



HAL
open science

Bénéfice de l'échographie doppler dans le dépistage des complications vasculaires du TAVI transfémoral

Antoine Vaillier

► **To cite this version:**

Antoine Vaillier. Bénéfice de l'échographie doppler dans le dépistage des complications vasculaires du TAVI transfémoral. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02373707

HAL Id: dumas-02373707

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02373707>

Submitted on 21 Nov 2019

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

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

**Bénéfice de l'échographie doppler dans le dépistage des complications
vasculaires du TAVI transfémoral**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 4 Octobre 2019

Par Monsieur Antoine VAILLIER

Né le 10 septembre 1991 à Reims (51)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de CARDIOLOGIE ET MALADIES VASCULAIRES

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur BONNET Jean-Louis	Président
Monsieur le Professeur COLLART Frédéric	Assesseur
Monsieur le Professeur CUISSET Thomas	Directeur
Monsieur le Docteur MOURET Jean-Philippe	Assesseur
Monsieur le Docteur JAUSSAUD Nicolas	Assesseur

AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

Président : Yvon BERLAND

FACULTE DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

Doyen Georges LEONETTI

Vice-doyen aux Affaires Générales et aux Sciences Médicales : Patrick DESSI
Vice-doyen aux Sciences Paramédicales : Philippe BERBIS

Direction d'école :

- **Ecole de Médecine** : Jean-Michel VITON
- **Ecoles de Maïeutique** : Carole ZAKARIAN
- **Ecoles des Sciences de la Réadaptation** : Philippe SAUVAGEON
- **Ecoles des Sciences Infirmières** : Sébastien COLSON

Assesseurs :

- aux Etudes : Kathia CHAUMOITRE
- à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- aux centres hospitaliers non universitaires : Jean-Noël ARGENSON

Chargés de mission :

- 1^{er} cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- 2^{ème} cycle : Marie-Aleth RICHARD
- 3^{ème} cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- DU-DIU : Véronique VITTON
- Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- Démographie Médicale et Filiarisation : Roland SAMBUC
- Relations Internationales : Philippe PAROLA
- Etudiants : Arthur ESQUER

Chef des services généraux : Déborah ROCCHICCIOLI

Chefs de service :

- Communication : Laetitia DELOUIS
- Examens : Caroline MOUTTET
- Intérieur : Joëlle FAVREGA
- Maintenance : Philippe KOCK
- Scolarité : Christine GAUTHIER

DOYENS HONORAIRES

M. Yvon BERLAND
M. André ALI CHERIF
M. Jean-François PELLISSIER

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	FAVRE Roger
	ALDIGHIERI René		FIECHI Marius
	ALESSANDRINI Pierre		FARNARIER Georges
	ALLIEZ Bernard		FIGARELLA Jacques
	AQUARON Robert		FONTES Michel
	ARGEME Maxime		FRANCOIS Georges
	ASSADOURIAN Robert		FUENTES Pierre
	AUFFRAY Jean-Pierre		GABRIEL Bernard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GALINIER Louis
	AZORIN Jean-Michel		GALLAIS Hervé
	BAILLE Yves		GAMERRE Marc
	BARDOT Jacques		GARCIN Michel
	BARDOT André		GARNIER Jean-Marc
	BERARD Pierre		GAUTHIER André
	BERGOIN Maurice		GERARD Raymond
	BERNARD Dominique		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BERNARD Jean-Louis		GIUDICELLI Roger
	BERNARD Pierre-Marie		GIUDICELLI Sébastien
	BERTRAND Edmond		GOUDARD Alain
	BISSET Jean-Pierre		GOUIN François
	BLANC Bernard		GRILLO Jean-Marie
	BLANC Jean-Louis		GRISOLI François
	BOLLINI Gérard		GROULIER Pierre
	BONGRAND Pierre		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BONNEAU Henri		HASSOUN Jacques
	BONNOIT Jean		HEIM Marc
	BORY Michel		HOUEL Jean
	BOTTA Alain		HUGUET Jean-François
	BOURGEADE Augustin		JAQUET Philippe
	BOUVENOT Gilles		JAMMES Yves
	BOUYALA Jean-Marie		JOUBE Paulette
	BREMOND Georges		JUHAN Claude
	BRICOT René		JUIN Pierre
	BRUNET Christian		KAPHAN Gérard
	BUREAU Henri		KASBARIAN Michel
	CAMBOULIVES Jean		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CANNONI Maurice		LACHARD Jean
	CARTOUZOU Guy		LAFFARGUE Pierre
	CAU Pierre		LAUGIER René
	CHABOT Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CHAMLIAN Albert		LEVY Samuel
	CHARREL Michel		LOUCHET Edmond
	CHAUVEL Patrick		LOUIS René
	CHOUX Maurice		LUCIANI Jean-Marie
	CIANFARANI François		MAGALON Guy
	CLEMENT Robert		MAGNAN Jacques
	COMBALBERT André		MALLAN- MANCINI Josette
	CONTE-DEVOLX Bernard		MALMEJAC Claude
	CORRIOL Jacques		MARANINCHI Dominique
	COULANGE Christian		MARTIN Claude
	DALMAS Henri		MATTEI Jean François
	DE MICO Philippe		MERCIER Claude
	DESSEIN Alain		METGE Paul
	DELARQUE Alain		MICHOTÉY Georges
	DEVIN Robert		MILLET Yves
	DEVRED Philippe		MIRANDA François
	DJIANE Pierre		MONFORT Gérard
	DONNET Vincent		MONGES André
	DUCASSOU Jacques		MONGIN Maurice
	DUFOUR Michel		MONTIES Jean-Raoul
	DUMON Henri		NAZARIAN Serge
	ENJALBERT Alain		NICOLI René

MM NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SERMENT Gérard
SERRATRICE Georges
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

PROFESSEURS HONORIS CAUSA

1967

MM. les Professeurs DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

MM. les Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
T.A. LAMBO (Suisse)

1975

MM. les Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976

MM. les Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

MM. les Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
C.GIBBS (U.S.A.)
J. DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

MM. les Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

MM. les Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)
M. SCHOU (Danemark)
M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
S. REFSUM (Norvège)

1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

MM. les Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986

MM. les Professeurs E. MIHICH (U.S.A.)
T. MUNSAT (U.S.A.)
LIANA BOLIS (Suisse)
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

1988

MM. les Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)
W.K. ENGEL (U.S.A.)
V. ASKANAS (U.S.A.)
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)
A. DAVIGNON (Canada)
A. BETTARELLO (Brésil)

1989

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

1990

MM. les Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)
J. PORTER (U.S.A.)

1991

MM. les Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)
W. BURGDORFER (U.S.A.)

1992

MM. les Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)
D. CARSON (U.S.A.)
T. YAMAMURO (Japon)

1994

MM. les Professeurs G. KARPATI (Canada)
W.J. KOLFF (U.S.A.)

1995

MM. les Professeurs D. WALKER (U.S.A.)
M. MULLER (Suisse)
V. BONOMINI (Italie)

1997

MM. les Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)
D. STULBERG (U.S.A.)
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)
P.I. BRANEMARK (Suède)

1998

MM. les Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

1999

MM. les Professeurs J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)
D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les Professeurs D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

MM. les Professeurs P-B. BENNET (U. S. A.)
G. HUGUES (Grande Bretagne)
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

MM. les Professeurs M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur Sir T. MARRIE (Canada)
G.K. RADDA (Grande Bretagne)

2004

M. le Professeur M. DAKE (U.S.A.)

2005

M. le Professeur L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

M. le Professeur A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

M. le Professeur S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS EMERITE

2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019

2017

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

2018

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHINOT Olivier	GRIMAUD Jean-Charles
ALBANESE Jacques	CHOSSEGROS Cyrille	GROB Jean-Jacques
ALIMI Yves	<i>CLAVERIE Jean-Michel Surnombre</i>	GUEDJ Eric
AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	GUYSS Jean-Michel
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
AUDOIN Bertrand	CURVALE Georges	HARDWIGSEN Jean
AUQUIER Pascal	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AVIERINOS Jean-François	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AZULAY Jean-Philippe	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
BAILLY Daniel	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
BARLESI Fabrice	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BARLIER-SETTI Anne	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTOLI Jean-Michel	DELPERO Jean-Robert	KERBAUL François
BARTOLI Michel	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLOMEI Fabrice	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BERBIS Philippe	DUBUS Jean-Christophe	LANCON Christophe
BERDAH Stéphane	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
<i>BERLAND Yvon Surnombre</i>	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERNARD Jean-Paul	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
BEROUD Christophe	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LECHEVALLIER Eric
BLAISE Didier	FAKHRY Nicolas	LEGRE Régis
BLIN Olivier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLONDEL Benjamin	FELICIAN Olivier	LEONE Marc
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FENOLLAR Florence	LEONETTI Georges
BONELLO Laurent	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEPIDI Hubert
BONNET Jean-Louis	FLECHER Xavier	LEVY Nicolas
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnom</i>	FOURNIER Pierre-Edouard	MACE Loïc
BOUBLI Léon	<i>FRANCES Yves Surnombre</i>	MAGNAN Pierre-Edouard
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MEGE Jean-Louis
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MERROT Thierry
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MEYER/DUTOUR Anne
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MICHEL Fabrice
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MICHEL Gérard
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Justin
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MICHELET Pierre
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MILH Mathieu
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	MOAL Valérie
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MONCLA Anne
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	MOULIN Guy
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	MOUTARDIER Vincent
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	NAUDIN Jean
CHARREL Rémi	GORINCOUR Guillaume	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
<i>CHARPIN Denis Surnombre</i>	GRANEL/REY Brigitte	NICOLLAS Richard
CHAUMOTRE Kathia	GRANVAL Philippe	OLIVE Daniel
CHIARONI Jacques	GREILLIER Laurent	OUAFIK L'Houcine

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues	THOMAS Pascal
PANUEL Michel	ROCH Antoine	THUNY Franck
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
PAROLA Philippe	ROLL Patrice	TRIGLIA Jean-Michel
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique	TROPIANO Patrick
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	TSIMARATOS Michel
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	TURRINI Olivier
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VALERO René
PETIT Philippe	<i>SAMBUC Roland Surnombre</i>	VAROQUAUX Arthur Damien
PHAM Thao	SARLES Jacques	VELLY Lionel
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SARLES/PHILIP Nicole	VEY Norbert
PIQUET Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VIDAL Vincent
PIRRO Nicolas	SCAVARDA Didier	VIENS Patrice
POINSO François	SCHLEINITZ Nicolas	VILLANI Patrick
RACCAH Denis	SEBAG Frédéric	VITON Jean-Michel
RANQUE Stéphane	SEITZ Jean-François	VITTON Véronique
RAOULT Didier	SIELEZNEFF Igor	VIEHWEGER Heide Elke
REGIS Jean	SIMON Nicolas	VIVIER Eric
REYNAUD/GAUBERT Martine	STEIN Andréas	XERRI Luc
REYNAUD Rachel	TAIEB David	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	THIRION Xavier	

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal
 AGHABABIAN Valérie
 BELIN Pascal
 CHABANNON Christian
 CHABRIERE Eric
 FERON François
 LE COZ Pierre
 LEVASSEUR Anthony
 RANJEVA Jean-Philippe
 SOBOL Hagay

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal

PRAG

TANTI-HARDOUIN Nicolas

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS

ADNOT Sébastien
 FILIPPI Simon

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

ACHARD Vincent (<i>disponibilité</i>)	EBBO Mikael	NGUYEN PHONG Karine
AHERFI Sarah	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil (<i>dispo oct 2018</i>)	FAURE Alice	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	FOLETTI Jean- Marc	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FOUILLOUX Virginie	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	FROMNOT Julien	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GASTALDI Marguerite	PESENTI Sébastien
BERBIS Julie	GELSI/BOYER Véronique	RESSEGUIER Noémie
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO Bernard	REY Marc
BERTRAND Baptiste	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROBERT Philippe
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SECQ Véronique
BOULAMERY Audrey	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HRAIECH Sami	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	KASPI-PEZZOLI Elise	TOSELLO Barthélémy
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TROUSSE Delphine
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
CUNY Thomas	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	VION-DURY Jean
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Hélène
DALES Jean-Philippe	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVILLIER Raynier	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DEGIOANNI/SALLE Anna	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	DESNUES Benoît	THOLLON Lionel
BERLAND/BENHAIM Caroline	MARANINCHI Marie	THIRION Sylvie
BOUCAULT/GARROUSTE Françoise	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	VERNA Emeline
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	
COLSON Sébastien	POGGI Mariorie	

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic
GENTILE Gaëtan

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
BONNET Pierre-André
CALVET-MONTREDON Céline
GUIDA Pierre
JANCZEWSKI Aurélie

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

MATHIEU Marion
REVIS Joana

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

ANATOMIE 4201	ANTHROPOLOGIE 20
<p>CHAMPSAUR Pierre (PU-PH) LE CORROLLER Thomas (PU-PH) PIRRO Nicolas (PU-PH)</p> <p>GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH) <i>LAGIER Aude (MCU-PH) disponibilité</i></p> <p>THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)</p>	<p>ADALIAN Pascal (PR)</p> <p>DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF) VERNA Emeline (MCF)</p>
ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501
<p>CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH) DANIEL Laurent (PU-PH) FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH) GARCIA Stéphane (PU-PH) XERRI Luc (PU-PH)</p> <p>DALES Jean-Philippe (MCU-PH) GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH) LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH) MAUES DE PAULA André (MCU-PH) SECO Véronique (MCU-PH)</p>	<p>CHARREL Rémi (PU PH) DRANCOURT Michel (PU-PH) FENOLLAR Florence (PU-PH) FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH) NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH) LA SCOLA Bernard (PU-PH) RAOULT Didier (PU-PH)</p> <p>AHERFI Sarah (MCU-PH) <i>ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité octobre 2018</i> DUBOURG Grégoire (MCU-PH) GOURIET Frédérique (MCU-PH) NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH) NINOVE Laetitia (MCU-PH)</p> <p>CHABRIERE Eric (PR) (64ème section) LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section) DESNUES Benoit (MCF) (65ème section) MERHE/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)</p>
ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE 4801	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401
<p>ALBANESE Jacques (PU-PH) BRUDER Nicolas (PU-PH) LEONE Marc (PU-PH) MICHEL Fabrice (PU-PH) VELLY Lionel (PU-PH)</p> <p>GUIDON Catherine (MCU-PH)</p>	<p>BARLIER/SETTI Anne (PU-PH) GABERT Jean (PU-PH) GUIEU Régis (PU-PH) OUAFIK L'Houcine (PU-PH)</p> <p>BUFFAT Christophe (MCU-PH) FROMMONOT Julien (MCU-PH) MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH) SAVEANU Alexandru (MCU-PH)</p>
ANGLAIS 11	BIOLOGIE CELLULAIRE 4403
<p>BRANDENBURGER Chantal (PRCE)</p>	<p>ROLL Patrice (PU-PH)</p> <p>GASTALDI Marguerite (MCU-PH) KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH) LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)</p>
BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405	
<p>METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH) PERRIN Jeanne (PU-PH)</p>	
BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301	CARDIOLOGIE 5102
<p>GUEDJ Eric (PU-PH) GUYE Maxime (PU-PH) <i>MUNDLER Olivier (PU-PH) Surnombre</i> TAIEB David (PU-PH)</p> <p>BELIN Pascal (PR) (69ème section) RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)</p> <p>CAMMILLERI Serge (MCU-PH) VION-DURY Jean (MCU-PH)</p> <p>BARBACARU/PERLES Tédora Adriana (MCF) (69ème section)</p>	<p>AVIERINOS Jean-Francois (PU-PH) BONELLO Laurent (PU PH) BONNET Jean-Louis (PU-PH) CUISSSET Thomas (PU-PH) DEHARO Jean-Claude (PU-PH) FRANCESCHI Frédéric (PU-PH) HABIB Gilbert (PU-PH) PAGANELLI Franck (PU-PH) THUNY Franck (PU-PH)</p>
BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604	CHIRURGIE DIGESTIVE 5202
<p><i>CLAVERIE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre</i> GAUDART Jean (PU-PH) GIORGI Roch (PU-PH)</p> <p>CHAUDET Hervé (MCU-PH) DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH) GIUSIANO Bernard (MCU-PH) MANCINI Julien (MCU-PH)</p> <p>ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section) BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)</p>	<p>BERDAH Stéphane (PU-PH) HARDWIGSEN Jean (PU-PH) SIELEZNEFF Igor (PU-PH)</p> <p>BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)</p>
	CHIRURGIE GENERALE 5302
	<p>DELPERO Jean-Robert (PU-PH) MOUTARDIER Vincent (PU-PH) SEBAG Frédéric (PU-PH) TURRINI Olivier (PU-PH)</p> <p>BEGE Thierry (MCU-PH) BIRNBAUM David (MCU-PH)</p>

