



**HAL**  
open science

# Prévention des endofuites de type II dans le cadre de la prise en charge des anévrismes de l'aorte abdominale sous rénale par EVAR : l' embolisation sélective peropératoire est-elle la solution ?

Camille Salomon

## ► To cite this version:

Camille Salomon. Prévention des endofuites de type II dans le cadre de la prise en charge des anévrismes de l'aorte abdominale sous rénale par EVAR : l' embolisation sélective peropératoire est-elle la solution ?. Médecine humaine et pathologie. 2018. hal-03297459

**HAL Id: hal-03297459**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03297459v1>**

Submitted on 23 Jul 2021

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

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



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

# **THÈSE**

pour obtenir le grade de

## **DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

**SALOMON Camille**

née le 24 mars 1988 à Nancy

Le 19 octobre 2018

### **PRÉVENTION DES ENDOFUITES DE TYPE II DANS LE CADRE DE LA PRISE EN CHARGE DES ANEVRISMES DE L'AORTE ABDOMINALE SOUS RENALE PAR EVAR : L' EMBOLISATION SÉLECTIVE PEROPÉRATOIRE EST-ELLE LA SOLUTION ?**

Membres du Jury :

Monsieur le Professeur Malikov S.  
Monsieur le Professeur Amabile P.  
Madame le Docteur Settembre N. MCU-PH  
Monsieur le Docteur Frisch

Président  
Juge  
Juge et Directrice  
Juge



**Président de l'Université de Lorraine**  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine**  
**Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen  
Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

**Asseseurs :**

**Premier cycle :** Dr Julien SCALA-BERTOLA  
**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER  
**Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Président de Conseil Pédagogique :* Pr Bruno CHENUÉL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*SIDES :* Pr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*CUESIM :* Pr Stéphane ZUILY

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume VOGIN

*Commission de prospective facultaire :* Pr Karine ANGIOI-DUPREZ

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Mathias POUSSEL

*Plan Campus :* Pr Bruno LEHEUP

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY  
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE  
Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL -  
Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE - Emile de  
LAVERGNE

Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard  
FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Professeur Jean-Luc  
GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles  
GROSDIDIER - Oliéro GUERCI

Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER  
Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain  
LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN -  
Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Pierre MONIN - Pierre NABET -  
Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD -  
François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis  
REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-  
BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT -  
Gérard VAILLANT - Paul VERT

Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Pierre BEY - Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Jean-Pierre CRANCE Professeur Gilbert FAURE - Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Alain GERARD – Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ - Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur Michèle KESSLER - Professeur François KOHLER - Professeur Alain LE FAOU Professeur Jacques LECLERE - Professeur Yves MARTINET – Professeur Patrick NETTER - Professeur Jean-Pierre NICOLAS

Professeur Luc PICARD - Professeur François PLENAT - Professeur Jean-François STOLTZ

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIÉWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; addictologie)**

Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL – Professeur Faiez ZANNAD

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean AUQUE - Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY  
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Pédiatrie*)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie infantile*)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale*)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale*)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Ophthalmologie*)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur associé Sophie SIEGRIST

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)**

Docteure Chantal KOHLER

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)**

Docteur Antoine VERGER (stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)**

Docteur Damien MANDRY

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle AIMONE-GASTIN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL – Docteur Jacques JONAS (stagiaire)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie Cellulaire*)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE **46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

**2<sup>ème</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteure Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; Médecine d'urgence)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie)**

Docteur Nicolas GIRERD

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX – Docteur Anthony LOPEZ (stagiaire)

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Docteur Cyril PERRENOT (stagiaire)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Docteure Elisabeth STEYER

**54<sup>ème</sup> Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)**

Docteur Patrice GALLET

=====



## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

### 5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

### 7<sup>ème</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

### 19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

### 64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

### 65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS - Monsieur Christophe NEMOS

### 66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Pascal BOUCHE – Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Cédric BERBE - Docteur Jean-Michel MARTY

=====

## DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

---

# REMERCIEMENTS

---

**« L'art de vivre consiste en un subtil mélange entre lâcher-prise et tenir bon »**

**Henry Lewis**

Cette citation s'applique selon moi parfaitement à toutes ces années d'études de médecine. De la P1 à la soutenance de thèse, j'ai acquis l'équilibre entre tenir bon et lâcher-prise grâce à toutes les personnes que je remercie aujourd'hui.

A mon maître et Président de Jury

**À Monsieur le Professeur Malikov,**

*Professeur des Universités – Praticien Hospitalier de Chirurgie vasculaire*

Merci de nous faire l'honneur d'accepter la présidence de jury de cette thèse. Vous m'avez formée dès le premier jour de mon premier semestre. Votre patience à mon égard, votre enthousiasme à m'apprendre la chirurgie vasculaire et vos qualités chirurgicales m'impressionneront toujours. J'essaierais dans ma pratique future d'appliquer tous les précieux conseils que vous m'avez enseigné (et de ne plus oublier le cache thyroïde).

Avec mon plus profond respect.

A mon maître et Jury

**Monsieur le Professeur Amabile,**

*Professeur des Universités – Praticien Hospitalier de Chirurgie Vasculaire*

Vous me faites l'honneur de venir de Marseille, d'affronter le froid nancéien pour juger ce travail. Vos conseils m'ont permis d'améliorer mes connaissances chirurgicales (tout ce qui est joli fonctionne), théoriques (vos connaissances de toutes les statistiques de toutes les études restent encore un mystère pour moi) mais également sur le plan personnel.

Merci pour ces 6 mois dans la Cité Phocéenne, avec mon respect le plus sincère.

A mon maître et Jury

**A Monsieur le Docteur Frisch,**

*Docteur en médecine et Chirurgie vasculaire*

Vous m'avez donné cette idée de travail, avez assisté aux débuts laborieux et vous me faites l'honneur de juger à présent la finalité. La formation et la confiance que vous m'avez accordé dès les débuts m'ont profondément marqué. Votre excellence chirurgicale et votre volonté de partager vos connaissances font de vous un pilier de ma formation, trouvez ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A ma directrice de thèse

**Madame le Docteur Settembre,**

*Maitre des conférences des universités – Praticien Hospitalier de Chirurgie vasculaire*

Merci d'avoir accepté de diriger ce travail, d'avoir consacré du temps à la relecture. Merci d'avoir été disponible pendant tout mon internat, de m'avoir fait découvrir la chirurgie vasculaire et de m'avoir écoutée pendant ces nombreux moments de doute. Avec toute ma gratitude.

