIE Grégoire, Docteur

DATE DE LA SOUTENANCE : 10 octobre 2019