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)
 CURVALE Georges (PU-PH)
 FLECHER Xavier (PU-PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH) Disponibilité
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

BERTUCCI François (PU-PH)
 CHINOT Olivier (PU-PH)
 COWEN Didier (PU-PH)
 DUFFAUD Florence (PU-PH)
 GONCALVES Anthony (PU-PH)
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
 SALAS Sébastien (PU-PH)
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)
 DODDOLI Christophe (PU-PH)
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
 MACE Loïc (PU-PH)
 THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)
 GRISOLI Dominique (MCU-PH)
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

ALIMI Yves (PU-PH)
 AMABILE Philippe (PU-PH)
 BARTOLI Michel (PU-PH)
 BOUFI Mourad (PU-PH)
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
 PIQUET Philippe (PU-PH)
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

ACHARD Vincent (MCU-PH) disponibilité
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

BERBIS Philippe (PU-PH)
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

BRUE Thierry (PU-PH)
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
 CUNY Thomas (MCU-PH)

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)
SAMBUC Roland (PU-PH) Sumombre
 THIRION Xavier (PU-PH)

BERBIS Julie (MCU-PH)
 LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

GUERIN Carole (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)
 FAURE Alice (MCU-PH)
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
 GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004

CASANOVA Dominique (PU-PH)
 LEGRE Réqis (PU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
 BERNARD Jean-Paul (PU-PH)
BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Sumombre
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)
 GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)
 SEITZ Jean-François (PU-PH)
 VITTON Véronique (PU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

GENETIQUE 4704

BEROUD Christophe (PU-PH)
 KRAHN Martin (PU-PH)
 LEVY Nicolas (PU-PH)
 MONCLA Anne (PU-PH)
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

NGYUEN Karine (MCU-PH)
 TOGA Caroline (MCU-PH)
 ZATTARA/CANNONI Héléne (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
 BOUBLI Léon (PU-PH)
 BRETELLE Florence (PU-PH)
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
 COURBIERE Blandine (PU-PH)
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

IMMUNOLOGIE 4703	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701
<p>KAPLANSKI Gilles (PU-PH) MEGE Jean-Louis (PU-PH) OLIVE Daniel (PU-PH) VIVIER Eric (PU-PH)</p> <p>FERON François (PR) (69ème section)</p> <p>BOUCRAUT Joseph (MCU-PH) CHRETIEN Anne-Sophie (MCU-PH) DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH) DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH) ROBERT Philippe (MCU-PH) VELY Frédéric (MCU-PH)</p> <p>BOUCAULT/GARROUSTE Française (MCF) 65ème section)</p>	<p>BLAISE Didier (PU-PH) COSTELLO Réalis (PU-PH) CHIARONI Jacques (PU-PH) GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH) MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH) VEY Norbert (PU-PH)</p> <p>DEVILLIER Raynier (MCU PH) GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH) LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH) LOOSVELD Marie (MCU-PH) SUCHON Pierre (MCU-PH)</p> <p>POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)</p>
MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603	
MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503	<p>BARTOLI Christophe (PU-PH) LEONETTI Georges (PU-PH) PELLISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH) PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)</p> <p>TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)</p> <p>BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)</p>
<p>BROUQUI Philippe (PU-PH) LAGIER Jean-Christophe (PU-PH) PAROLA Philippe (PU-PH) STEIN Andréas (PU-PH)</p> <p>MILLION Matthieu (MCU-PH)</p>	
MEDECINE D'URGENCE 4805	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905
<p>KERBAUL François (PU-PH) MICHELET Pierre (PU-PH)</p>	<p>BENSOUSSAN Laurent (PU-PH) VITON Jean-Michel (PU-PH)</p>
MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602
<p>BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH) DISDIER Patrick (PU-PH) DURAND Jean-Marc (PU-PH) <i>FRANCES Yves (PU-PH) Surnombre</i> GRANEL/REY Brigitte (PU-PH) HARLE Jean-Robert (PU-PH) ROSSI Pascal (PU-PH) SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)</p> <p>EBBO Mikael (MCU-PH)</p> <p>GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)</p> <p>ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)</p> <p>BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps) CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein) GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps) JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)</p>	<p>LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)</p> <p>BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH) SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)</p>
NUTRITION 4404	NEUROCHIRURGIE 4902
<p>DARMON Patrice (PU-PH) RACCAH Denis (PU-PH) VALERO René (PU-PH)</p> <p><i>ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité</i> BELIARD Sophie (MCU-PH)</p> <p>MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)</p>	<p>DUFOUR Henry (PU-PH) FUENTES Stéphane (PU-PH) REGIS Jean (PU-PH) ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH) SCAVARDA Didier (PU-PH)</p> <p>CARRON Romain (MCU PH) GRAILLON Thomas (MCU PH)</p>
ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)	NEUROLOGIE 4901
<p>CHABANNON Christian (PR) (66ème section) SOBOL Hagay (PR) (65ème section)</p>	<p>ATTARIAN Sharham (PU PH) AUDOIN Bertrand (PU-PH) AZULAY Jean-Philippe (PU-PH) CECCALDI Mathieu (PU-PH) EUSEBIO Alexandre (PU-PH) FELICIAN Olivier (PU-PH) PELLETIER Jean (PU-PH)</p>

<p align="center">OPHTALMOLOGIE 5502</p> <p>DENIS Danièle (PU-PH) HOFFART Louis (PU-PH) <i>Disponibilité</i> MATONTI Frédéric (PU-PH) <i>Disponibilité</i></p>	<p align="center">PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904</p> <p>DA FONSECA David (PU-PH) POINSO Francois (PU-PH)</p>
<p align="center">OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501</p> <p>DESSI Patrick (PU-PH) FAKHRY Nicolas (PU-PH) GIOVANNI Antoine (PU-PH) LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH) MICHEL Justin (PU-PH) NICOLLAS Richard (PU-PH) TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH) <i>DEVEZE Arnaud (MCU-PH) Disponibilité</i> REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)</p>	<p align="center">PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803</p> <p>BLIN Olivier (PU-PH) <i>FAUGERE Gérard (PU-PH) Surnombre</i> MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH) SIMON Nicolas (PU-PH) BOULAMERY Audrey (MCU-PH)</p>
<p align="center">PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502</p> <p>RANQUE Stéphane (PU-PH)</p> <p>CASSAGNE Carole (MCU-PH) L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH) MARY Charles (MCU-PH) TOGA Isabelle (MCU-PH)</p>	<p align="center">PHILOSOPHIE 17</p> <p>LE COZ Pierre (PR) (17ème section) MATHIEU Marion (MAST)</p>
<p align="center">PEDIATRIE 5401</p> <p>ANDRE Nicolas (PU-PH) CHAMBOST Hervé (PU-PH) DUBUS Jean-Christophe (PU-PH) GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH) MICHEL Gérard (PU-PH) MILH Mathieu (PU-PH) REYNAUD Rachel (PU-PH) SARLES Jacques (PU-PH) TSIMARATOS Michel (PU-PH)</p> <p>COZE Carole (MCU-PH) FABRE Alexandre (MCU-PH) OVAERT Caroline (MCU-PH) TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)</p>	<p align="center">PHYSIOLOGIE 4402</p> <p>BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH) BREGÉON Fabienne (PU-PH) GABORIT Bénédicte (PU-PH) MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH) TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)</p> <p>BARTHELEMY Pierre (MCU-PH) BONINI Francesca (MCU-PH) BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH) <i>DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)</i> DELLIAUX Stéphane (MCU-PH) REY Marc (MCU-PH)</p> <p>RUEL Jérôme (MCF) (69ème section) THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)</p>
<p align="center">PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903</p> <p>BAILLY Daniel (PU-PH) LANCON Christophe (PU-PH) NAUDIN Jean (PU-PH)</p>	
<p align="center">PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16</p> <p>AGHABABIAN Valérie (PR)</p>	
<p align="center">RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302</p> <p>BARTOLI Jean-Michel (PU-PH) CHAGNAUD Christophe (PU-PH) CHAUMOITRE Kathia (PU-PH) GIRARD Nadine (PU-PH) GORINCOUR Guillaume (PU-PH) JACQUIER Alexis (PU-PH) MOULIN Guy (PU-PH) PANUEL Michel (PU-PH) PETIT Philippe (PU-PH) VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH) VIDAL Vincent (PU-PH)</p>	<p align="center">PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101</p> <p>ASTOUL Philippe (PU-PH) BARLESI Fabrice (PU-PH) CHANEZ Pascal (PU-PH) <i>CHARPIN Denis (PU-PH) Surnombre</i> GREILLIER Laurent (PU PH) REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)</p> <p>MASCAUX Céline (MCU-PH) TOMASINI Pascale (MCU-PH)</p>
<p align="center">REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802</p> <p>GAINNIER Marc (PU-PH) GERBEAUX Patrick (PU-PH) PAPAZIAN Laurent (PU-PH) ROCH Antoine (PU-PH)</p> <p>HRAIECH Sami (MCU-PH)</p>	<p align="center">THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804</p> <p>AMBROSI Pierre (PU-PH) VILLANI Patrick (PU-PH)</p> <p>DAUMAS Aurélie (MCU-PH)</p>
<p align="center">RHUMATOLOGIE 5001</p> <p>GUIS Sandrine (PU-PH) LAFFORGUE Pierre (PU-PH) PHAM Thao (PU-PH) ROUDIER Jean (PU-PH)</p>	<p align="center">UROLOGIE 5204</p> <p>BASTIDE Cyrille (PU-PH) KARSENTY Gilles (PU-PH) LECHEVALLIER Eric (PU-PH) ROSSI Dominique (PU-PH)</p>

A Monsieur le Professeur Jean-Louis BONNET,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury pour juger mon travail de thèse.

Je vous remercie pour votre bienveillance et votre accompagnement tout au long de ces années d'internat ainsi que votre aide précieuse pour le travail de mon mémoire de DES.

Pouvoir bénéficier de votre expérience au bloc et de vos anecdotes, aussi bien professionnelle, qu'humaine est une chance. Votre investissement dans votre travail ainsi qu'auprès des patients, est un exemple pour moi.

Merci également d'avoir accepté en même temps 2 internes insulaires au bloc (et on sait que ça n'a pas été facile).

Veillez trouver Monsieur, en ces quelques mots, l'expression de mon plus profond respect.

A Monsieur le Professeur Thomas CUISSET,

Pouvoir travailler et apprendre à tes côtés est un réel honneur pour moi.

J'admire ton efficacité, ta capacité à simplifier et transmettre ton savoir ainsi que ton dynamisme.

Notre passion commune pour le sport et surtout le football nous a rapproché même si mes victoires répétées au tennis ont pu installer une certaine tension entre nous...

Merci pour ta bienveillance et la confiance que tu m'accordes pour les prochaines années à venir, je ferai tout pour ne pas te décevoir.

Retrouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance pour ton aide capitale dans ce travail et dans ma carrière.

A Monsieur le Professeur Frédéric COLLART,

Vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury de thèse.

Je vous remercie pour votre disponibilité et votre accompagnement au long de ces années d'internat.

Je serais ravi d'avoir l'opportunité de travailler et de collaborer avec vous dans le futur.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

A Monsieur le Docteur Jean-Philippe MOURET,

Jean Phi, tu es un exemple pour moi. Toujours à l'écoute, bienveillant et souriant, tu es également admiré auprès de tous les internes.

Tu as été présent depuis le début de mon internat, tu m'as constamment soutenu et pour ça je t'en serais toujours reconnaissant.

Nos origines insulaires nous ont permis de lier une relation privilégiée, qui j'espère, perdurera dans le temps.

Encore merci d'avoir accepté d'être présent dans mon jury de thèse et d'être à mes côtés dans ce moment important.

A Monsieur le Docteur Nicolas JAUSSAUD,

Je suis très heureux et je te remercie d'avoir accepté de siéger dans mon jury.

Tu es quelqu'un d'actif et d'investi dans ton travail, un membre incontesté de la team « TAVI Timone ». J'espère que ta participation à ma thèse consolidera notre relation tant sur le plan professionnel qu'humain.

Travailler avec toi a toujours été un plaisir en espérant que ça puisse continuer dans le futur.

L'équipe du Pr BONNET,

Au **Dr LAMBERT Marc**, merci pour l'apprentissage de la cardiologie interventionnelle que vous m'avez apporté toujours avec patience et sympathie.

A **Guillaume**, tu es quelqu'un de brillant, un grand perfectionniste (j'ai quand même réussi à rédiger un CR de coro sans que tu y trouves de faute). Ta gentillesse, ta patience et ton investissement dans le travail sont remarquables. J'ai quand même réussi à t'initier à la chanson corse et je n'en suis pas peu fier. Je crois que nous avons lié une relation d'amitié qui j'espère continuera dans le futur.

A **Pierre**, j'admire ton efficacité, ton assurance, ton dynamisme et ta capacité de travail. Tu es un vrai modèle pour moi. Je te remercie sincèrement pour ton accompagnement et la bienveillance que tu as envers moi. Tu as été la pierre angulaire de ce travail de thèse, encore merci.

A toute l'équipe soignante, qui permet au service de fonctionner tous les jours et on sait que ce n'est pas toujours facile. Mention spéciale à **Sylvie**, le pilier du service, qui a eu une patience sans égale avec nous (petite pensée aux CR pendant qu'on mangeait au 13). Aux anciens, et spécialement à **Vincent**, un véritable ami, que de rigolade et de bons moments passés à tes côtés (Mr Flandin, et le gaz ils ont perdus ? ectect...), tu nous manques mais tu sais que tu pourras toujours compter sur nous. A la team : **Lionel**, **Maeva** et **Ludo** quel plaisir de travailler et surtout de rigoler avec vous, vous nous manquez (même si Ludo n'est pas loin, parti en chasse à l'URCC). A **Antoine**, pour a ton soutien du Gazelec Ajaccio. A **Joseph**, pour tes tenues de soirées toute en simplicité.

Aux secrétaires qui subissent nos fautes d'orthographe sur les CR tous les jours.

A tout le restes de l'équipe que je n'oublie pas.

A l'équipe du Pr COLLART,

Au chirurgiens, **Vlad, Alberto, Pierre, Alizée** et **Lory**, une équipe soudée avec qui il est toujours agréable de travailler.

A **Alexis**, nos origines insulaires nous ont rapproché, j'admire ton savoir et ta gentillesse.

A **Éléonore**, tu es toujours dynamique et souriante.

A **Virginie**, une efficacité incontestable.

A l'équipe de cardiologie du CH Aix en Provence

Merci au **Dr JOUVE**, j'admire votre patience et votre gentillesse.

Très particulièrement à **Hadi**, que je ne « félicite pas ». Tu m'as pris sous ton aile le temps de mon passage à Aix, tu as été à l'origine de mes débuts au bloc de coro et tu m'as accompagné tout au long de mon internat. Je pense que tu as participé à l'interne et au médecin que je suis devenu. Encore merci pour la coloration capillaire de fin de stage.