## Aux médecins qui m'ont accompagné au cours de mon internat:

Aux Dr Devecioglu et Dr Koenig :

Mes deux premiers chefs, dès le début vous m'avez entraînée dans l'aventure passionnante de la chirurgie vasculaire. Si j'en suis là, c'est grâce à vous. Merci pour tous vos conseils, la formation, la transmission de votre passion de la chirurgie, les pauses café-terrasse-baby-foot, les bibiches, les sailormoons...

Memet, merci pour ton enthousiasme, ta folie de l'endovasculaire (Gold Finger), les fous rires, les confidences, les « attends je t'apprends », pour toutes les fois où j'explosais en astreintes et où tu me rassurais. Tu as voulu avoir un poulain, j'espère que tu es fier de moi...

Julien, le Mac Gyver de la chirurgie, merci d'avoir gardé ta patience avec moi, malgré des différences de caractère, travailler avec toi a été une chance incroyable pour moi. Tu m'as dit un jour sérieusement devant un pontage « mais t'es faite pour ça meuf », je me suis dit si Julien le dit c'est que je peux le tenter ! Merci.

Au Dr Larmure, (maitre vénéré). Merci de m'avoir accompagnée pendant 6 mois en chirurgie pédiatrique. Malgré des gardes et astreintes difficiles, tu étais le rayon de soleil de ce stage. Merci pour tout ce que tu m'as enseigné, pour tous les commérages (les jumeaux), pour m'avoir laissée opérer, pour m'avoir fait dédramatiser et appris à lâcher prise. Ne plus travailler avec toi est ce qui me manque le plus dans la chirurgie pédiatrique.

Au Docteur Bouziane, Le Maitre. Merci d'être là Dr Bouziane, merci pour ta gentillesse, pour tes connaissances que tu transmets tous les jours en chirurgie vasculaire, pour ce sourire qui adoucit ces astreintes pesantes pendant les 4 semestres passés ensemble. Tu es un véritable maitre pour tous les internes qui passent dans le service, ne doute jamais de ton importance chirurgicale dans nos formations. Merci.

Au Docteur Muller, merci de m'avoir tant fait confiance pendant mon année aux HP-Metz. Vous êtes un exemple pour moi depuis le premier jour, j'espère devenir un chirurgien aussi respecté, apprécié et doué que vous. Merci de votre patience envers moi, de m'avoir écoutée pendant toutes mes plaintes aux moments des DU poney. J'espère vous recroiser dans ma pratique.

Au Docteur Jeannon, merci de m'avoir laissée pratiquer et apprendre à tes côtés pendant 1 an. Tu étais une légende pour moi depuis mon premier semestre, quand j'ai opéré la première fois avec toi, j'ai souhaité avoir ne serait-ce qu'un tiers de ton talent chirurgical. J'espère y arriver. Merci.

A Monsieur le Professeur Magnan et le Professeur Bartoli, merci de m'avoir accueillie dans le service à Marseille, merci de votre enseignement, votre expérience et vos précieux conseils.

Au Docteur Brachet, merci Simon de m'avoir guidée dans les méandres de la Timone, de m'avoir lâché le bistouri, de ton accompagnement auprès des internes. Tu es un excellent chirurgien et j'espère être amenée à retravailler avec toi.

Au Docteur Belkorissat, notre rencontre est récente mais j'espère que notre collaboration perdurera. Merci de m'avoir accompagnée pendant mon dernier semestre, de m'avoir laissée opérer et surtout je n'oublie pas le revers.

Au Docteur Nessler, merci de m'avoir enseigné pendant 6 mois la chirurgie digestive. Votre excellence chirurgicale reste un exemple pour moi dans ma pratique.

Aux Médecins de Mercy, merci de m'avoir accueilli en chirurgie plastique pendant un semestre, merci aux inf des brûlés pour leur gentillesse dans ce monde hostile.

Merci au Dr Breton en chirurgie de la main, merci de ta motivation à faire de nos conditions de garde les meilleures et pour tes conseils avisés.



## A ma famille :

A mes parents, les mots ne suffiront pas pour exprimer tout ce que je vous dois. Vous êtes des parents exceptionnels toujours disponibles pour nous, nous sommes votre priorité, votre amour et votre soutien ont été un élément indispensable à ma réussite.

Maman, tu es la mère que tous les enfants méritent d'avoir, nous avons une chance inestimable avec Fabien de t'avoir à nos côtés. Je te dois tout ce que je suis, tu m'as accompagnée dans tous les doutes, les crises, les bonheurs, les malheurs de ma vie sans ciller. Tu es notre pilier, notre force, tu mérites une légion d'honneur pour supporter mon caractère, et même si je ne serais plus jamais blonde je sais que tu m'aimeras. Merci, je t'aime.

Papa, tes conseils depuis le début de mes études ont été la clef. Tu es toujours là dans les moments les plus difficiles. Ton intelligence m'impressionnera à jamais, j'espère que tu es fier de moi en ce jour. Si la vie n'a pas toujours été facile, tu t'es toujours relevé et tu m'as appris à garder cette volonté et cette force pour en arriver là. Merci, je t'aime.

A mes grands-parents, à mon grand-père que je n'ai jamais connu mais qui a toujours fait partie de ma vie par son souvenir d'homme exceptionnel qu'il était. A toi, Mamie Josette tu es partie comme tu étais, trop vite, trop rapidement, trop violemment. J'ai hérité de ton caractère, le bon comme le mauvais, tu m'as appris à rester debout et à me battre. Tu me comprenais comme personne, et même si je ne l'exprime pas, tu me manques tous les jours. Je sais que tu serais fière de moi, et moi je suis fière d'être ta descendante. Je t'aime.

A papy de Marspich, ton amour pour nous est inestimable. Tu es pour nous le meilleur, le plus fort, on se bat pour être ton/ta préféré(e). Tes confitures, marbrés, fleurs de courgettes m'ont gâtée toute mon enfance et encore maintenant. Tu es une force de la nature qui nous inspire tous les jours. Merci, je t'aime.

A mamie de Marspich, tu es l'excellence de la grand-mère, tu nous as gardés, soignés, gâtés, aimés depuis toutes ces années. J'espère que tu sais à quel point on t'aime et le rôle que tu as joué dans ce que l'on est aujourd'hui. Merci pour être là, je t'aime.

A mon grand-frère, merci de ta patience et de me supporter. Tu es le grand-frère protecteur que toutes les filles devraient avoir. Nous sommes différents sur beaucoup de points mais nous nous réunissons sur le principal, tu m'as appris à relativiser, à vivre. Nos fous rires et nos bêtises quand on était enfant contribuent à des souvenirs inoubliable pour moi. On ne se voit pas souvent, mais l'adage « loin des yeux, loin du cœur » ne fonctionne pas chez nous. Tu seras toujours mon super grand-frère, je t'aime.