A **Youssef**, toujours plein d'énergie et d'enthousiasme aussi bien professionnellement que lorsqu'il faut soutenir l'OM. Tu as toujours été bienveillant et plein des compliments à mon égard. Travailler avec toi et toujours dans la bonne humeur est plus qu'agréable.

A **Lory**, ton investissement dans le travail m'impressionnera toujours. Tu es quelqu'un de passionné par la cardiologie. Ce retour en scooter en sortant du Barberousse restera dans les annales.

A **Ronan Maurice**, je te remercie pour les débats politiques enflammés mais pas pour le club de football que tu supportes.

A **Jérôme TAIEB** et **Jérôme BOUET**, pour votre gentillesse et votre apprentissage de la rythmologie (même si vous n'avez pas réussi à me faire changer de voie).

A **Tewfick BENCHAA**, merci pour ces gardes du mercredi soir et tes avis toujours tranchés en staff.

A **Luc BOULAIN**, pour ton apprentissage de la cardiologie interventionnelle toujours de qualité.

A toute l'équipe paramédicale du SIC, de la « gauche », de la coro et aux secrétaires, travailler avec vous et dans la bonne humeur est un réel plaisir.

A l'équipe des soins intensifs cardiologique de la Timone,

A Estella, Anna x2, Lorenza, Benoit, Anna, Deborah, Charlotte, Chloé, Bénédicte, Manon, Orianne, Erica, et tout le reste de l'équipe, vous formez une équipe de choc. Vous nous permettez de travailler dans la bonne humeur et la sympathie, merci à vous.

A l'équipe de chirurgie vasculaire du Pr PIQUET,

Au **Pr PIQUET**, au **Dr GAUDRY** Marine et au **Dr DE MASI Marie Angela**.

A **Virgil** et **Mickael** avec qui travailler mais aussi côtoyer en dehors de l'hôpital (souvent un verre à la main) est un plaisir.

A **Magali** et **Laurence**, merci pour votre apprentissage de l'art de l'échographie doppler et de la médecine vasculaire.

A l'équipe de la réanimation de l'hôpital Sainte Musse à Toulon,

Au **Dr DUCROS** et tout le reste de l'équipe médicale et paramédicale, merci pour votre apprentissage de la réanimation et votre confiance dans mes avis cardiologiques.

Au bloc de coronarographie (Bloc Fallot),

A Cathy, Kevin, Flo, Laura, Marianne, Sabrina, Floria, Bruno, Pascal, Seb, Xavier, à tous les « postes extérieurs » et Lilia. Travailler avec vous et dans la bonne humeur permanente est toujours agréable. Merci d'accepter sans jamais râler nos rajouts au programme de coro après 18h00 et les coro de nos papy/mamie de plus de 90 ans.

Au service du Pr PAGANELLI,

Merci au **Pr PAGANELLI**, au **Pr Laurent BONELLO**, au **Pr Franck THUNY** et toute son équipe notamment pour ces gardes « d'internes seniorisées ».

A **Mélanie**, **Chloé**, **Jeremy** et **Thibaud**, pour ces quelques moments de travail avec vous toujours avec simplicité et sympathie.

A l'équipe du Pr DEHARO,

À Monsieur le **Professeur Jean-Claude DEHARO**, pour son enseignement ainsi que la rigueur et le perfectionnisme qu'il inculque à ses élèves.

Au **Professeur Frédéric FRANCESCHI** et au **Dr Linda KOUTBI** pour leurs disponibilités et leurs gentillesse.

À **Jérôme**, ton investissement à l'hôpital et le temps accordé à chaque malade sont exemplaires. Merci pour tes anecdotes toujours aussi fines et ton humour sans limites.

A **Baptiste**, un rythmologue brillant qui contraste tellement avec son niveau sportif. Encore merci pour toutes tes tentatives de défis sportif qui rendent nos soirées encore plus arrosées. PS : Le paddle n'est pas un sport...

A **Nico**, ancien cointerne aux SIC et désormais mon assistant en rythmologie. Tu es devenu un vrai corse d'adoption, I MUVRINI et VITALBA n'ont plus de secret pour toi. J'admire ta gentillesse « extrême ». Encore bravo au papa et au grand rythmologue que tu devenu.

Au **Professeur Gabrielle SARLON-BARTOLI** et au **Dr VAISSE Bernard** pour leur expertise de l'hypertension artérielle et de la médecine vasculaire.

À l'équipe paramédicale pour son professionnalisme et à Francine pour sa gentillesse.

A l'équipe du Pr HABIB,

À Messieurs les **Professeurs Gilbert HABIB** et **Jean-François AVIERINOS** pour leurs enseignements durant tout notre internat.

Au **Dr Sébastien RENARD**, pour ta confiance dans nos écho et consultations de la Conception.

A **Sandrine HUBERT**, pour ta gentillesse et ton expertise de l'EI.

Au **Dr Philippe ALDEBERT** m'autorisant quelques incursions au bloc cardiologie interventionnelle pédiatrique.

A **Corinne** et le reste de l'équipe paramédicale.

Aux **Dr Jean-Paul CASALTA** et **Frédérique GOURIET** pour leur disponibilité et leurs expertises infectieuses.

A mes collègues,

A **Olivier**, dit le Fyfte, la guigne te remercie pour ces bons moments d'internat passés avec toi. En plus d'être un grand athlète, tu es un brillant cardiologue/rééducateur. PS : On n'oubliera pas « tête d'enfant ».

A **Zag** et **Martin**, les poissards, avec qui on a débuter dans la cardiologie et subit les fameuses « Deffargites ».

A **Cedric**, dit a Birmaaaaaaaaaaaaaa, a Toura ectect ... On ta rencontré en chirurgie cardiaque et on ne s'est plus jamais quitté (la DR, les birmites et tes to... resteront gravés). Accepter un Lyonnais n'a pas été facile mais tu t'es montré largement à la hauteur. Merci surtout pour ta générosité et au partage de la titine.

A **Noémie**, derrière tes pépérites se cache une petite peper si gentille et attachante. Merci de nous avoir supportés (mais surtout a birma) pendant ces 6 mois. Félicitation à la brillante cardiologue/réanimatrice que tu es devenue.

A **Coline Pons**, **Stéphanie Deffarges** et **Clémence Bassez** qui m'auront accompagné mais également subis dans mes débuts d'internat. On ne pouvait pas rêver mieux comme assistantes.

A **Nico** et **Jean Charles Spychaju**, merci pour ces 6 mois à vos cotés au SIC. Je crois que j'ai réussi à vous convertir à la chanson Corse a vous deux.

A la Dream team du Doppler, **Alex** (oh fraaaaaa), **Abiro** et **Lavagne**, merci d'avoir tout lâché avec moi pendant ces 6 mois.

A **CJAY**, dit djaydjay, toujours la première au courant des potins de la réa à Toulon. Ta passion pour dormir dans une tente m'impressionnera toujours.

A **De Mar**, je suis très triste que ta relation avec JEAN PAT ce soit si vite terminée, peut-être qu'il n'était pas à la hauteur de ton twerk endiablé.

A **Zooofi**, merci pour tes snaps sous les douches et toujours avec bon gout musical.

A **Mathieu**, merci d'avoir fait partager ton corps d'athlète et tes muscles saillants pendant ces 6 mois en réa et surtout merci de m'avoir laissé m'échapper pour la finale de la CDM.

A **Alex**, ta capacité à manger des pâtes quel que soit le repas m'impressionnera toujours.

A **Noémie**, notre urgentiste préférée, on attend toujours que tu nous adresses des SCA.

A **Julien**, je suis fier d'avoir réussi à te remettre dans le droit chemin de celui de la coronarographie.

A **Thibaud, Alexandre** et **Noémie**, nos urgentistes de cœur, merci pour votre gestion de la salle, de main de maître, pendant que j'étais au bloc.

Au plus vieux,

A **Anne Claire Casalta**, une énergie débordante au quotidien. Merci de m'avoir épaulé pendant mes 6 mois au SIC.

A **Julie Pradier**, j'admire ta gentillesse et ta douceur. Bravo à la maman et la brillante cardiologue que tu es devenue.

A **Cindy Perron**, tu as été une vraie maman pour moi pendant ces années où j'étais encore bébé interne. Et que de bons souvenirs de ces soirées EPIC avec tous les « anciens ».

A **Thibaut Ronchard, Benjamin O, Johan P, Morgane O** et ceux que j'ai oublié.

A **Anne Sophie**, dit Djadja, merci pour tes portés sensationnels (à renouveler ce soir ?). Je compte sur toi, pour une fois, pour réclamer nos chansons au DJ ce soir.

A **Marie L**, la future grande cardiologue ajaccienne.

A **Olivier**, un talent tellement inattendu au padel, d'ailleurs Baptiste te remercie. Merci pour ces apéros et soirées qui se passent toujours aussi sagement en ta compagnie.

A **Jason**, un grand footbaleur, à **Élisa**, spécialisée dans les potins de la cardiologie.

A **Marine B**, une belle rencontre, quelle énergie pendant ces soirées, on attend toujours tes PANcakes...

A **Lilith**, une empathie et une joie de vivre inégalables. Encore désolé de l'échec pour l'organisation du tournoi de foot.

A **Florent**, un vrai compagnon de soirée quelle que soit l'heure du jour ou de la nuit. Ta capacité à rester calme en toutes circonstances m'impressionnera toujours.

A **Flora**, merci d'avoir supporté toutes nos conneries pendant ces 6 mois au doppler.

Félicitation à la jeune maman que tu es devenue.

A **Helene, Charlène M, Florian B ...**

Laurent Bali, Mathieu Pankert, Gonzalo Quaino, merci pour votre accueil dans ce « beau » monde de la cardiologie interventionnelle.

A **Do**, encore merci pour ces crises du Mercredi. Je t'attends toujours sur les terrains de beach.

A ma promo,

A **Max**, tu es devenu un vrai ami, merci pour toutes ces soirées qui ont toujours bien fini. Un futur grand de la rythmologie.

A **Élisabeth**, dit Pétou, j'espère que je mérite un 10/10 ce soir.

A **Floriane**, félicitation à la nouvelle mariée, déçue de n'avoir jamais pu être en stage avec toi.

A **Alexandra**, merci ta bonne humeur permanente.

Au plus jeunes,

Vassili, Aliénor, Marie P, Hilla, Arnaud, Florence, Camille, Sarah, Marc, Jeremy, Mary W, Wassim, Claire, Henitsoa, François, Grégoire, Jimmy, Robin, Clément et Pierre H.

Au groupe **Paneuf, Aziz, Emeric, Yann, Simon et Axel** toujours motivé pour un apéro.

A mes amis,

Jérôme, mon acolyte de toujours, tu es un ami en or. Après toutes ces années passées ensemble je peux dire que je ne serais pas là ou j'en suis sans toi. Je suis fier du cardiologue que tu es devenu mais aussi du couple que tu formes avec Eve, vous êtes exemplaires. On dit que notre soirée de thèse célébrera notre « mariage », alors félicitation à nous deux !

Laurent, le pauvre type, ancien SP, la pierre angulaire de notre trio avec Jérôme. Toujours partant pour sortir quitte à devoir dormir dans une tente ou rentrer en micheline. Je suis fier qu'on ait pu rester aussi proche après toutes ces années malgré la distance qui nous sépare.

Mathieu dit Marach, bravo au papa et au brillant tennisman que tu es devenu.

Anto M, merci à mon partenaire de volley et à tes succulents burgers du Mannhatan,

Chriss, mon colocataire de toujours, félicitation pour ton mariage.

Et au reste des « anciens » de l'athlé, **Raph, Michon, riri, robin, Thierry (le coach) et Pauline.**

Jean François S, merci de m'avoir permis de te rouster à FIFA. Ton départ de Marseille aura fait mal à l'équipe de foot qu'on avait constituée même si elle je sais quelle se recomposera dans le futur. Félicitation au magnifique couple que vous formez avec **Audrey**.

Marie B, que de bons moments passés avec toi pendant ton époque Marseillaise, notamment un retour de WEI chez toi bien agité.

Pierre Alexandre, le même acolyte que son frère. Je suis fier du superbe couple que tu formes avec **Marie** et du brillant ostéopathe Ajaccien que tu es devenu.

Hafid, oh fradè, Encore merci pour les bons souvenirs de ce mariage à Fès avec **Sakina**. Ces belles escapades en 4-3-3 à la Palmeraie resteront gravées.

A Romain B et **Seb L**, a qui aucune ne soirée ne fait froid aux yeux.

Mathieu Forte, merci d'avoir fait en sorte que cette soirée puisse être autant réussi (comme toujours). Bravo au jeune papa que tu es devenu.

A la BDT, appelé aussi la BDV (je vous laisse deviner ...)

A Chikchik, Mathieu (Berns), Alexis (le VD), Cédric (a Birma), Noémie (Peper), Chris (Jacquettu), Guigui, Nat, Mar, Bertille, Louis (Sarazinu), Alice (Berns), Annita, Greg, Florian, Charlotte, JB (la Jibe), Marie et le Rems, à cette belle bande de salops, un groupe d'amis inégalable. Merci pour tous ces bons moments passés avec vous, qui auront permis de rendre joyeuses ces années de dur labeur.

A ma famille

A mes parents, c'est grâce à vous que j'en suis la aujourd'hui, merci pour tout ce que vous m'avait apporté, je vous aime.

A mon père, merci de l'éducation que tu m'as transmise et d'avoir toujours fait en sorte que Camille et moi ne manquions de rien. Tu es un père affectueux, aimant et généreux. J'espère qu'aujourd'hui tu seras encore plus fier de moi.

A ma mère, bouday, merci de m'avoir soutenu (ou subi) pendant toutes ces années. Tu m'as permis de voir toujours le verre à moitié plein. J'admire ton dynamisme, ta joie de vivre permanente et ta générosité.

A ma sœur, boubouay, même si tu as du me supporter pendant toutes ces années tu auras toujours été derrière moi pour me soutenir. Tu es quelqu'un de profondément gentille, douce et attentionnée. Je suis très fier d'être ton grand frère.

A Papy, qui j'espère sera fier du médecin que je suis devenu, en essayant de suivre les traces de son grand père.

A Mamie Annie et a Mamie Maria, aux 2 mamies affectueuses qui m'ont toujours encouragé.

A Laeti, merci de rendre mon père si heureux. Tu es une personne entière, attentionnée et tu as toujours été bienveillante envers moi (petite pensée aux corrections de mes fautes de français). Il manque plus que tu apprennes à vraiment jouer à la contrée pour atteindre la perfection...

A Annie et Bernard, quel plaisir de vous savoir à mes côtés dans ce moment si important pour moi. Merci de votre soutien pendant toutes ces années de dur labeur. J'attends toujours votre descente au Via Notte avec moi.

A Virginie, Christophe, Jeanne, Benjamin une petite famille pleine de gentillesse et d'affection, votre présence aujourd'hui me touche sincèrement.

A Baptiste Valérie, Rachel et Joseph, vous formez une famille pétillante et tellement attachante. Merci pour ces super soirées en Corse, a renouveler ...

A Dominique et Christian, aux 2 oncles qui habites trop loin mais que l'on n'oublie pas.

A Christian, Anouk, Claire et Lou, qui ne sont pas là aujourd'hui mais sur qui on sait qu'on peut compter. Christian je t'attendais aux platines ce soir...

A Marc, Steph, Gabin, Elsa, Emy, a votre magnifique petite famille Parisienne que j'espère pouvoir côtoyer plus souvent l'année prochaine.

A Marie pierre, pierrot, Juju et Nico, félicitation a la nouvelle mariée et à vous tous pour l'organisation de ce splendide mariage. Nico je n'oublie pas la bière que je te dois pour cette thèse.

A Dominique C, au Ciotadin qui a toujours le sourire et un mot pour rire.

A la Famille Zunino (Isabelle, François-Marie, Remi, Paul et Mathilde), merci de m'avoir si bien accepté dans votre famille même si c'est toujours aussi compliqué avec Rosario...

A Claire, ma didi, je risque + 1000 points canard mais tant pis,

L'amour et l'affection que tu me portes sont les moteurs qui me permettent d'avancer dans mon travail et dans ma vie. Les moments passés avec toi chaque jour rendent mon quotidien heureux.

Je suis conscient que vivre avec toi m'a permis de devenir quelqu'un de meilleur.

Tu m'as soutenue à chaque instant et cela depuis maintenant 7 ans.

Merci pour tout.

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	2
• Population	2
• Échographie Doppler du scarpa, artériographie de l'aorte et du membre inférieur.....	3
Échographie Doppler du scarpa	3
Artériographie de l'aorte et des membres inférieurs	5
• Procédure TAVI	5
• Complications vasculaires	6
• Critères de jugement principal et secondaire	9
• Performance diagnostique de l'échographie Doppler du scarpa et de l'artériographie de l'aorte et des membres inférieurs.....	9
• Analyse statistique.....	9
RÉSULTATS.....	10
• Population	10
• Caractéristiques des patients	11
• Caractéristiques de la procédure	13
• Paramètres de simplification de la procédure en cas d'échographie Doppler et d'artériographie	13
• Traitement et ETT post TAVI.....	15
• Performances diagnostiques de l'échographie Doppler et de l'artériographie	16
• Incidence et traitement des complications vasculaires dans de notre série de patients	19
• Facteurs prédictifs et impact des complications vasculaire (VARC-2 majeur et mineur) dans notre série de patients	22
DISCUSSION	24
Complications vasculaires : incidence, facteurs prédictifs et impact.....	24
Place de l'échographie Doppler du scarpa et de l'artériographie de l'aorte et des membres inférieurs dans le dépistage des complications vasculaires péri procédurales du TAVI.....	26
Limites	27
CONCLUSION	28
BIBLIOGRAPHIE.....	29

INTRODUCTION

Le remplacement valvulaire aortique par voie per cutanée (TAVI) est une procédure grandissante à l'échelle internationale, elle est devenue une excellente alternative à la chirurgie dans le traitement du rétrécissement aortique serré symptomatique chez les patients à haut risque chirurgical et désormais également à risque chirurgical intermédiaire et bas (1) (2) (3) (4) (5).

Cependant les complications associées au TAVI restent fréquentes avec, au premier rang, les complications vasculaires, qui sont elles-mêmes potentiellement graves car associées à une augmentation de la morbidité et de la mortalité (6) (7) (8) (9). Néanmoins, l'évolution et l'optimisation de la procédure TAVI, notamment par la diminution de la taille des cathéters, a permis de diminuer l'incidence des complications vasculaires (10).

Le dépistage systématique des complications vasculaires péri procédurales à la fin du TAVI est une étape importante de la procédure. En effet, lorsqu'une complication vasculaire est dépistée, elle pourra être traitée dans le même temps que le TAVI, en réalisant une conversion en procédure endovasculaire ou chirurgicale (11).

Actuellement, l'examen de routine afin de dépister de façon systématique ces complications vasculaires per TAVI est l'artériographie rétrograde de l'aorte et des membres inférieurs en fin de procédure. Toutefois, c'est un examen invasif, qui nécessite l'injection de produit de contraste, l'exposition à des rayonnements ionisants et qui potentiellement allonge la durée de la procédure. De plus, l'utilisation majoritaire de la voie d'abord radiale, accessoire lors du TAVI transfémoral, est associée à un risque lié à la manipulation des cathéters.

L'échographie Doppler de la voie d'abord fémorale a déjà montré son intérêt dans le dépistage des complications vasculaires après un cathétérisme artériel notamment fémoral (12) (13). Elle permet également de guider la ponction fémorale qui servira d'accès vasculaire du TAVI (14) (15) (16). Elle a l'avantage d'être non invasive, sans besoin d'injection de produit de contraste ni d'exposition à des rayonnements ionisants et avec une courbe d'apprentissage rapide. Cependant, son intérêt dans le dépistage systématique des complications vasculaires péri procédurales du TAVI transfémoral n'a jamais encore été étudié.

L'objectif de notre étude est d'évaluer les performances diagnostiques et les paramètres de simplification de la procédure de l'échographie Doppler du scarpa et de l'artériographie aortique et des membres inférieurs en tant que test de dépistage des complications vasculaires péri procédurales à la fin du TAVI.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

- **Population**

La population de notre étude était composée de patients ayant bénéficié d'un TAVI par voie transfémorale à l'hôpital de la Timone à Marseille entre février 2017 et mai 2019.

Ils étaient porteurs d'un rétrécissement aortique symptomatique et jugé serré sur les critères échographiques définis de façon consensuelle par l'ESC (*European Society of Cardiology*) (5). L'indication du TAVI et la décision de réaliser une voie transfémorale étaient prises en réunion multidisciplinaire regroupant cardiologues, cardiologues interventionnels, anesthésistes et chirurgiens cardiaques. Tous les patients éligibles à un TAVI transfémoral ont bénéficié avant la procédure d'un examen physique, d'un bilan biologique complet, d'une échographie transthoracique (ETT), d'une coronarographie et d'un scanner « TAVI » incluant coroscanner et angioscanner de l'aorte et des membres inférieurs.

Notre groupe échographie Doppler était constitué de tous les patients issus de la population et bénéficiant d'un contrôle en fin de procédure de la voie d'abord principale par échographie Doppler vasculaire du scarpa (protocole « écho-Doppler TAVI »). L'ensemble des patients était inclu de façon prospective et consécutive à partir de novembre 2018 jusqu'à la fin de l'étude, du fait du début du protocole « écho-Doppler TAVI » à cette date. Le groupe artériographie était constitué de patients issus de la population et bénéficiant d'un contrôle en fin de procédure de la voie d'abord principale par une artériographie de l'aorte et des membres inférieurs. Les patients étaient appariés à ceux du groupe échographie Doppler sur l'âge, le sexe et l'antécédent de pathologie vasculaire périphérique.

- **Échographie Doppler du scarpa, artériographie de l'aorte et des membres inférieurs**

Échographie Doppler du scarpa

Le protocole « écho-Doppler TAVI » consistait, après retrait de l'introducteur utilisé pour la voie d'abord principale fémorale et pose du dispositif de fermeture per cutané (PROGLIDE), à réaliser d'abord un examen clinique du membre inférieur concerné (recherche de saignement, d'hématome, des pouls périphériques...) puis une échographie Doppler vasculaire du scarpa.

L'échographie Doppler était réalisée par un appareil d'échographie de marque Philips iU22 avec utilisation d'une sonde linéaire ou incurvée, transducteur à ultrason de 5 MHz ; la sonde était recouverte d'une enveloppe stérile et de gel de transmission stérile. Plusieurs modes pouvaient être utilisés dont le mode 2D, Doppler couleur, Doppler continu et pulsé. L'examen devait balayer la zone du scarpa allant de l'artère iliaque commune jusqu'au début de l'artère fémorale superficielle et profonde. L'échographie Doppler était réalisée par l'opérateur principal du TAVI et relue dans le même temps par le second opérateur.

L'échographie Doppler était jugée anormale lorsqu'elle retrouvait une sténose serrée (aliasing en Doppler couleur avec vitesse accélérée), une occlusion artérielle (arrêt net du flux), une dissection artérielle (flap endoluminal hyperéchogène avec présence de deux chenaux), une rupture artérielle (brèche vasculaire avec hématome circulant) ou une fistule artério-veineuse (communication entre artère et veine, flux très augmenté en Doppler pulsé veineux) (*cf Tableau 1*).

Lorsque l'échographie Doppler était jugée anormale, il était systématiquement réalisé une artériographie de l'aorte et des membres inférieurs.

Lorsque l'échographie Doppler était jugée normale, aucun autre examen n'était réalisé.

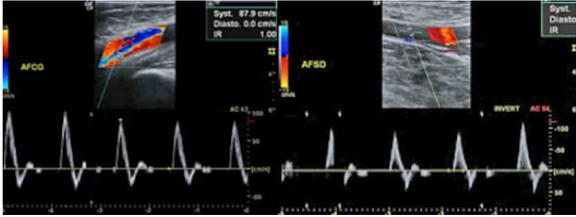
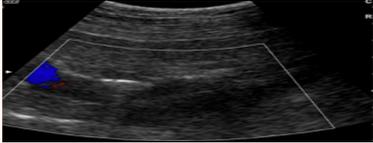
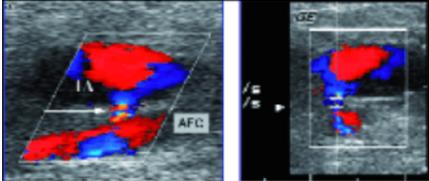
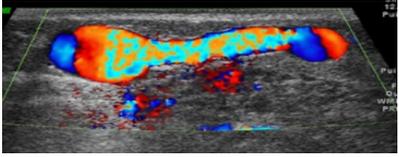
Nom	Critères d'échographie Doppler	Image d'échographie Doppler
Sténose	<ul style="list-style-type: none"> - Aliasing en Doppler couleur - VMS > 200cm/sec 	 <p>The image displays two panels of Doppler ultrasound. The left panel shows a color Doppler image with a spectral waveform below it, indicating high-velocity flow. The right panel shows a similar view with a color scale and velocity measurements: Syst. 87.9 cm/s, Diast. 6.0 cm/s, and a pressure gradient of 1.00. The label 'AFSD' is visible in both panels.</p>
Occlusion	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt net flux en Doppler couleur 	 <p>The image shows a color Doppler scan of a vessel where there is a complete absence of color flow, indicating total occlusion.</p>
Dissection	<ul style="list-style-type: none"> - Flap endoluminal hyperéchogène - Présence de 2 chenaux 	 <p>The image shows a cross-section of a vessel with a dissection. A white arrow points to a bright, echogenic flap. Two lumens are identified: the 'True lumen' (smaller, darker) and the 'False lumen' (larger, brighter). A scale bar at the top left indicates 20 and 100 units.</p>
Faux anévrisme	<ul style="list-style-type: none"> - Brèche vasculaire (= pertuis) - Hématome circulant 	 <p>The image shows two views of a pseudoaneurysm. The left view shows a 'neck' (pertuis) between the vessel and the aneurysm sac. The right view shows the internal swirling flow within the aneurysm. The label 'AFC' is visible in the left panel.</p>
Fistule AV	<ul style="list-style-type: none"> - Communication en couleur entre artère et veine - Flux très augmenté en Doppler pulsé veineux 	 <p>The image shows a color Doppler scan of an arteriovenous fistula, characterized by a direct communication between an artery and a vein, resulting in high-velocity, turbulent flow.</p>

Tableau 1 : Critères d'échographie Doppler anormale

Artériographie de l'aorte et des membres inférieurs

Elle était réalisée après retrait de l'introducteur utilisé pour la voie d'abord principale fémorale et pose du dispositif de fermeture per cutané (PROGLIDE), et consistait à réaliser d'abord un examen clinique du membre inférieur concerné puis une artériographie rétrograde de l'aorte et du membre inférieur utilisé pour la voie d'abord principale. L'artériographie était réalisée grâce à un appareil de marque Philips Integris Allura Procédure System. La voie d'abord utilisée, appelée voie d'abord accessoire, était située soit en fémoral (controlatéral à la voie d'abord principale), soit en radial, et de taille de 4, 5 ou 6 French. Deux types de sondes, Pig Tail ou AL, pouvaient être utilisés et étaient amenés jusqu'au-dessus de la bifurcation aortique. Une première acquisition avec opacification d'environ 20 cc de produit de contraste permettait une visualisation de l'aorte abdominale jusqu'aux artères fémorales superficielle et profonde. Si besoin, une deuxième acquisition pouvait être réalisée, centrée sur une zone suspecte de complication vasculaire. L'artériographie était réalisée par l'opérateur principal du TAVI et relue dans le même temps par le second opérateur. L'artériographie était jugée anormale lorsqu'elle retrouvait une sténose serrée, une occlusion artérielle, une dissection artérielle, une rupture artérielle ou une fistule artério-veineuse.

- **Procédure TAVI**

La procédure TAVI était réalisée par deux opérateurs comprenant un cardiologue interventionnel et un chirurgien cardiaque. La procédure pouvait être réalisée sous anesthésie générale ou locorégionale.

Les valves utilisées étaient soit la valve Sapiens S3 (Edwards), soit la Corevalve Evolut R, soit la Evolut Pro (Medtronic), soit enfin la Accurate (Boston). Le diamètre externe de l'introducteur pour la valve Sapiens 3 était de 14 French (4,7 mm) avec les valves de 23 mm et 26 mm, de 16 French (5,3 mm) avec la valve de 29 mm ; pour la Corevalve, de 14 French avec les valves de 23, 26 et 29 mm, de 16 French avec la valve de 34 mm ; et pour la valve Accurate, de 18 French (6 mm).

Tous les patients bénéficiaient d'une évaluation scanographique des axes vasculaires analysée par deux opérateurs comprenant un radiologue et un cardiologue interventionnel. Il était mesuré le diamètre minimal de l'artère fémorale commune et le SFAR (*Sheath to*

femoral artery ratio) correspondant au rapport entre le diamètre externe de l'introducteur (en millimètres) et le diamètre minimal de l'artère fémorale commune (en millimètres). Le score de calcification a été défini comme : 0 = pas de calcification ; 1 = minime (< 90° de la circonférence totale) ; 2 = modérée (90–180° de la circonférence totale) ; 3 = importante (180–270° de la circonférence totale) ; 4 = sévère (> 270° de la circonférence totale). Le score de tortuosité était défini comme : 0 = pas de tortuosité ; 1 = tortuosité minime (30° à 60°) ; 2 = tortuosité modérée (60° à 90°) ; et 3 = tortuosité sévère (> 90°). Tous les patients bénéficiaient d'une injection d'Héparine (dose de 1 unité/kg) avec objectif de Temps de Céphaline Active (TCA) entre 200 et 250 et antagonisation systématique par protamine à la dose de l'Héparine en fin de procédure.

L'artère fémorale commune était ponctionnée juste au-dessus de la bifurcation fémorale et pouvait être guidée soit par échographie Doppler ou fluoroscopie. Un système de fermeture artériel per cutané était systématiquement utilisé (système PROGLIDE) avec d'abord apposition en pré-fermeture du système (« pré-closing ») après ponction fémorale puis fermeture du lieu de ponction de l'artère après retrait de l'introducteur (17). Un pansement compressif de la voie d'abord était systématiquement appliqué après procédure.

- **Complications vasculaires**

Les complications vasculaires étaient définies par les critères consensuels émis par le Valve Academic Research Consortium (VARC-2) (18).

Une complication vasculaire majeure était définie par la présence d'un des critères suivants :

- Dissection aortique, rupture de l'aorte, rupture de l'anneau, perforation du ventricule gauche ou nouvel anévrisme apical.
- Lésion liée à l'accès vasculaire (dissection, sténose, perforation, rupture, fistule artério-veineuse, pseudo-anévrisme, hématome, lésion nerveuse irréversible, syndrome du compartiment, rupture du dispositif de fermeture percutané) entraînant la mort, un risque hémorragique majeur ou grave, une ischémie viscérale ou une atteinte neurologique.
- Embolisation distale (non cérébrale) d'origine vasculaire nécessitant une intervention chirurgicale, une amputation ou entraînant une lésion irréversible d'un organe.

- Le recours à une intervention endovasculaire ou chirurgicale non planifiée associée à un décès, un saignement important, une ischémie viscérale ou une atteinte neurologique.
- Toute nouvelle ischémie du membre inférieur ipsilatérale documentée par les symptômes du patient, un examen physique et/ou une diminution ou une absence de débit sanguin sur une artériographie du membre inférieur.
- Le recours à une chirurgie pour lésion nerveuse liée au site d'accès.
- Une lésion nerveuse liée au site d'accès.