A Maria, tu es la belle-sœur rêvée, merci d'être là pour mon frère, merci d'être aussi gentille, douce et bienvenue dans la famille.

A mon oncle et ma tante, désolé Michel de ne pas avoir choisi la chirurgie plastique pour tes abdominaux mais j'ai des contacts. Merci de nous réunir et pour l'humour que tu apportes à chaque repas de famille. Murielle, ma tata champagne, on me dit souvent que je te ressemble par le caractère et j'en suis fière. Merci d'être toujours là quand on a besoin de toi, merci pour ton soutien, merci pour ton amour. Je vous aime.

A mes cousines. Valérie, Charline je vous ai toujours considérées comme des sœurs, le terme cousine étant trop éloigné de ce que je ressens pour vous. Vous me pardonnez mon absence, mes indécidesses parfois, vous m'accompagnez depuis toujours. Vous m'avez relookée, fait voyager, fait rire, accueillie quand ça n'allait pas. Je vous dois ce jour, la fin de mes longues études avec des consultations par sms illimités. Je vous aime.

## A mes amis :

A toutes ces personnes qui ont partagé ma vie pendant toutes ces années, je vais devoir classer par ordre d'apparition pour n'oublier personne dans les étapes clefs qui m'ont emmenée ici aujourd'hui :

Aux amis du collège : Carole, Eva, Emeline, Matthieu, 19 ans qu'on se connaît (Matthieu plus)... coup de vieux mais quelle belle amitié qu'on partage. Lorsque l'on se retrouve, rien ne change, nous sommes les mêmes avec quelques années en plus. Quitter Metz, vous quitter, a été une épreuve dans mon adolescence mais nous avons réussi à rester dans la vie des uns des autres.

Aux amis du lycée : Sarah, Sandra, Emilien, David, Luc, Florent merci pour toutes ces soirées luxoviennes et ces années de folies. Les filles, à très vite pour le week-end annuel.

Camille, je te dois un paragraphe, voir même une thèse, notre amitié perdue depuis tant d'années. Les deux Camille, nous avons choisi la même voie, nous avons grandi, évolué ensemble. Nous avons vécu le meilleur comme le pire, et notre amitié est toujours là. Nous ne sommes pas les personnes les plus expansives, mais je sais que nous serons toujours là l'une pour l'autre. Merci d'être mon amie de me supporter avec mes côtés bizarres, ma voix forte, mes coups de gueule, ma sensibilité. Je t'aime.

A mon groupe des Coco Bizontins : Sans vous ces années médecines n'auraient pas eu la même saveur, pour toutes ces soirées, ces « on prend l'apéros », ces vacances au ski, au soleil, ces révisions à la BU (on est quand même mieux là ...), ces fous rires, ces ptis cafés...

Justine, Renard, Foxy : notre rencontre sur le parking du CHU et l'heure de discussion qui a suivi m'ont fait comprendre que tu rentrais dans ma vie pour ne plus jamais en sortir. Tu me manques, nous avons vécu des moments exceptionnels ( le col du saint bernard ? non les spritzs à Bologne, les soirées ENSEM...) comme des moments les plus durs. Tu es pour moi un soutien indéfectible, toujours prête pour quelques heures au téléphone, tu m'as sauvée plus d'une fois. Tu me fais l'honneur d'être témoin de ton bonheur avec Mika et le petit Gaspard en juin prochain, merci, je t'aime.

Cyrielle, Cyssou : que de chemin parcouru ensemble « demain on est interne, après demain on est médecin » comme tu me l'as dit on y est ! Tu me comprends en un regard, nos caractères, pourtant si forts, s'accordent en un sourire. Tu me manques encore et toujours mais je sais que le bonheur est devant toi. Merci de ton amitié, de tes conseils et de m'avoir consolée. Je t'aime.

Claire, blondie : Que de fous rires, de confidences, de boulot (parfois à la BU .... Si entre les messages). On entend plus chanter les caucasiens mais notre amitié est toujours aussi forte. Il nous reste encore tellement de chose à accomplir et je sais qu'on sera toujours dans la vie l'une de l'autre. Je t'aime.

Macro et Johanna : votre couple et votre petite Margouflette est un bonheur pour moi. Vous m'accueillez toujours à bras ouvert, vous me faites rire, je suis moi-même avec vous, merci. (Macro encore désolée d'avoir caillassé la C3).

Kader, Kadou : Merci d'être tour opérateur, d'être l'organisateur de nos retrouvailles, merci de ton amitié entière envers nous, nous avons de la chance de t'avoir.

Emilie, Mimil : Merci de ton amitié, de tous ces fous rires ensemble, de ces moments sans avoir besoin de se parler pour se comprendre.

Grande Tige : Merci de m'avoir fait témoin avec Claire de votre amour. Nous avons partagé cet internat de chirurgie par messages, nous avons commencé et récemment fini ensemble. Que d'histoires vécues double Iphone ! Merci pour tout.

Bonobo : Merci d'être juste toi, merci de toutes les fois où tu me faisais rire quand je pleurais, peu de personnes ont un ami comme toi qui dort sur une bâche, qui a toujours le mot qu'il faut pour détendre l'atmosphère ; et peu de personnes connaissent « bois ton café il va être froid »...

Coco/Martin : Merci d'avoir fait de moi une demoiselle d'honneur à votre mariage, merci de votre humour, de votre gentillesse. Julien, Boloup : Merci de tous ces fous rires encore aujourd'hui par message, merci de partager cet humour si noir avec moi. Kiki : Merci pour tous ces séjours au ski, pour ces années de médecine inoubliables à la Manzana et pour les AFTER CHEZ KIKI ! Paulette : Merci pour les Top à la vachette et pour les très chères la neige est géniaaalllllee. Merci à Matthieu Besutti, Mathieu Carrié, Mika (tata Pat t'embrasse) ... Tata Kamon vous embrasse tous !

A mes Amis Nancéiens :

A Anaëlle : La meilleure rencontre de mon arrivée à Nancy. Notre rencontre était autour d'une valise et à partir de là tu as été pour moi un soutien indispensable pendant ces débuts difficiles. Notre amitié est très précieuse pour moi et nos fous rires me manquent, je ne te l'exprime pas souvent mais n'en doute jamais.

A Florence : Merci de m'avoir convaincue pour la coloc, nous avons vécu des bons moments dans nos jeunes années d'internes.