Une complication vasculaire mineure était définie par la présence d'un des critères suivants :

- Lésion liée à l'accès vasculaire (dissection, sténose, perforation, rupture, fistule artério-veineuse, pseudo-anévrisme, hématome, défaillance du dispositif de fermeture percutanée) n'entraînant pas la mort, un saignement grave, une ischémie viscérale ou une atteinte neurologique.
- Embolisation distale traitée par embolectomie et/ou thrombectomie et ne donnant pas lieu à une amputation ni à une atteinte irréversible d'un organe.
- Toute intervention endovasculaire ou chirurgicale imprévue ne répondant pas aux critères d'une complication vasculaire majeure.
- Le recours à une réparation vasculaire (par chirurgie, compression guidée par ultrasons, embolisation per cutanée ou endoprothèse vasculaire).

Ces complications vasculaires pouvaient survenir en per procédure TAVI ou en post procédure TAVI, c'est-à-dire une fois la procédure TAVI terminée.

Le traitement des complications vasculaires était laissé à la discrétion des opérateurs.

Les complications vasculaires péri procédurales (rupture, dissection, occlusion...) étaient traitées généralement par une intervention endovasculaire dans le même temps avec angioplastie au ballon et implantation d'une endoprothèse vasculaire (*cf Figure 1*). En cas d'échec, il était possible de convertir l'intervention en une chirurgie vasculaire. Les complications post procédurales pouvaient être traitées par simple surveillance, compression mécanique échoguidée (en cas notamment de faux anévrisme), intervention endovasculaire ou chirurgie vasculaire (19).

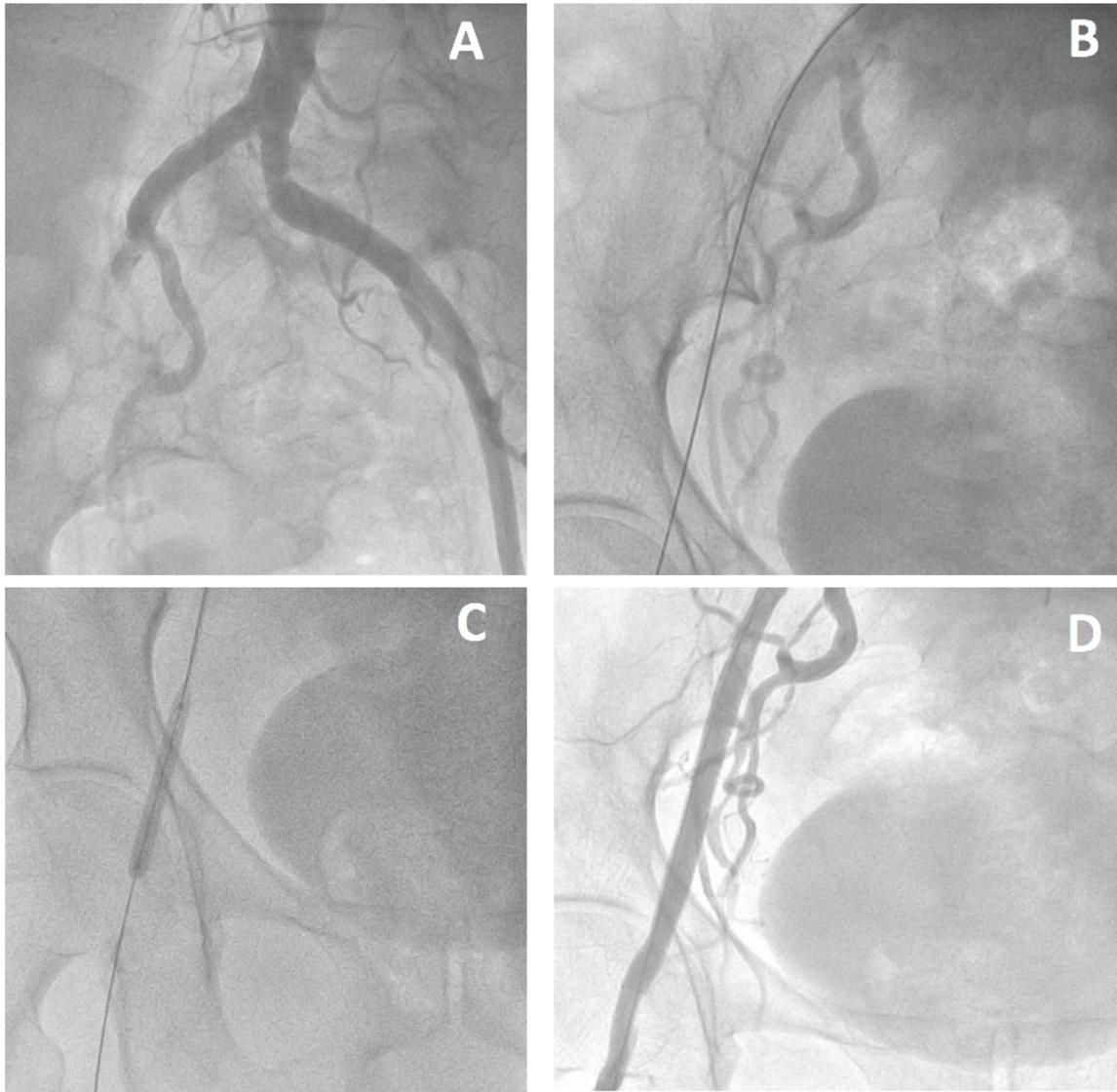


Figure 1 : Occlusion aiguë de l'artère fémorale après pose du dispositif de fermeture per cutanée (PROGLIDE) traitée par l'implantation d'un stent vasculaire pendant le TAVI.

A : Occlusion de l'artère fémorale commune (AFC) après pose du PROGLIDE dépitée par une artériographie en fin de procédure TAVI. **B** : Conversion en une procédure endovasculaire avec cross over et franchissement de l'occlusion par un guide. **C** : Implantation d'un stent couvert. **D** : Résultat final avec recanalisation de l'artère.

- **Critères de jugement principal et secondaire**

Le critère de jugement principal était la performance diagnostique de l'échographie Doppler avec comme gold standard la survenue de complications vasculaires péri procédurales.

Le critère de jugement secondaire était l'impact sur les caractéristiques de simplification de la procédure TAVI en cas d'échographie Doppler et d'artériographie.

Nous avons également évalué, de façon indépendante des groupes échographie Doppler et artériographie, l'incidence et les facteurs prédictifs de complications vasculaires dans notre série de patients.

- **Performance diagnostique de l'échographie Doppler du scarpia et de l'artériographie de l'aorte et des membres inférieurs**

Les performances diagnostiques de l'échographie Doppler et de l'artériographie ont été calculées en utilisant comme gold standard la survenue d'une complication vasculaire péri procédurale.

Pour le groupe échographie Doppler, lorsque l'échographie Doppler était jugée normale, la survenue d'une complication vasculaire péri procédurale était diagnostiquée par la présence de signes cliniques de complications vasculaires et confirmée par un angioscanner vasculaire ou une artériographie. Lorsque l'échographie Doppler était jugée anormale, la survenue d'une complication péri procédurale était diagnostiquée par l'artériographie réalisée secondairement.

Pour le groupe artériographie, lorsque l'artériographie était jugée normale, la survenue d'une complication vasculaire péri procédurale était diagnostiquée par la présence de signes cliniques de complications vasculaires et confirmée par un angioscanner vasculaire. Lorsque l'artériographie était jugée anormale, elle était considérée comme le gold standard (la survenue d'une complication vasculaire péri procédurale n'était pas diagnostiquée par d'autres examens).

- **Analyse statistique**

Les variables quantitatives étaient exprimées en moyenne \pm écart-type et les variables qualitatives en nombre et en pourcentage. La comparaison des variables quantitatives a été effectuée avec un test t de Student ou un test de somme des rangs de Wilcoxon, en fonction de la distribution des variables. Le test du khi-deux ou le test exact de Fisher a été utilisé pour comparer les variables qualitatives. La signification statistique a été définie comme p

< 0,05. L'étude des performances diagnostiques a été effectuée par le calcul de sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive, valeur prédictive négative et performance diagnostique globale ([vrais positifs + vrais négatifs] /total des résultats).

Une analyse de régression logistique par étapes, incluant toutes les variables avec une valeur $p < 0,05$ dans l'analyse univariée, a été réalisée pour déterminer les facteurs prédictifs de complications vasculaires.

Des modèles de régression multivariée ont été utilisés pour évaluer l'association linéaire entre @ et @ (variable dépendante) et les caractéristiques cliniques (variable indépendante) à l'aide d'une régression linéaire avec une significativité en cas de $p < 0,05$.

L'analyse statistique a été effectuée avec le logiciel PRISM SPSS software (version 20.00) et Graphpad prism (version 7.0).

RÉSULTATS

- **Population**

Au total, 202 patients ont été inclus dans l'étude avec 101 patients inclus de façon prospective à partir de novembre 2018 dans le groupe échographie Doppler et 101 patients appariés sur l'âge, le sexe et l'antécédent de pathologie vasculaire périphérique dans le groupe artériographie (cf Figure2).

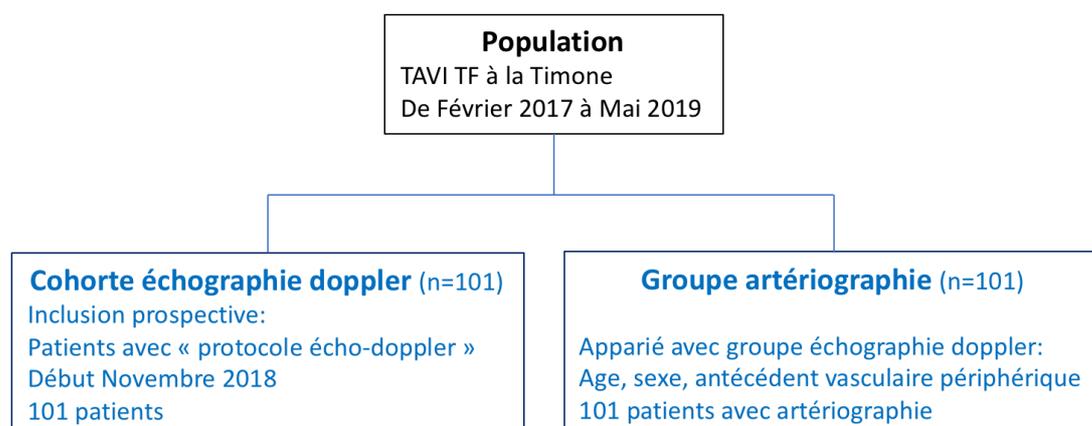


Figure 2 : Profil de l'étude

- **Caractéristiques des patients**

Il n'a pas été retrouvé de différence entre les deux groupes en dehors de l'antécédent de pacemaker/défibrillateur permanent plus fréquemment retrouvé dans le groupe artériographie (cf *Tableau 2*). L'âge moyen était de $84 \pm 6,2$ ans, avec un EuroScore 2 de $4,4 \pm 4,2$ %. Un traitement anticoagulant avant TAVI était présent chez 59 (29 %) patients, 24 (12 %) avait un antécédent de pathologie vasculaire périphérique et 16 (8 %) un antécédent de chirurgie vasculaire. Le diamètre minimal de l'artère fémorale était de $7,7 \pm 1,3$ mm avec une SFAR de $0,6 \pm 0,1$ mm.

	Population totale (n=202)	Échographie Doppler (n=101)	Artériographie (n=101)	p value
Age, années (±)	84 (±6,2)	83,5 (±5,9)	84,5 (±6,5)	0,213
Sexe masculin	97 (48 %)	50 (49 %)	47 (47%)	0,77
IMC (index masse corporelle), kg/m² (±)	25,1 (±4,2)	25,9 (±4,0)	25,2 (±4,4)	0,525
Diabète	48 (24 %)	25 (25 %)	23 (23 %)	0,868
Dyslipidémie	82 (41 %)	38 (38 %)	44 (43 %)	0,473
Hypertension artérielle	134 (67 %)	67 (67 %)	67 (67 %)	1
Tabagisme actif	39 (20%)	19 (19%)	20 (20%)	1
Euroscore, % (±)	4,4 (±4,2)	4,2 (±3,0)	4,6 (±5,2)	0,517
NYHA 3 ou 4	142 (71%)	74 (73 %)	68 (67%)	0,441
Cœdème aigue du poumon <1an	47 (23 %)	24 (24 %)	23 (23 %)	1
Histoire clinique				
Coronaropathie	71 (35 %)	37 (37 %)	34 (33 %)	0,678
Pontage aorto-coronarien	4 (2 %)	3 (3 %)	1 (1 %)	1
Revascularisation per procédure	1 (0,5%)	1 (1%)	0 (0 %)	1
Revascularisation < 3 mois	45 (22 %)	21 (21 %)	24 (24 %)	0,735
Pacemaker/Défibrillateur permanent	14 (7 %)	2 (2 %)	12 (12 %)	0,0126
Pacemaker transitoire	27 (14 %)	18 (18 %)	9 (9 %)	0,0981
Fibrillation atriale	68 (34 %)	29 (29 %)	39 (39 %)	0,18
Accident vasculaire cérébral	15 (7 %)	8 (8 %)	7 (7 %)	1
Antécédent vasculaire périphérique	24 (12%)	13 (13 %)	11 (11 %)	0,827
Chirurgie vasculaire périphérique	16 (8 %)	10 (10 %)	6 (6 %)	0,434
Pathologie pulmonaire chronique	18 (9 %)	5 (5 %)	13 (13 %)	0,0838
Insuffisance rénale chronique	32 (16 %)	15 (15 %)	17 (17 %)	0,847
Dialyse	8 (4 %)	3 (3 %)	5 (5 %)	0,718
Remplacement aortique chirurgical	6 (3 %)	3 (3 %)	3 (3 %)	1
Traitement pré TAVI				
Monoantiagrégation plaquettaire	79 (39 %)	46 (45 %)	33 (33 %)	0,0835
Biantiagrégation plaquettaire	41 (20 %)	20 (20 %)	21 (21 %)	1
Anticoagulation	59 (29 %)	30 (30 %)	29 (29 %)	1
Biologie				
INR (±)	1,1 (±0,1)	1,1 (±0,1)	1 (±0,1)	1
Créatinine, mmol/l (±)	114 (±88)	112 (±84)	116 (±92)	0,768
Hémoglobine, g/dl (±)	12 (±7,6)	12,8 (±10,6)	11,1 (±1,3)	0,108
Plaquette, G/l (±)	200 (±82)	196 (±63)	206 (±97)	0,163
ETT pré TAVI				
Surface valvulaire aortique indexé (SVAOi), cm ² /cm ² (±)	0,4 (±0,1)	0,4 (±0,1)	0,4 (±0,1)	0,931
SVAO, cm ² (±)	0,7 (±0,2)	0,7 (±0,2)	0,7 (±0,2)	0,931
Gradient trans aortique, mmHg (±)	52 (±15,3)	51,4 (±15,2)	52,5 (±15,5)	0,621
Insuffisance aortique, grade 2-3	21 (10 %)	14 (14 %)	7 (7 %)	0,166
Fraction éjection ventricule gauche (FEVG), % (±)	57,2 (±12,4)	56,9 (±12,1)	57,5 (±12,8)	0,743
FEVG <40%	30 (15 %)	14 (14 %)	16 (16 %)	0,843
Angioscanner pré TAVI				
Diamètre minimal AFC, mm (±)	7,7 (±1,3)	7,7 (±1,3)	7,7 (±1,2)	0,889
SFAR (±)	0,6 (±0,1)	0,6 (±0,1)	0,6 (±0,1)	0,938
Calcification, grade 0-4 (±)	2 (±1,0)	2 (±1,0)	2 (±0,8)	0,941
Tortuosité, grade 0-4 (±)	1,5 (±0,8)	1,4 (±0,9)	1,5 (±0,8)	0,559

Tableau 2 : Caractéristiques des patients

- **Caractéristiques de la procédure**

Aucune différence sur le type de valve n'a été observée entre les deux groupes (80 % d'Edwards Sapiens, 18 % de Medtronic CoreValve et 2 % de Boston Accurate pour le groupe échographie Doppler contre 83 % d'Edwards Sapiens, 17 % de Medtronic CoreValve et 0 % de Boston Accurate pour le groupe artériographie). La réalisation de la procédure sous anesthésie locale, une voie d'abord secondaire en radiale, une ponction guidée par échographie Doppler et la réalisation d'une post-dilatation de la prothèse étaient plus fréquemment retrouvées dans le groupe échographie Doppler (*cf Tableau 3*).

- **Paramètres de simplification de la procédure en cas d'échographie Doppler et d'artériographie**

L'échographie Doppler était associée à une simplification de la procédure. En effet, la durée de la procédure (92 ± 25 versus 114 ± 34 , $p < 0,001$), la dose de radiation (322 ± 162 versus 369 ± 162 , $p=0,03$) et la quantité de produit de contraste (63 ± 27 versus 79 ± 32 , $p < 0,001$) étaient significativement plus faibles dans le groupe échographie Doppler (*cf Tableau 3 et Figure 3*).

	Population totale (n=202)	Échographie Doppler (n=101)	Artériographie (n=101)	p value
Valve Edwards Sapiens	163 (80 %)	80 (80 %)	83 (83 %)	0,596
Taille 23	75 (37 %)	41 (40 %)	34 (35 %)	0,467
Taille 26	67 (33 %)	29 (29 %)	38 (38 %)	0,176
Taille 29	21 (10 %)	10 (10 %)	11 (11 %)	1
CoreValve	37 (18 %)	20 (20 %)	17 (17 %)	0,716
Taille 23	9 (4 %)	6 (6 %)	3 (3 %)	0,497
Taille 26	14 (7 %)	6 (6 %)	8 (8 %)	0,782
Taille 29	10 (5 %)	4 (4 %)	6 (6 %)	0,747
Taille 34	4 (2 %)	4 (4 %)	0 (0 %)	0,121
Valve Accurate	2 (1 %)	2 (2 %)	0 (0 %)	0,497
Taille S	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1
Taille M	1 (0,5 %)	1 (1 %)	0 (0 %)	1
Taille L	1 (0,5%)	1 (1 %)	0 (0 %)	1
Anesthésie générale	46 (23%)	6 (6 %)	40 (40 %)	<0,001
Ponction fémorale				
Echoguidée	184 (91 %)	100 (99 %)	84 (83 %)	<0,001
Scopie	18 (10 %)	1 (1 %)	17 (18 %)	<0,001
Abord secondaire				
Radial	96 (46 %)	90 (89 %)	6 (6 %)	<0,001
Fémoral	106 (53 %)	11 (11 %)	95 (94 %)	<0,001
Succès d'implantation prothèse	202 (100 %)	101 (100 %)	101 (100 %)	1
Prédilatation	24 (12 %)	12 (12 %)	12 (12 %)	1
Postdilatation	10 (5 %)	9 (9 %)	1 (0,5 %)	0,0185
Implantation PROGLIDE supplémentaire	4 (2 %)	4 (4 %)	0 (0 %)	0,121
Implantation PM post TAVI	38 (19 %)	25 (25 %)	13 (13 %)	0,0683
Paramètres de simplification				
Durée procédure (minutes)	103 (±32)	92 (±25)	114 (±34)	<0,001
Radiation (kerma)	346 (±163)	322 (±162)	369 (±162)	0,0392
Temps de scopie (minutes)	10,7 (±4,2)	10,3 (±4,5)	11 (±3,9)	0,242
Quantité de produit de contraste (ml)	71 (±31)	63 (±27)	79 (±32)	<0,001

Tableau 3 : Caractéristiques de la procédure.

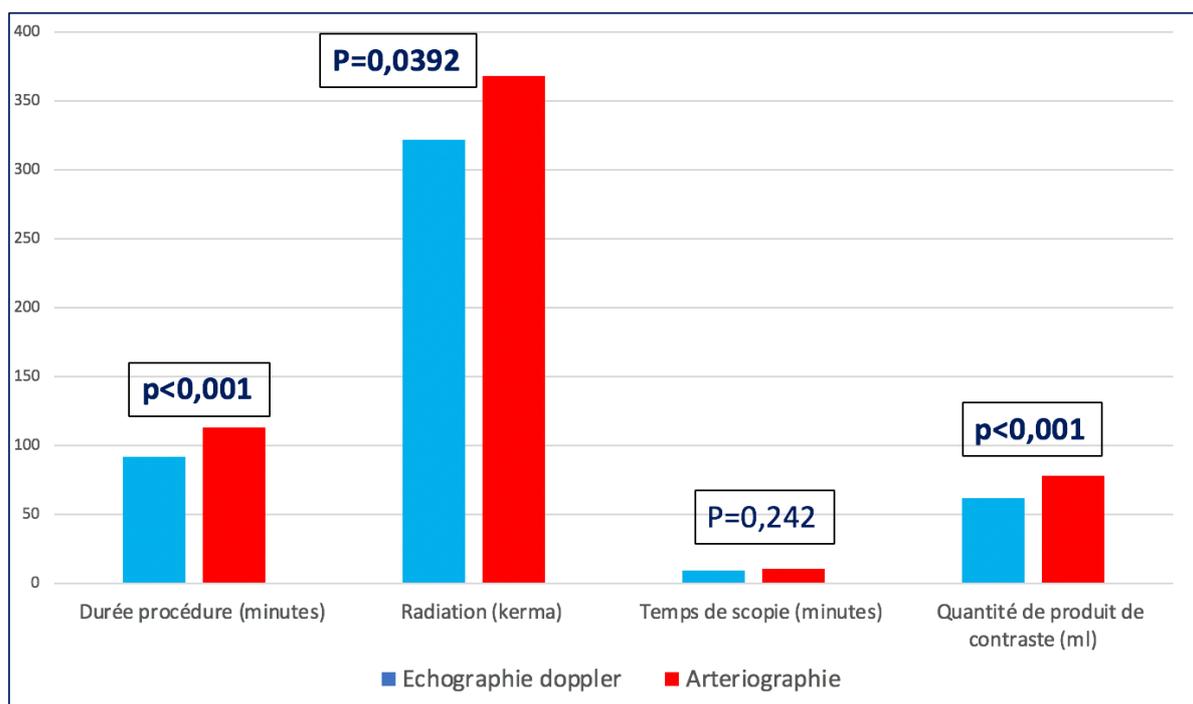


Figure 3 : Paramètres de simplification de la procédure TAVI en cas d'échographie Doppler et d'artériographie.

- **Traitement et ETT post TAVI**

Il n'a pas été observé de différence significative sur le traitement et le résultat de l'ETT après TAVI entre les deux groupes. Le gradient transaortique moyen était évalué à $11,8 \pm 4,5$ mmhg et il était retrouvé 4 % de fuite paraprothétique (grade 2 – 3) (cf Tableau 4).

	Population totale (n = 202)	Échographie Doppler (n = 101)	Artériographie (n = 101)	p value
ETT post TAVI				
SVAOi, cm2/m2 (±)	1,1 (±0,3)	1,2 (±0,4)	1,1 (±0,3)	0,156
SVAO, cm2 (±)	1,8 (±0,5)	1,9 (±0,5)	1,8 (±0,5)	0,284
Gradient trans aortique, mmHg (±)	11,8 (±4,5)	11,6 (±4,3)	12 (±4,8)	0,578
Fuite paraprothétique, grade 2-3 (±)	8 (4 %)	3 (3 %)	5 (5 %)	0,72
Fuite intraprothétique, grade 2-3 (±)	7 (3 %)	3 (3 %)	4 (4 %)	1
FEVG, % (±)	60,3 (±11,6)	60,1 (±10,4)	60,6 (±12,8)	0,758
Traitement post TAVI				
Monoantiagrégation plaquettaire	122 (60 %)	61 (60 %)	61 (60 %)	1
Biantiagrégation plaquettaire	35 (17 %)	20 (20 %)	15 (15 %)	0,457
Anticoagulation	65 (32 %)	33 (32 %)	32 (32 %)	1

Tableau 4 : ETT et traitement post TAVI.

- **Performances diagnostiques de l'échographie Doppler et de l'artériographie**

Pour le dépistage des complications vasculaires survenant en per procédure TAVI, les paramètres diagnostiques de l'échographie Doppler étaient : sensibilité (Se) : 89 % (IC 95 % : 0,50-0,99), spécificité (Sp) : 97 % (IC 95 % : 0,91-0,99), valeur prédictive positive (VPP) : 80 % (IC 95 % : 0,44-0,96), valeur prédictive négative (VPN) : 99 % (IC 95 % : 0,93-0,99), performance globale : 97 % (cf Tableau 5).

Pour le dépistage des complications vasculaires survenant en per procédure TAVI, les paramètres diagnostiques de l'artériographie étaient : Se : 88 % (IC 95 % : 0,47-0,99), Sp : 100 % (IC 95 % : 0,95-1), VPP : 100 % (IC 95 % : 0,56-1), VPN : 99 % (IC 95 % : 0,93-1), performance globale : 99 % (cf Tableau 6 et Figure 4).

	Pas de complications vasculaires per procédure	Complications vasculaires per procédure	
Échographie Doppler anormale	2	8	VPP: 80 % (IC 95%: 0,44-0,96)
Échographie Doppler normale	90	1	VPN: 99 % (IC 95%: 0,93-0,99)
	Se: 89 % (IC 95 %: 0,50-0,99)	Sp: 97 % (IC 95 %: 0,91-0,99)	Performance globale : 97 %

Tableau 5 : Performance diagnostique de l'échographie doppler

	Pas de complications vasculaires per procédure	Complications vasculaires per procédure	
Artériographie anormale	0	7	VPP: 100 % (IC 95 %: 0,56-1)
Artériographie normale	93	1	VPN: 99 % (IC 95 %: 0,93-1)
	Se: 88 % (IC 95 %: 0,47-0,99)	Sp: 100 % (IC 95 %: 0,95-1)	Performance globale : 99 %

Tableau 6 : Performance diagnostique de l'artériographie.

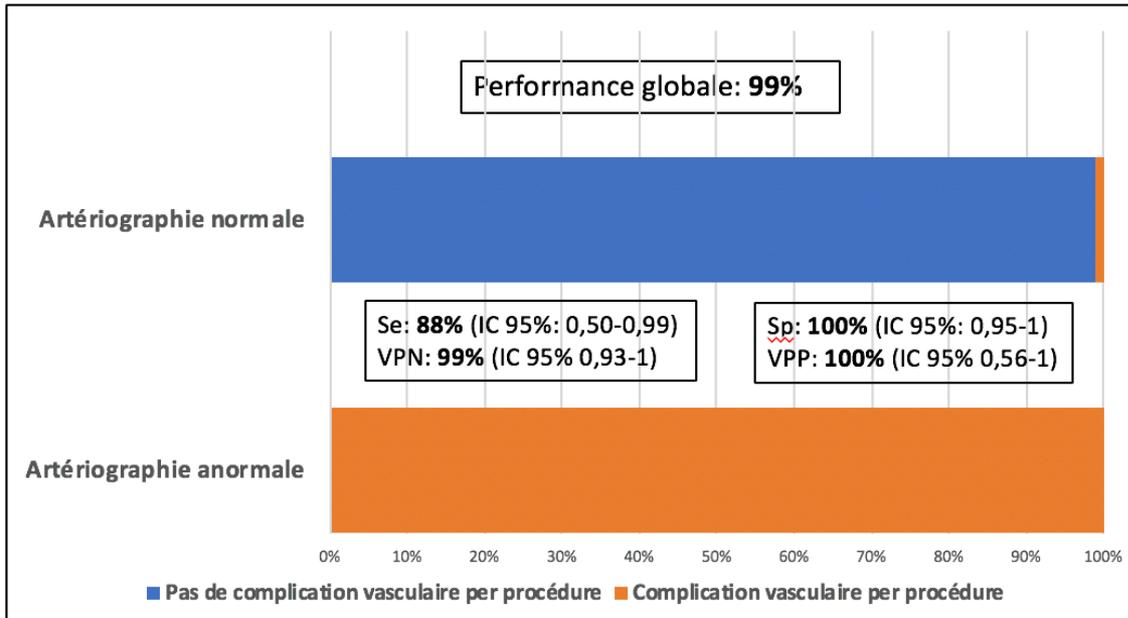
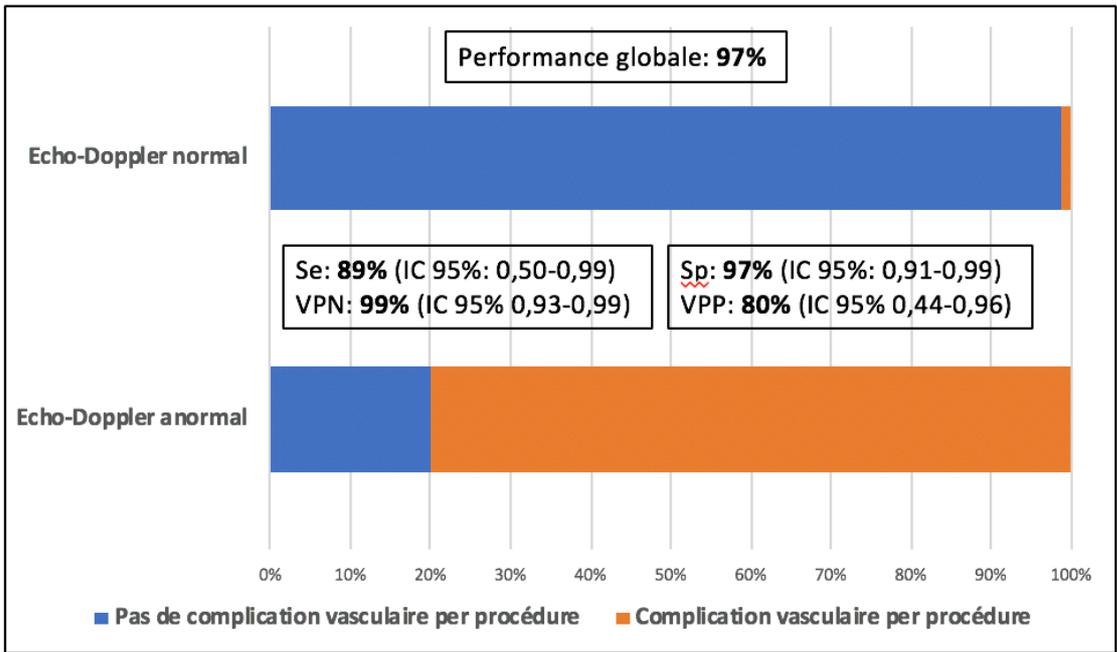


Figure 4 : Graphique illustrant la performance diagnostique de l'échographie Doppler et de l'artériographie.

- **Incidence et traitement des complications vasculaires dans de notre série de patients**

De façon indépendante des groupes échographie Doppler et artériographie et à partir de la population totale de notre étude, une complication vasculaire (VARC-2) était observée chez 45 (22 %) patients dont 17 (8 %) complications VARC-2 majeures. Les complications vasculaires survenaient chez 16 patients (8 %) en per procédure avec majoritairement des complications majeures (14 patients) et chez 29 patients (16 %) en post procédure comprenant essentiellement des complications mineures (26 patients) (*cf Figure 5*). Une intervention endovasculaire a été nécessaire chez 11 patients (5 %), une chirurgie vasculaire chez 5 patients (2 %) et un traitement par compression mécanique échoguidée chez 7 patients (3 %).