A tous ceux de l'internat : Romain , Paul-Henry, Charlotte (enfin quelqu'un qui parle aussi fort que moi) merci de ta générosité et de ton enthousiasme à toute épreuve, Rémy, merci pour ces nombreuses pauses terrasse où on refaisait le monde à Nancy comme à Marseille.

Christophe et Delphine : Merci de m'avoir confié votre appartement pendant 6 mois, merci pour votre gentillesse et votre humour, on se revoit vite au soleil.

A tous mes co-internes :

Kunga car tu as eu la force de me supporter pendant 2 semestres, tu as été mon ami depuis ce premier jour à Nancy. Merci d'être là, d'être cette force tranquille qui te caractérise. Tu as été là pour moi pendant ces 5 ans. Merci.

Naila, ma petite Naila , merci d'avoir rendu ce semestre en chirurgie pédiatrique haut en couleur. Merci pour tous ces « attends tu ne sais pas quoi ??? », pour tous ces fous rires malgré la fatigue.

Bolzer, t'as vu la poupée elle fait du métal !

Annabelle, Gourinator, j'ai trouvé mon double pyromane avec toi. Après ces 6 mois de travail ensemble, je ne m'imagine plus vivre sans toi et ta « petite » famille. Toi et Fabien m'avez apporté la chance de faire partie de cette famille en me choisissant comme marraine pour Leonard le Terrible. J'espère être à la hauteur de ce rôle. Merci Gourinat pour avoir été là dans les meilleures comme les pires instants, tes paroles réconfortantes et nos hurlements contre cadre, urgentiste, le système de soin, le monde, les gens, restent pour moi des moments salvateurs pour mon équilibre mental. Merci, je vous aime.

Parot, notre Beyoncé, ton calme, tes connaissances, ta gentillesse ont été un havre de paix dans la tempête Gourinat/Salomon. Ta transformation en soirée fait partie des meilleurs souvenirs de mon internat.

Hugo, pendant 6 mois que de confidences et d'envie d'éclater les gens, merci pour ce très bon semestre.

Marion, parce que non tu ne m'as jamais emmerdé avec ton thé, nos sessions commérages/bitchages ont été cathartiques. A très vite sur Marseille .

A Charbel , Bibi et le Prince , nous avons passé 6 mois mémorables, merci. Le Prince, j'espère très vite te retrouver en chirurgie vasculaire pour de nouveaux blocs, de nouveaux fous rires, ne pas être chef avec toi est source d'une grande dépression chez moi, moi chais pas heinnn. Bibi à très vite autour d'un verre de vin blanc. Charbel, vous êtes bien aimable, encore quelques années à me supporter.

A Simon, tu me prouves tous les jours que la première impression n'est pas la bonne. Dès le premier jour, je me suis rendue compte de mon erreur, tu es quelqu'un de toujours motivé, agréable, drôle, doué, travailler avec toi est un plaisir. Si mon caractère n'est pas toujours facile, j'espère que nos rires ont comblé les difficultés rencontrées pendant ces 2 semestres. A très vite pour de nouvelles aventures en vasculaire.

A Oliva, superchaton, tu m'as permis de valider mes DU poneys, tu as été d'un calme avec moi et d'un soutien (avec la CME bien sûr) indéniables dans mes coups de stress. A très vite pour ces soirées de la décadence.

A ma Anne Charlotte, pendant ces 6 mois de stage tu m'as envoyé des paillettes, des licornes, une vraie amitié s'est créée entre nous. je me souviendrais des bavardages 2h sur le parking plutôt que de partir car tropppp de choses à se dire. Merci d'être là.

A mes co-internes de Marseille, merci d'avoir été aussi accueillants et adorables avec moi. Fabien, que dire quand un regard suffit pour savoir qui on a envie de briser, merci de ta présence, ton calme et de tous ces moments de rires/confidences/envie de tuer/de voler. Robin, binbin, passe partout, que de danses, de chants, de fous rires sur Dalida, merci d'avoir été mon guide quand j'étais perdue dans la Timone, merci d'être encore là pour moi quand je reviens. Tu es quelqu'un de formidable, ne change jamais. Mathieu, ton humour grinçant et pince sans rire cache quelqu'un de très prévenant, toujours motivé à enchaîner les blocs et à provoquer, tu seras le meilleur chirurgien du rachis de la cité phocéenne.

Enfin à mes co-internes de ce dernier semestre : Marc, merci de m'avoir poussé pour ma thèse, d'avoir été là pendant tous les moments de doute sur ces 6 mois. Quel dommage qu'on ne soit pas tous chefs ensemble avec Adrienne à Saint Quentin !!! Bonne continuation avec Eloïse et le petit en chemin, je n'ai aucun doute sur ta réussite. Dr Saboul, Charles, choupisson ce n'est qu'un début pour les surnoms, savoir que l'on va encore travailler ensemble me ravie. Tu as transformé notre vocabulaire, purée, c'est plaisir de te retrouver en stage toujours souriant, motivé et avec une tasse de café à la main ! Manon, merci pour ces 6 mois de bavardages, de consolations, de rires, de choupisson. Mon double de la plastique, ne perd jamais ta motivation, ton efficacité, ton caractère et j'espère à très vite pour des verres place Stan.

A la chirurgie Nancéenne, vivement la clinique de la thune :

Baudrier, merci pour les 6 mois à l'internat et toutes les soirées chez toi.

Fayçal, ton humour noir m'a fait rire aux premiers instants. Si nos caractères font souvent des étincelles, tu es apprécié par tant de monde pour tes qualités de chirurgiens et tes qualités personnelles et j'en fais partie. Merci d'avoir été là pour moi.

Julie, on a commencé notre néphrectomie sur le cochon, qui aurait pu prévoir qu'on finirait ainsi ! J'espère à très vite en collaboration, en apéro, en nouvelle crise de shopping, en nouveau chapeau !

Mikael, le Corse, qui m'a impressionné dès le début. Merci d'avoir été là lors de la crise de larmes du premier semestre, merci pour ta gentillesse et ta bonne humeur.

John, Quentin, Poppy, merci pour ces soirées endiablées au Gustave, pour les grenades, longue vie à Gustave.

Rita, j'ai hâte de travailler avec toi, je suis sûre que tout va bien se passer et qu'on va encore grandir en chirurgie vasculaire version féminin.

Floriane, que d'aventures et de soirées nous attendent entre Paris et Nancy, ce voyage en Sicile et tes espadrilles resteront un de mes meilleurs souvenirs.

À tous ceux qui m'ont accompagné dans l'internat et/ou en soirée : Cohet, Sophie, Manuguetta ( et surtout protocole VBTFE à appliquer en toutes circonstances ) , François, Eva, Camille...

Aux BB6 : Que ferais-je sans vous ? Où serais-je sans vous ?

Ensemble nous avons créé un groupe où nous sommes nous-même, sans tabous, sans honte, où tous les petits problèmes du quotidien se transforment en crise de rire, où les hauts et les bas sont absorbés par une amitié inaltérable. Je n'ai pas de mot pour vous dire à quel point vous êtes importantes pour moi, je vous aime.

Johanna, jojom34 , je ne peux écrire ce message sans sourire ou pleurer de rire à toutes ces idées (certes parfois pas très glorieuses) qu'on a eu ensemble. Tu es ma bouffée d'oxygène par ton rire, ta bonne humeur, ton hyperactivité (sauf le matin), tu arrives à me faire relativiser, à me rendre meilleure. En une conversation nous avons su que notre amitié était partie pour longtemps, et ça a été une des meilleures idées ! Merci.

Manon, my personn. Tu es ma confidente la plus proche, tu me supportes tous les jours moi et mon caractère d'autiste ces derniers mois, tu m'as corrigé ce travail, encouragée sans me stresser, sans toi je serais probablement morte noyée dans le café, le chocolat, dénutrie et sous les mouchoirs. Tu fais partie de ces personnes exceptionnelles que l'on rencontre peu dans une vie, tu es toujours là pour les autres, tu as toujours le mot pour soigner, apaiser, consoler, faire rire. Merci d'être ce que tu es, merci d'être là.

Poujouis #jpp de toi. De Nancy à Marseille, que d'aventures avec toi. Ensemble on pourrait révolutionner le monde, mais en fait on n'a pas le temps !!! Notre vie est une blague et tu es la principale actrice comique de la mienne. Tu es un rayon de soleil par tes « Ouaiiii c'est moi » tes petits sourires forcés, et cela même quand tu n'es pas maquillée. Tu sais comprendre ces moments difficiles dans cet internat, tu m'inclus dans toutes tes sorties « encore juste un verre et on part », je n'ai aucune volonté face à toi. Merci d'être là ma pouj.

Chloé, ma Chloé, tes paroles réconfortantes (je ne veux pas être méchante mais...), ton regard sur les études médicales m'ont appris à avancer et ne plus culpabiliser. Tu seras une mère formidable, tu es déjà une amie merveilleuse et précieuse. Merci pour tous ces moments et les nombreux à venir.

Charlotte, chachatte, tu es venu faire de la chirurgie pédiatrique, tu repars comme une grande chirurgienne thoracique. Ta volonté et ta force de caractère pour tenir ton internat difficile m'impressionnent chaque jour, tu sais être d'une douceur extrême puis appliquer un protocole VBTFE en moins d'une seconde. Merci pour tous ces moments autour de café à chou chou où nous refaisons le monde merveilleux de la chirurgie, merci pour tout cet amour et ce soutien, vivement ton retour !!

Et enfin merci à toutes les équipes du service de vasculaire à Nancy : Mélanie, Clarisse, Mélissa, Anne, Mylène, Blandine, Catherine, Aurélie..., de consultation : La berthe/Valoche, Sandro, Samia..., du bloc : Sophie, Aude, Leslie, Audrey, Seak, Yannick, Régine, Nathalie, Lucille, Damien, Gaëlle..., à Metz : Malika (maman licorne), Vivien, Camille, Warda (merci pour le resucrage intensif), Valérie, Damien , Laurence, Marilyn, Rachel, Danielle...

J'en oublie tellement mais Merci à tous !!

---

## SERMENT

---

« Au moment d'être admise 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.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue 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 déshonorée et méprisée si j'y manque ».

---

## Table des Matières

---

<i>I LISTE DES ABREVIATIONS</i> .....	22
<i>II ABSTRACT</i> .....	23
<i>III INTRODUCTION</i> .....	24
<i>IV MATERIEL ET METHODE</i> : .....	28
1) Patients :.....	28
2) Angioscanner préopératoire (CTA) :.....	28
3) Matériels et techniques opératoires : .....	29
4) Analyses statistiques :.....	34
<i>V RESULTATS</i> .....	35
<i>VI DISCUSSION</i> : .....	45
<i>VII CONCLUSION</i> :.....	49
<i>VIII BIBLIOGRAPHIE</i> .....	50

---

# I LISTE DES ABREVIATIONS

---

AAA : Anévrisme de l'aorte abdominale

mm : millimètre

EII : endofuite de type II

EVAR : Endovascular Aneurysm Repair

AMI : artère mésentérique inférieur

ESVS : European Society for Vascular Surgery

CTA : Computed tomography angiography

GNE : groupe non embolisé

GE : groupe embolisé



---

## II ABSTRACT

---

### Anglais:

**INTRODUCTION:** From 1990, the development of endovascular techniques modified the management strategy of abdominal aortic aneurysms. These procedures are grouped under the term Endovascular Aneurysm Repair (EVAR). In the last meta-analyses, type II endoleak represents one of the most frequent complications evaluated at 31%. It results from the reinjection of the sac by the inferior mesenteric artery (IMA) or the lumbar arteries. The aim of this study was to evaluate the method of selective intraoperative embolization of IMA and lumbar arteries in patients at risk of developing a type II endoleak in the management of a renal AAA by EVAR.

**MATERIAL AND METHOD :** Between March 2015 and March 2017, in two centers, we retrospectively collected patients preoperative CTA datas: the permeability of the IMA with a diameter over 2.5 mm and/or lumbar arteries: 3 pairs or 2 pairs associated with another efferent artery or lumbar artery diameter greater than 2mm. Patients were divided in two groups: a group with selective embolization of IMA and/or lumbar arteries (GE) and a control group without embolization (GWE). Follow up was performed by CTA at 1, 6 and 12 months. The primary endpoint was the presence or absence of type II endoleak and the secondary criteria of judgement was the regression of the aneurysm sac. **RESULTS :** 54 patients were included in the study. 29 were embolized and 25 were in the control group. The preoperative CT scan found an average of 5.25 efferent arteries in the GE and 5.48 in the GWE (P = 0.6534). The mean follow-up was 18.31 months in the GE and 17.17 months in the GWE. 41.4% of patients benefited from IMA plug embolization and 37.9% from coils and 51.7% from lumbar artery embolization. 10.3% of GE patients had type II endoleak originated from lumbar artery, 32% in the GWE (p = 0.036). No endoleak from the IMA was found in the GE but 20% were found in the GWE (P = 0.0185). Regarding the evolution of the aneurysm sac, we have classified the evolution in four categories: stability of the sac, decrease less than 10 mm, high regression evaluated between 10 and 21 mm and progression of the bag (consequence of a total non exclusion of the aneurysmal sac). There were no significant differences between the two groups concerning the four categories. No patients developed complications such as digestive ischemia or paraplegia following embolization.