La majorité des complications vasculaires était représentée par l'hématome (15 %) de l'artère fémorale/iliaque qui correspondait à une complication VARC-2 mineure ; suivait la rupture (5 %), le faux anévrisme (4 %), la dissection (2%) et la sténose/occlusion (2 %) de l'artère fémorale/iliaque, qui correspondaient majoritairement à des complications VARC-2 majeures (*cf Tableau 7*).

	Population totale (n = 202)	Échographie Doppler (n = 101)	Artériographie (n = 101)	p value
VARC-2				
VARC-2 majeur + mineur	45 (22 %)	22 (22 %)	23 (23 %)	1
Per procédure TAVI	16 (8 %)	9 (9 %)	8 (8 %)	0,794
Post procédure TAVI	29 (15 %)	13 (13 %)	16 (16 %)	0,696
VARC-2 majeur	17 (8 %)	8 (8 %)	9 (9 %)	1
Per procédure TAVI	14 (7 %)	7 (7 %)	7 (7 %)	1
Post procédure TAVI	3 (1 %)	1 (1 %)	2 (2 %)	1
VARC-2 mineur	28 (14 %)	14 (14 %)	14 (14 %)	1
Per procédure TAVI	2 (1 %)	2 (2 %)	0	0,910
Post procédure TAVI	26 (13 %)	12(12 %)	14 (14 %)	0,729
Intervention endovasculaire	11 (5 %)	6 (6 %)	5 (5 %)	1
Intervention vasculaire chirurgicale	5 (2 %)	2 (2 %)	3 (3 %)	1
Compression mécanique	7 (3 %)	4 (4 %)	3 (3 %)	1
Artère fémorale/iliaque				
Dissection	4 (2 %)	2 (2 %)	2 (2 %)	1
Sténose/Occlusion	5 (2 %)	1 (1 %)	4 (4 %)	0,365
Faux anévrisme	9 (4 %)	5 (5 %)	4 (4 %)	1
Rupture	9 (5 %)	5 (5 %)	4 (4 %)	1
Fistule artério-veineuse	1 (0,5 %)	0	1 (1 %)	1
Hématome	30 (15 %)	16 (16 %)	14 (14 %)	0,843
Ischémie aiguë de membre	0	0	0	1
Aorte				
Dissection	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1
Rupture	3 (1 %)	1 (1 %)	2 (2 %)	1
Saignement retro péritonéal	1 (0,5 %)	0 (0 %)	1 (1 %)	1
Accident vasculaire cérébral	1 (0,5 %)	1 (1 %)	0 (0 %)	1
Durée d'hospitalisation (±)	10,6 (±6,0)	9,5 (±4,8)	11,6 (±6,8)	0,00115
Mortalité toute cause intra hospitalière	4 (2 %)	0 (0 %)	4 (4 %)	0,121
Lieu de sortie				
Domicile	140 (70 %)	78 (78%)	62 (61 %)	0,0221
Soins de suites et réadaptation	51 (25 %)	22 (22 %)	29 (29 %)	0,331
Hôpital	6 (3 %)	3 (3 %)	3 (3 %)	1

Tableau 7 : Complications vasculaires.

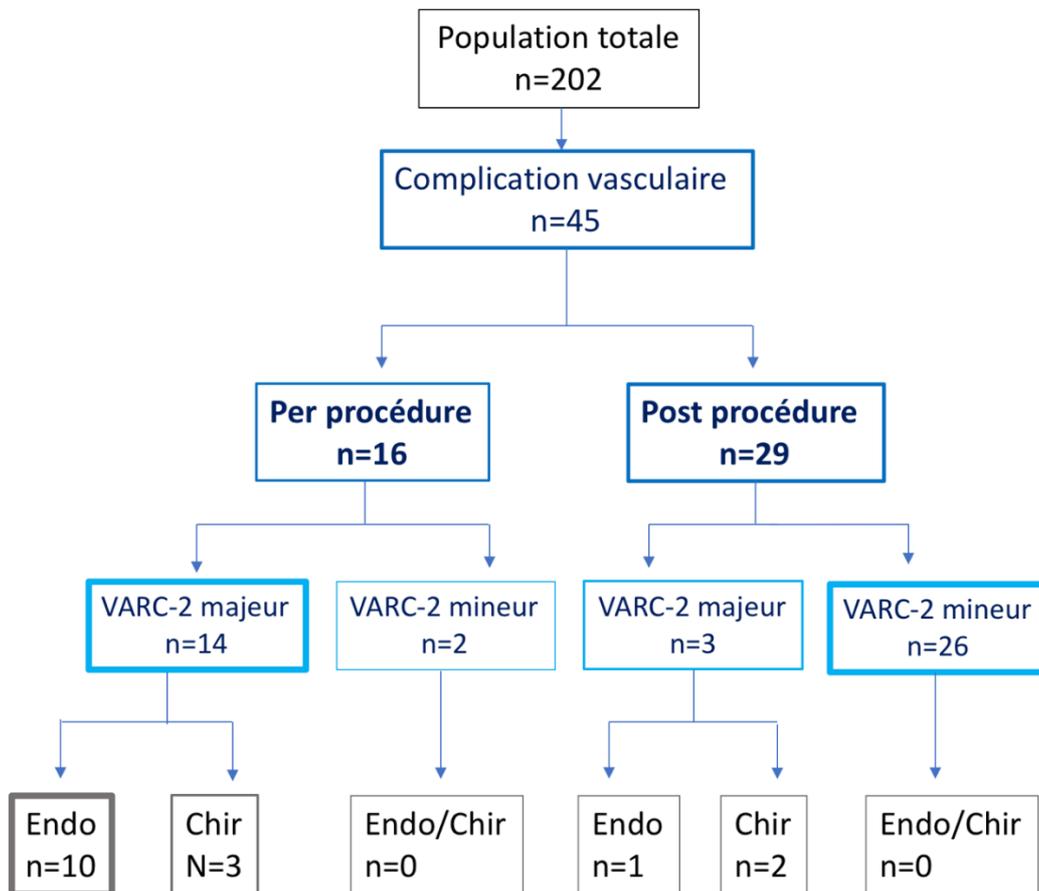


Figure 5 : Répartition des complications vasculaires et de leurs traitements à partir de la population totale de l'étude (n = 202).
 (*Endo = Intervention endovasculaire, Chir = Chirurgie vasculaire)

- **Facteurs prédictifs et impact des complications vasculaires (VARC-2 majeur et mineur) dans notre série de patients**

De façon indépendante des groupes échographie Doppler et artériographie, les résultats ont été répartis selon la présence ou non d'une complication vasculaire, soit un groupe de 45 patients avec complications vasculaires et un groupe de 157 patients sans complication vasculaire.

L'IMC > 30 (14 (31 %) versus 22 (14 %), $p = 0,025$), un antécédent de pathologie vasculaire périphérique (11 (24 %) versus 13 (8 %), $p = 0,03$), le diamètre minimal de l'AFC ($7,1 \pm 1,4$ versus $7,9 \pm 1,2$), $p < 0,001$) et le SFAR ($0,7 \pm 0,1$ versus $0,6 \pm 0,1$, $p < 0,001$) sont des facteurs prédictifs de complications vasculaires en analyse univariée confirmée en analyse multivariée (cf *Tableau 8*). La présence de calcification ($2,4 \pm 0,8$ versus $1,9 \pm 1,0$, $p < 0,001$) était un facteur prédictif de complications vasculaires en analyse univariée mais non significatif en analyse multivariée ($p = 0,1$).

La présence de complication vasculaire avait un impact sur la procédure et entraînait une dose de radiation plus importante (420 ± 190 versus 323 ± 146 , $p = 0,00186$), un temps de scopie plus long ($12,5 \pm 5,0$ versus $10,1 \pm 3,8$, $p = 0,00299$) et l'administration plus importante de produit de contraste ($87,3 \pm 42,9$ versus $65,8 \pm 24,9$, $p = 0,00191$) (cf *Tableau 9*). Les complications vasculaires n'impactaient pas la mortalité intra hospitalière (1 (2 %) décès en cas de complications vasculaires contre 3 (2 %) en absence de complication vasculaire, $p = 0,89$).

	Complications vasculaires (n = 45)	Pas de complications vasculaires (n = 157)	UNIVARIÉE p value	MULTIVARIÉE p value
IMC > 30	14 (31 %)	22 (14 %)	0,025	0,022
Histoire clinique				
Coronaropathie			NS	-
Pontage aorto-coronarien			NS	-
Revascularisation per procédure			NS	-
Revascularisation myocardique < 3 mois			NS	-
Pacemaker/Défibrillateur permanent			NS	-
Pacemaker transitoire			NS	-
Fibrillation atriale			NS	-
Accident vasculaire cérébral			NS	-
Pathologie vasculaire périphérique	11 (24 %)	13 (8 %)	0,03	0,033
Chirurgie vasculaire périphérique			NS	-
Pathologie pulmonaire chronique			NS	-
Insuffisance rénale chronique			NS	-
Dialyse			NS	-
Remplacement valvulaire aortique chirurgical			NS	-
Angioscanner pré TAVI				
Diamètre minimal AFC (mm)	7,1 (± 1,4)	7,9 (± 1,2)	< 0,001	0,03
SFAR	0,7 (± 0,1)	0,6 (± 0,1)	< 0,001	0,05
Calcification (Grade 0-4)	2,4 (± 0,8)	1,9 (± 1,0)	< 0,001	0,1
Tortuosité (Grade 0-4)			NS	

Tableau 8 : Facteurs prédictifs de complications vasculaires (analyse univariée et multivariée). *NS = Non significatif.

	VARC-2 majeur + mineur (n = 45)	Pas VARC-2 majeur + mineur (n = 157)	p value
Radiation (kerma)	420 (± 190)	323 (± 146)	0,00186
Temps de scopie (minutes)	12,5 (± 5,0)	10,1 (± 3,8)	0,00299
Quantité de produit de contraste (ml)	87,3 (± 42,9)	65,8 (± 24,9)	0,00191

Tableau 9 : Impact des complications vasculaires.

DISCUSSION

Notre étude montre que le dépistage des complications vasculaires péri procédurales représente une étape primordiale de la procédure et doit être systématique à la fin du TAVI. Effectivement, la majorité des complications vasculaires péri procédurales sont des complications majeures qui relèvent très fréquemment d'une intervention endovasculaire dans le même temps que la procédure TAVI.

L'échographie Doppler, en tant que test de dépistage systématique des complications vasculaires péri procédurales, permet une simplification et une optimisation de la procédure TAVI. Elle montre une excellente performance diagnostique avec des résultats quasi similaires à ceux de l'artériographie (performance globale de 97 % contre 99 %) tout en permettant une procédure plus courte nécessitant moins de rayonnements ionisants et de produit de contraste.

Notre étude a permis d'identifier, à partir de notre série de patients et de façon indépendante des groupes artériographie et échographie Doppler, des facteurs prédictifs de complications vasculaires. Tout d'abord, des facteurs prédictifs cliniques comprenant l'obésité et la présence d'un antécédent de pathologie vasculaire périphérique, et ensuite, de façon encore plus robuste, des facteurs issus de l'interprétation de l'angioscanner des axes vasculaires pré TAVI avec le diamètre minimal de l'artère fémorale commune et le SFAR.

Complications vasculaires : incidence, facteurs prédictifs et impact

Nous avons comparé nos résultats à ceux d'études utilisant également les définitions standardisées des complications vasculaires liées au TAVI émis par le centre VARC (18). Nous retrouvons dans notre série de patients, bénéficiant de TAVI transfémoraux et utilisant des prothèses valvulaires mixtes, 22% de complications vasculaires dont 8 % de complications vasculaires VARC-2 majeures, ce qui est inférieur à ceux retrouvés dans d'autres séries similaires, notamment celle de Genereux *et al* en 2012, qui retrouve 27,2 % de complications vasculaires dont 15,3 % de complications VARC majeures (20). Ces résultats peuvent s'expliquer notamment par la taille plus importante des cathéters lors de cette série et l'absence de réalisation systématique d'un angioscanner vasculaire pré TAVI.

Des facteurs prédictifs importants de complications vasculaires ont pu être identifiés. Les facteurs qui semblent les plus robustes sont ceux issus de l'analyse de l'angioscanner des

axes vasculaires pré TAVI et comprennent le diamètre minimal de l'artère fémorale et surtout le SFAR. La présence de calcification a été retrouvée significativement associée aux complications vasculaires en analyse univariée mais pas en analyse multivariée. Comme l'ont montré Hayashida *et al*, le SFAR, qui reflète à la fois le diamètre de l'artère fémorale et la taille de la gaine de l'introducteur, représente le facteur prédictif de complications vasculaires le plus puissant, d'autant plus que ces mêmes complications vasculaires impactaient la mortalité à 30 jours (21). C'est pourquoi nous pensons que l'angioscanner vasculaire pré TAVI doit être systématique et rigoureusement interprété, car il permet d'améliorer la sélection des patients en évitant des complications iliofémorales graves grâce à des approches vasculaires alternatives (voie chirurgicale sous-clavière, carotidienne...) lorsque les patients présentent un faible diamètre de l'artère fémorale commune (5,0 ou 5,5 mm), un SFAR élevé (seuil à 1,05 selon Hayashida *et al*) et des calcifications importantes (22). Nous avons également retrouvé des facteurs prédictifs cliniques de complications vasculaires, notamment la présence d'une pathologie vasculaire périphérique. Cette association avait déjà été retrouvée dans d'autres séries (23) (24). Ces séries retrouvaient également que l'association était encore plus forte en cas de pathologie vasculaire à type d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs. Il a été retrouvé également que la présence d'une obésité ($IMC > 30\text{kg/m}^2$) était prédictive de complications vasculaires alors qu'aucune série n'avait encore montré d'associations significatives.

Dans notre étude, l'impact des complications vasculaires concernait seulement sur la procédure TAVI entraînant une procédure plus lourde (durée de procédure plus longue, avec quantité de radiations et de produit de contraste plus importante). Nous n'avons pas retrouvé d'impact clinique des complications vasculaires, notamment sur la mortalité intra hospitalière et la durée d'hospitalisation. Nous n'avons pas pris en compte la mortalité à 30 jours post TAVI dans notre étude, sachant qu'elle a déjà été étudiée de façon robuste dans plusieurs séries, qui retrouvaient un impact des complications vasculaires majeures (et non mineures) sur cette mortalité à 30 jours (20) (21).

Place de l'échographie Doppler du scarpia et de l'artériographie de l'aorte et des membres inférieurs dans le dépistage des complications vasculaires péri procédurales du TAVI

À la lumière des dernières études, le TAVI montre qu'il devient plus qu'une simple alternative au remplacement valvulaire aortique chirurgical en cas de rétrécissement aortique serré symptomatique. La procédure a évolué au cours des 15 dernières années et a bénéficié de multiples simplifications à chacune de ses étapes permettant son optimisation. Les complications vasculaires péri procédurales du TAVI sont fréquentes (8 % des patients dans notre série) et potentiellement graves (90 % des complications péri procédurales étaient des complications majeures dans notre série). De plus, la possibilité d'une intervention vasculaire immédiate, pendant le TAVI, par conversion en procédure endovasculaire ou chirurgicale, en font que leurs dépistages systématiques, en fin de procédure, est une étape primordiale du TAVI qui ne doit pas être négligée.

L'artériographie de l'aorte et des membres inférieurs est l'examen de routine lors de la procédure TAVI, elle montre dans notre étude une excellente performance diagnostique et présente l'avantage par rapport à l'échographie Doppler de pouvoir dépister de façon précise des complications vasculaires survenant sur l'aorte, mais aussi les saignements rétro péritonéaux. Cependant elle reste invasive, nécessite l'administration de produit de contraste et de rayonnements ionisants et alourdit la procédure TAVI.