**CONCLUSION:** Selective embolization can be considered as an endovascular method complementary to the treatment of AAA by EVAR in patients at risk when it is achievable.

### Français:

**INTRODUCTION :** A partir de 1990<sup>(1)</sup>, le développement des techniques endovasculaires a modifié la stratégie de prise en charge des anévrismes de l'aorte abdominale. Ces procédures sont regroupées sous le terme Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) <sup>(4)</sup>. L'endofuite de type II représente une des complications les plus fréquentes évaluées à 31% dans les dernières méta-analyses. Elle résulte de la réinjection du sac par l'artère mésentérique inférieure (AMI) ou des artères lombaires. Le but de cette étude était d'évaluer la méthode d'embolisation sélective peropératoire des artères AMI et lombaires chez des patients à risque de développer une endofuite de type II dans la prise en charge d'un AAA sous rénale par EVAR. **MATERIEL ET METHODE :** Entre mars 2015 et mars 2017, sur deux centres nous avons recueillis de manière rétrospective tous les patients, sur leur CTA préopératoire, ayant comme caractéristique la perméabilité de l'AMI de diamètre supérieur à 2,5 mm et/ou des artères lombaires: 3 paires ou 2 paires associées à une autre artère efférente ou un diamètre des artères lombaires supérieur à 2mm. Nous avons réparti les patients en deux groupes : un groupe ayant bénéficié d'une embolisation sélective de l'AMI et/ou des artères lombaires (GE) et un groupe contrôle sans embolisation (GNE). La surveillance était effectuée par un CTA à 1, 6 et 12 mois. Le critère de jugements principal était la présence ou non d'endofuite de type II et le critère secondaire la régression du sac anévrismal. **RESULTATS:** 54 patients ont été inclus dans l'étude. 29 ont bénéficié d'une embolisation et 25 étaient dans le groupe contrôle. Le scanner préopératoire retrouvait une moyenne de 5,25 artères efférentes dans le GE et 5,48 pour le GNE (P=0,6534). Le suivi moyen était de 18,31 mois dans le GE et 17,17 mois dans le GNE. 41,4% des patients ont bénéficié d'une embolisation par plug de l'AMI et 37,9% par coils et 51,7 % d'une embolisation d'artères lombaires. 10,3% des patients du GE présentaient une EII par une artère lombaire, 32% pour le GNE (p=0,036). Aucune EII issue de l'AMI n'a été retrouvée dans le GE alors que 20% sont retrouvées dans le GNE (P=0,0185). Concernant l'évolution du sac anévrismale, nous avons reporté l'évolution en quatre catégories : stabilité du sac, diminution inférieure à 10 mm , forte régression évaluée entre 10 et 21 mm et progression du sac (conséquence d'une non exclusion totale du sac anévrismal). Nous n'avons retrouvé aucune différence des risques relatifs en comparant les deux groupes concernant ces catégories. Aucun des patients n'a présenté de complication de type ischémie digestive ou de paraplégie suite à l'embolisation. **CONCLUSION :** L'embolisation sélective peut être considérée comme une méthode endovasculaire complémentaire du traitement de l'AAA par EVAR chez les patients à risque lorsqu'elle est réalisable.

---

## III INTRODUCTION

---

A partir de 1990 <sup>(1)</sup>, le développement des techniques endovasculaires a modifié la stratégie de prise en charge des anévrismes de l'aorte abdominale (AAA). Ces procédures sont regroupées sous le terme Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) . L'amélioration des techniques de pose et des matériaux utilisés ont permis aux endoprothèses aortiques de s'imposer comme une référence de traitement des AAA.

Depuis plusieurs années, des études randomisées <sup>(2,3,4,5,6,7,8,9,10)</sup> en Europe et aux Etats-Unis ont comparé les prises en charge chirurgicales et les prises en charge EVAR. Sur une méta-analyse <sup>(2)</sup>, il est confirmé que, globalement, il existe un avantage de survie précoce pour EVAR , mais les courbes de survie entre les deux groupes convergent à 3 ans de suivi et au-delà la mortalité liée à l'anévrisme était significativement plus élevée dans le groupe EVAR. Ce « rattrapage » de mortalité est principalement expliqué par des ruptures secondaires ou à une ré-intervention. Les endofuites sont les principales complications et causes de ré-interventions des procédures EVAR. Il existe quatre types d'endofuites (tableau 1) <sup>(11,12)</sup>. L'endofuite de type I se produit lorsqu'il existe un défaut d'étanchéité au site de fixation proximal ou distal de l'endoprothèse. L'endofuite de type II est définie par la persistance d'un flux sanguin rétrograde des branches artérielles aortiques exclues par l'endoprothèse induisant une réinjection du sac anévrisimal : les artères lombaires, mésentériques inférieures et, plus rarement, iliaques, sacrées, rénales ou accessoire rénales. L'endofuite de type III est retrouvée lorsqu'il y a une étanchéité incomplète entre les composants de l'endoprothèse dû à une séparation de ceux-ci par mauvaise application entre eux, ou moins souvent à une érosion du matériel. Les endofuites de type IV sont secondaires à la porosité des composants de l'endoprothèse. Cette dernière ne requiert aucun traitement car elle se referme spontanément et est de moins en moins fréquentes. Pour la prise en charge des types I et III, il existe des recommandations claires <sup>(11)</sup> impliquant la prise en charge immédiate pendant la procédure EVAR (tableau 1 et 2) ou lors de la découverte au CTA de contrôle pendant le suivi. En effet dans ces deux cas, le sac anévrisimal n'est pas exclu de la circulation générale, et est toujours sous pression entraînant un risque de rupture élevé.

L'incidence des endofuites de type II (EII) est variable dans la littérature <sup>(13,14,15)</sup> (tableau 3) et leur traitement est sujet à débat.

L'histoire naturelle des endofuites de type II reste mal comprise et leur gestion reste controversée: certains experts les considèrent comme bénignes, tandis que d'autres les impliquent comme cause de rupture tardive d'anévrisme <sup>(16,17)</sup>. Certains auteurs différencient les endofuites de type II en type IIA : réinjection par l'artère mésentérique inférieure (AMI) et type IIB par les artères lombaires <sup>(13)</sup> . On les catégorise aussi selon leur délai d'apparition et leur durée d'évolution : précoces, correspondant à une découverte sur l'angioscanner initiale de suivi à 30 jours de l'intervention ;tardives, diagnostiquées après 30 jours avec un historique de scanner négatif <sup>(14)</sup> ou persistantes définies par une durée supérieure à 6 mois.

Un traitement endovasculaire ou laparoscopique est recommandé pour les endofuites de type II avec une augmentation de diamètre de sac supérieure ou égale à 5 mm, avec conversion en chirurgie ouverte en cas d'échec avec un faible niveau de preuve (Niveau 2, Recommandation C <sup>(11,12)</sup> ).

Le traitement des EII endovasculaires comprend l'embolisation sélective de l'AMI ou des artères lombaires par des coils ou de la colle voire l'embolisation du sac anévrismale <sup>(18)</sup> par voie translombaire ou transcaval <sup>(19)</sup> tous avec des succès variable ( 60% des anévrismes continuent de s'étendre nécessitant de multiples procédures voire une conversion chirurgicale laparoscopique ou transabominale). Depuis le début des années 2000, plusieurs études

s'intéressent à prévenir l'apparition des endofuites de type II en effectuant une embolisation per opératoire du sac anévrismale<sup>(20,23,24,25)</sup> voire une embolisation préopératoire des AMI<sup>(26,27)</sup>.

La prévention des endofuites de type II est en constante évolution et les résultats encourageants des différentes études<sup>(28,29,30,31)</sup> permettent de proposer comme méthode valide l'embolisation sélective préopératoire de l'AMI pour en réduire l'incidence et permettre la régression du sac anévrismal.

Partant de ce principe, l'idée d'embolisation des artères prédominantes dans la responsabilité des endofuites de type II paraît être une possibilité à appliquer chez les patients à risque<sup>(32)</sup>. La sélection de ceux-ci s'appuie sur des critères décrits dans la littérature<sup>(32,33,34,35,36)</sup>.

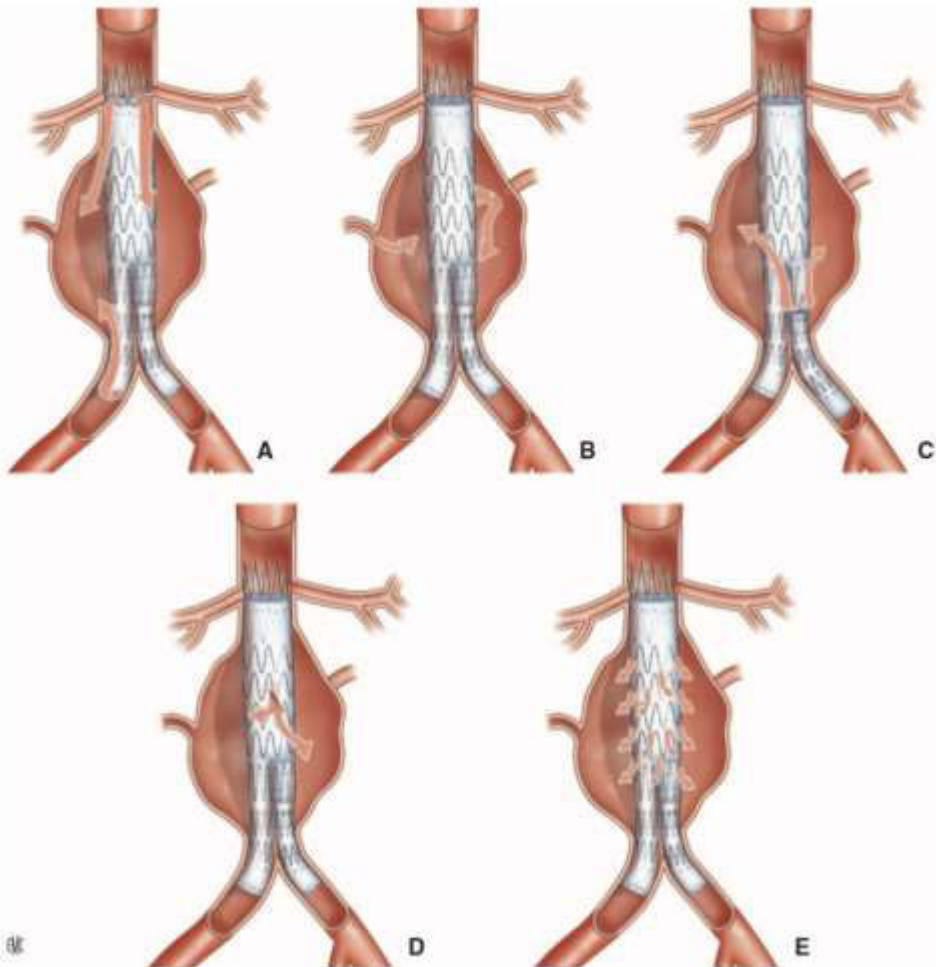
- Perméabilité des artères lombaires : 3 paires ou 2 paires associées à une autre artère efférente : sacrale ou rénale accessoire
- Diamètres des artères lombaires : supérieur à 2 mm
- Perméabilité de l'artère mésentérique inférieure et diamètre 2,5 mm

L'objectif de notre étude est d'évaluer la méthode d'embolisation sélective per opératoire des AMI et lombaires chez des patients à risque de développer une endofuite de type II dans la prise en charge d'un AAA sous rénale par EVAR.

**Tableau 1** : les différents types d'endofuites dans les recommandations ESVS 2011<sup>(11)</sup>

Endoleaks (Type)	Source of perigraft flow
I	Attachment site
A	Proximal end of the stentgraft
B	Distal end of the stentgraft
C	Iliac occluder
II	Branch leaks without attachment site leaks
A	Simple: one patent branch
B	Complex: two or more patent branches
III	Stentgraft defect
A	Junctional leak or modular disconnect
B	Fabric holes
IV	Stentgraft fabric porosity <30 days after placement
Endoleaks (Time of detection)	Primary, present from time of EVAR Secondary, appearing after prior negative CTA <sup>a</sup>
Endotension	AAA enlargement with increased intrasac pressure after EVAR without visualised endoleak on delayed contrast CTA.

From White *et al.*<sup>514</sup>, Chalkof *et al.*<sup>533</sup>, Veith *et al.*<sup>513</sup>  
<sup>a</sup> CTA: Computed tomographic scan with delayed imaging.