L'échographie Doppler du scarpia est non invasive, ne nécessite pas d'administration de produit de contraste ni de rayonnements ionisants, et notre étude lui retrouve une performance diagnostique excellente très proche de celle de l'artériographie dans le dépistage des complications vasculaires péri procédurales. C'est pourquoi son utilisation de façon protocolisée dans le dépistage des complications vasculaires péri procédurales permet une simplification et une optimisation de la procédure. En prenant en compte les résultats de notre série, un algorithme décisionnel sur l'étape de dépistage des complications vasculaires péri procédurales du TAVI a pu être réalisé (*cf Figure 6*).

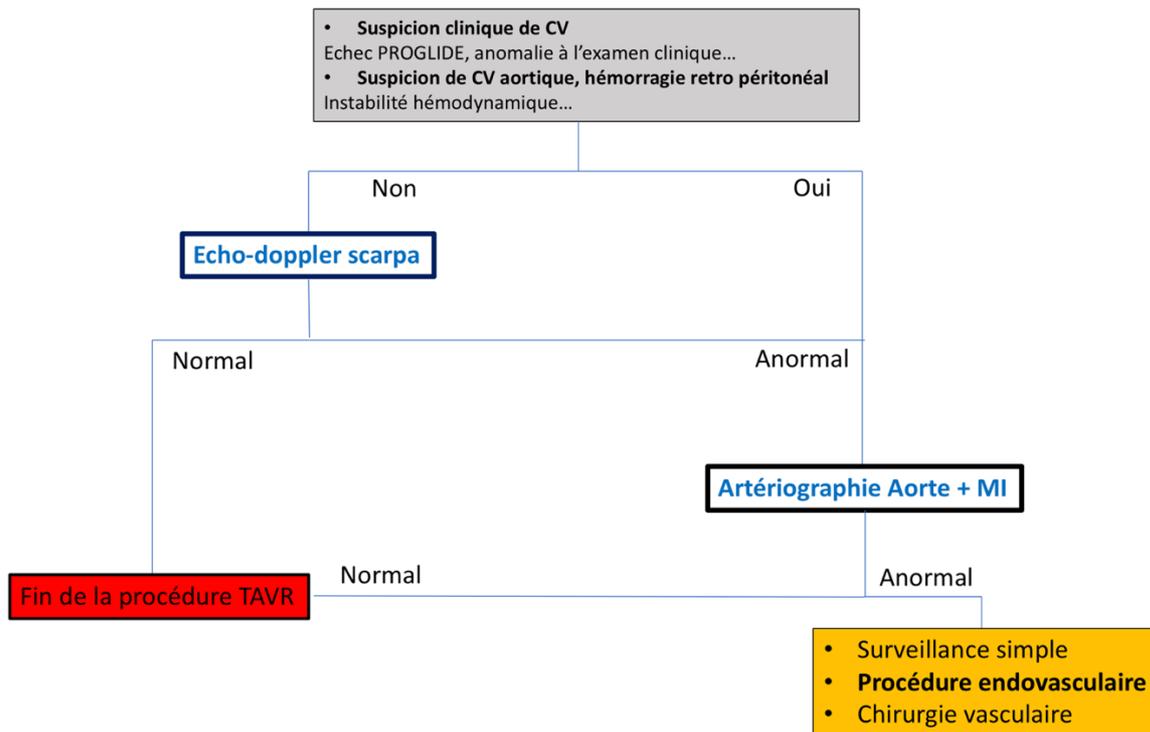


Figure 6 : Algorithme décisionnel pour le dépistage des complications vasculaires en fin de procédure TAVI.
(*CV = complication vasculaire, MI = membres inférieurs.)

Limites

Il s'agit d'une étude monocentrique et observationnelle.

La principale limite concerne la date de réalisation des procédures TAVI entre les groupes échographie Doppler et artériographie entraînant un défaut de comparabilité entre les deux groupes. En effet, pour le groupe échographie Doppler, l'inclusion était prospective au commencement du protocole « écho-Doppler TAVI », c'est-à-dire des TAVI réalisés à partir de novembre 2018 jusqu'à la fin de l'étude en mai 2019. Alors que les patients du groupe artériographie étaient inclus de façon rétrospective à partir de la population de TAVI réalisés entre février 2017 et mai 2019. Aucun TAVI avec artériographie n'était réalisé après novembre 2018 du fait du début du protocole « écho-Doppler TAVI » à cette date, les TAVI du groupe artériographie étaient par conséquent plus anciens (majoritairement réalisés en 2017) que ceux du groupe échographie Doppler. La procédure étant en perpétuelle évolution et optimisation au cours du temps, on retrouve des caractéristiques de la

procédure différentes entre les deux groupes. Dans le groupe artériographie de TAVI plus « ancien », il est observé davantage d'anesthésies générales, de voies d'abord secondaires fémorales et de ponctions guidées par scopie, alors que les TAVI du groupe échographie Doppler étaient majoritairement réalisés sous anesthésie locorégionale, avec une voie d'abord secondaire radiale et une ponction guidée par échographie, donc des procédures moins lourdes. Ceci peut biaiser l'interprétation des résultats et expliquer le fait que les procédures du groupe échographie Doppler étaient plus courtes, nécessitant moins de radiation et de produit de contraste. C'est pourquoi une étude randomisée comparant artériographie et échographie Doppler permettrait de confirmer et de valider nos résultats. Une autre limite concerne la performance diagnostique de l'échographie Doppler et de l'artériographie. En effet, la définition du gold standard (survenue d'une complication vasculaire) était différente selon le type d'examen (échographie Doppler ou artériographie) et leurs résultats (normaux ou anormaux). De plus, la valeur prédictive positive et la spécificité de l'artériographie étaient obligatoirement de 100 % car le gold standard (survenue d'une complication vasculaire) était défini par le résultat de cette même artériographie. L'interprétation doit également rester pondérée du fait du faible nombre de complications vasculaires péri procédurales et donc de la faible puissance.

CONCLUSION

Nos résultats montrent que le dépistage systématique des complications vasculaires péri procédurales, à la fin du TAVI, représente une étape primordiale de la procédure.

L'échographie Doppler du scarpa en tant que test de dépistage de ces complications montre une excellente performance diagnostique tout en permettant une simplification et une optimisation de la procédure TAVI comparé à l'artériographie de l'aorte et des membres inférieurs. Ce travail a permis également l'établissement d'un algorithme décisionnel pour le dépistage des complications péri procédurales du TAVI appliqué de manière quotidienne dans notre centre.

D'autre part, des facteurs prédictifs de complications vasculaires ont pu être identifiés dans notre série de patients. Ils permettront de guider le choix de l'abord vasculaire du TAVI en privilégiant des approches alternatives (voie chirurgicale carotidienne, etc.) lorsqu'ils sont présents.

BIBLIOGRAPHIE

1. Leon MB, Smith CR, Mack MJ, Makkar RR, Svensson LG, Kodali SK, *et al.* *Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients.* N Engl J Med. 28 2016;374(17):1609-20.
2. 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.* N Engl J Med. 02 2019;380(18):1695-705.
3. 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.* N Engl J Med. 02 2019;380(18):1706-15.
4. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Fleisher LA, *et al.* *2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines.* Circulation. 20 2017;135(25):e1159-95.
5. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, *et al.* *2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease.* Eur Heart J. 21 2017;38(36):2739-91.
6. Rodés-Cabau J, Webb JG, Cheung A, Ye J, Dumont E, Feindel CM, *et al.* *Transcatheter aortic valve implantation for the treatment of severe symptomatic aortic stenosis in patients at very high or prohibitive surgical risk: acute and late outcomes of the multicenter Canadian experience.* J Am Coll Cardiol. 16 mars 2010;55(11):1080-90.
7. Webb JG, Chandavimol M, Thompson CR, Ricci DR, Carere RG, Munt BI, *et al.* *Percutaneous aortic valve implantation retrograde from the femoral artery.* Circulation. 14 févr 2006;113(6):842-50.
8. Ducrocq G, Francis F, Serfaty J-M, Himbert D, Maury J-M, Pasi N, *et al.* *Vascular complications of transfemoral aortic valve implantation with the Edwards SAPIEN prosthesis: incidence and impact on outcome.* EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol. janv 2010;5(6):666-72.
9. Tchetché D, Dumonteil N, Sauguet A, Descoutures F, Luz A, Garcia O, *et al.* *Thirty-day outcome and vascular complications after transarterial aortic valve implantation using both Edwards Sapien and Medtronic CoreValve bioprostheses in a mixed population.* EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol. janv 2010;5(6):659-65.
10. Barbanti M, Binder RK, Freeman M, Wood DA, Leipsic J, Cheung A, *et al.* *Impact of low-profile sheaths on vascular complications during transfemoral transcatheter aortic valve replacement.* EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol. déc 2013;9(8):929-35.

11. Stortecky S, Wenaweser P, Diehm N, Pilgrim T, Huber C, Rosскопф AB, *et al.* *Percutaneous management of vascular complications in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation.* JACC Cardiovasc Interv. mai 2012;5(5):515-24.
12. Paulson EK, Kliewer MA, Hertzberg BS, O'Malley CM, Washington R, Carroll BA. *Color Doppler sonography of groin complications following femoral artery catheterization.* AJR Am J Roentgenol. août 1995;165(2):439-44.
13. Sheikh KH, Adams DB, McCann R, Lysterly HK, Sabiston DC, Kisslo J. *Utility of Doppler color flow imaging for identification of femoral arterial complications of cardiac catheterization.* Am Heart J. mars 1989;117(3):623-8.
14. Seto AH, Abu-Fadel MS, Sparling JM, Zacharias SJ, Daly TS, Harrison AT, *et al.* *Real-time ultrasound guidance facilitates femoral arterial access and reduces vascular complications: FAUST (Femoral Arterial Access With Ultrasound Trial).* JACC Cardiovasc Interv. juill 2010;3(7):751-8.
15. Elbaz-Greener G, Zivkovic N, Arbel Y, Radhakrishnan S, Fremes SE, Wijeyesundera HC. *Use of Two-Dimensional Ultrasonographically Guided Access to Reduce Access-Related Complications for Transcatheter Aortic Valve Replacement.* Can J Cardiol. 2017;33(7):918-24.
16. Dudeck O, Teichgraber U, Podrabsky P, Lopez Haenninen E, Soerensen R, Ricke J. *A randomized trial assessing the value of ultrasound-guided puncture of the femoral artery for interventional investigations.* Int J Cardiovasc Imaging. oct 2004;20(5):363-8.
17. Barbash IM, Barbanti M, Webb J, Molina-Martin De Nicolas J, Abramowitz Y, Latib A, *et al.* *Comparison of vascular closure devices for access site closure after transfemoral aortic valve implantation.* Eur Heart J. 14 déc 2015;36(47):3370-9.
18. Kappetein AP, Head SJ, Généreux P, Piazza N, van Mieghem NM, Blackstone EH, *et al.* *Updated standardized endpoint definitions for transcatheter aortic valve implantation: the Valve Academic Research Consortium-2 consensus document (VARC-2).* Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. nov 2012;42(5):S45-60.
19. Toggweiler S, Leipsic J, Binder RK, Freeman M, Barbanti M, Heijmen RH, *et al.* *Management of vascular access in transcatheter aortic valve replacement: part 2: Vascular complications.* JACC Cardiovasc Interv. août 2013;6(8):767-76.
20. Généreux P, Webb JG, Svensson LG, Kodali SK, Satler LF, Fearon WF, *et al.* *Vascular complications after transcatheter aortic valve replacement: insights from the PARTNER (Placement of AoRTic TraNscathetER Valve) trial.* J Am Coll Cardiol. 18 sept 2012;60(12):1043-52.
21. Hayashida K, Lefèvre T, Chevalier B, Hovasse T, Romano M, Garot P, *et al.* *Transfemoral aortic valve implantation new criteria to predict vascular complications.* JACC Cardiovasc Interv. août 2011;4(8):851-8.

22. Dahle TG, Castro NJ, Stegman BM, Dutcher JR, Teskey JM, Schmidt WT, *et al.* *Supraclavicular Subclavian access for Sapien Transcatheter aortic valve replacement- a novel approach.* *J Cardiothorac Surg.* 30 janv 2018;13(1):16.
23. Fanaroff AC, Manandhar P, Holmes DR, Cohen DJ, Harrison JK, Hughes GC, *et al.* *Peripheral Artery Disease and Transcatheter Aortic Valve Replacement Outcomes: A Report From the Society of Thoracic Surgeons/American College of Cardiology Transcatheter Therapy Registry.* *Circ Cardiovasc Interv.* oct 2017;10(10).
24. Malyar NM, Kaier K, Freisinger E, Lüders F, Kaleschke G, Baumgartner H, *et al.* *Prevalence and impact of critical limb ischaemia on in-hospital outcome in transcatheter aortic valve implantation in Germany.* *EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol.* 20 déc 2017;13(11):1281-7.

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.

RESUME

Titre : Bénéfice de l'échographie Doppler dans le dépistage des complications vasculaires du TAVI transfémoral.

Introduction : Le dépistage systématique des complications péri procédurales à la fin du TAVI est une étape essentielle de la procédure. Elle est réalisée, en routine, par une artériographie de l'aorte et des membres inférieurs. L'échographie Doppler du scarpa est l'examen de première intention dans le dépistage des complications vasculaires après un cathétérisme artériel fémoral avec l'avantage d'être non invasif, sans besoin d'injection de produit de contraste ni d'exposition à des rayonnements ionisants. Cependant son intérêt dans le dépistage systématique des complications vasculaires péri procédurales du TAVI transfémoral n'a jamais encore été étudié.

Objectif : L'objectif est d'évaluer les performances diagnostiques et les paramètres de simplification de la procédure de l'échographie Doppler du scarpa et de l'artériographie aortique et des membres inférieurs en tant que test de dépistage des complications vasculaires péri procédurales à la fin du TAVI.

Méthode : La population était composée de patients ayant bénéficié d'un TAVI par voie transfémorale à l'hôpital de la Timone entre février 2017 et mai 2019. L'inclusion des patients du groupe échographie Doppler était prospective à partir de cette population bénéficiant d'une échographie Doppler du scarpa. L'inclusion des patients du groupe artériographie était rétrospective et appariée sur l'âge, le sexe et l'antécédent de pathologie vasculaire périphérique à partir de cette population bénéficiant d'un contrôle artériographique de l'aorte et des membres inférieurs. Le critère de jugement principal était la performance diagnostique de l'échographie Doppler par rapport à la survenue des complications vasculaires péri procédurales. Le critère de jugement secondaire était l'impact sur les caractéristiques de simplification de la procédure TAVI de l'échographie Doppler et de l'artériographie.

Résultat : Au total, 202 patients ont été inclus dans l'étude avec 101 patients inclus prospectivement dans le groupe échographie Doppler et 101 patients appariés inclus dans le groupe artériographie. Les performances diagnostiques pour l'échographie doppler étaient de Se: 89 % (IC 95 %: 0,50-0,99), Sp: 97 % (IC 95 %: 0,91-0,99), VPP: 80 % (IC 95 %: 0,44-0,96), VPV: 99 % (IC 95 %: 0,93-0,99) et pour l'artériographie de Se: 88 % (IC 95 %: 0,47-0,99), Sp: 100 % (IC 95 %: 0,95-1), VPP: 100 % (IC 95 %: 0,56-1), VPV: 99 % (IC 95 %: 0,93-1).

L'échographie Doppler était associée à une simplification de la procédure. La durée de la procédure (92 ± 25 mins vs 114 ± 34 mins, $p < 0,001$), la dose de radiation (322 ± 162 kerma vs 369 ± 162 kerma, $p = 0,03$) et la quantité de produit de contraste (63 ± 27 ml vs 79 ± 32 ml, $p < 0,001$) étaient significativement plus faibles dans le groupe échographie Doppler.

Conclusion : L'échographie Doppler du scarpa systématique en tant que test de dépistage des complications vasculaires péri procédurales du TAVI transfémoral montre une excellente performance diagnostique tout en permettant une simplification et une optimisation de la procédure TAVI.

Mot clefs : TAVI, complications vasculaires, échographie Doppler