**Figure 1** : A : Endofuite de type I, B : Endofuite de type II, C : Endofuite de type III, D : Endofuite de type IV, E : Endofuite de type V <sup>(10)</sup>

**Tableau 2** : Recommandations de prise en charge des endofuites ESVS 2017 <sup>(12)</sup>

We recommend treatment of type I endoleaks.	
Level of recommendation	1 (Strong)
Quality of evidence	B (Moderate)
We suggest treatment of type II endoleaks associated with aneurysm expansion.	
Level of recommendation	2 (Weak)
Quality of evidence	C (Low)
We recommend surveillance of type II endoleaks not associated with aneurysm expansion.	
Level of recommendation	1 (Strong)
Quality of evidence	B (Moderate)
We recommend treatment of type III endoleaks.	
Level of recommendation	1 (Strong)
Quality of evidence	B (Moderate)
We suggest no treatment of type IV endoleaks.	
Level of recommendation	2 (Weak)
Quality of evidence	C (Low)
We recommend open repair if endovascular intervention fails to treat a type I or type III endoleak with ongoing aneurysm enlargement.	
Level of recommendation	1 (Strong)
Quality of evidence	B (Moderate)
We suggest open repair if endovascular intervention fails to treat a type II endoleak with ongoing aneurysm enlargement.	
Level of recommendation	2 (Weak)
Quality of evidence	C (Low)
We suggest treatment for ongoing aneurysm expansion, even in the absence of a visible endoleak.	
Level of recommendation	2 (Weak)
Quality of evidence	C (Low)

**Tableau 3** : Les 2 grandes méta analyses répertoriant sur de grands effectifs les endofuites de type II

Meta-analyses	Effectifs n des études analysées	Endofuite type II	TPS de suivi
Analyse Powell et Al. <sup>(2)</sup> 2017	n= 1385	435 (31%)	
	EVAR 1 <sup>(7,8)</sup> n= 626	146 (23,3%) 39 traitées	15 ans
	DREAM <sup>(6)</sup> n=173	73(42,2%) 12 traitées	6 ans
	OVER <sup>(3,4)</sup> n= 436	139(31,9%) 38 traitées	1,8 ans
Gelfand et Al <sup>(14)</sup>	ACE <sup>(5)</sup> n= 150	77(51,3%) 10 traitées	3 ans
	n= 2617	6-17 % 4,5 à 8 %. 1-5 %	30 Jours 6 mois 1 an

---

# IV MATERIEL ET METHODE :

---

## 1) Patients :

Entre mars 2015 et mars 2017, nous avons recueilli de manière rétrospective tous les patients ayant bénéficié d'une prise en charge d'un anévrisme de l'aorte abdominale sous rénale par une procédure EVAR avec comme critères d'inclusions : un anévrisme de taille chirurgicale supérieure à 50 mm de diamètre et patient présenté à risque de développer une endofuite de type II selon des critères de la littérature<sup>(24,25,26,27,28,29)</sup> c'est-à-dire :

- Perméabilité des artères lombaires : 3 paires ou 2 paires associées à une autre artère efférente : sacrale ou rénale accessoire
- Diamètre des artères lombaires : supérieur à 2 mm
- Perméabilité de l'artère mésentérique inférieure et diamètre supérieur à 2,5 mm

et de créer 2 groupes : un avec les patients avec embolisation(GE) et un groupe contrôle sans embolisation (GNE) avec les mêmes critères anatomiques.

Les patients exclus de l'étude étaient les patients ayant bénéficiés d'une procédure EVAR sans embolisation mais ne présentant pas ces facteurs de risques de développer une endofuite de type II.

L'étude rétrospective a été effectuée sur une série consécutive de patient sur deux centres : l'hôpital de Robert SCHUMANN des hôpitaux privés de Metz et le Centre Hospitalier Universitaire de Nancy.

- **Schéma des données :**

Les données relatives à chaque patient étaient recueillies de façon rétrospective sur le logiciel informatique de chaque hôpital DIAMM'S® à l'hôpital Robert Schuman, et DxCare® au CHU de Nancy

L'accès aux dossiers médicaux était réalisé sur des ordinateurs sécurisés avec codes d'accessibilités dans l'enceinte de l'hôpital, et les données reportées informatiquement après anonymisation sur le logiciel Excel®. Le stockage des données ainsi que le transfert étaient effectués sur un ordinateur et mails sécurisés.

## 2) Angioscanner préopératoire (CTA) :

Les caractéristiques anatomiques identifiées à la CTA préopératoire étaient :

-AAA aorto-bi-iliaque éligible à un traitement EVAR : AAA supérieur à 50 mm avec anatomie compatible à une EVAR

- la perméabilité de l'artère mésentérique inférieure (AMI)et diamètre supérieur à 2,5 mm

- la perméabilité d'au moins trois paires d'artères lombaires, ou deux paires d'artères lombaires et une artère sacrale, ou une artère rénale accessoire, ou de diamètre supérieur à 2mm, ou associée à AMI perméable.

Les patients qui présentaient une AMI perméable mais de diamètre inférieur à 2,5 mm, un nombre d'artères lombaires inférieurs à 6 sans autres artères efférentes perméables étaient considérés à faible risque d'EII et n'étaient pas inclus.

Les CTA étaient examinés initialement par un radiologue puis relu par un chirurgien vasculaire indépendamment.

Selon l'opérateur, les patients ont bénéficié d'une embolisation ou non, permettant la constitution de deux groupes :

- ⇒ Un groupe embolisé : GE : Embolisation sélective de l'AMI, des artères lombaires ou au niveau de l'ostium des artères lombaires par packing de coils peropératoire
- ⇒ Un groupe non embolisé : GNE : groupe contrôle n'ayant pas bénéficié d'embolisation des branches alimentant le sac.

Le suivi était effectué par CTA à 1, 6 et 12 mois puis tous les ans selon les recommandations HAS en vigueur <sup>(30)</sup>. Le critère de jugement principal était l'absence d'endofuite de type II et le critère secondaire la régression de la taille du sac anévrismal.

Nous avons choisi de représenter l'évolution du sac anévrismal en quatre catégories : stabilité du sac, diminution inférieure à 10 mm, forte régression évaluée entre 10 et 21 mm et progression du sac (conséquence d'une non exclusion totale du sac anévrismal).

### **3) Matériels et techniques opératoires :**

Les agents embolisants utilisés en peropératoire étaient laissés à l'appréciation de l'opérateur et ont été principalement de deux types :

- ⇒ les coils: à configuration fibreuse et détachement contrôlé : Interlock Boston Scientific® 15mmL40 /18mmL40/12mmL40 ou Penumbra®4mm\*15mm
- ⇒ les Plug: AMPLATZER®type IV.

Les endoprothèses utilisées étaient de quatre types :

- ⇒ ANACONDA® Vascutek
- ⇒ EXCLUDER ® Gore
- ⇒ ENDURANT II ® Medtronic
- ⇒ ZENITH ALPHA ® Cook

En préopératoire, sous anesthésie générale nous avons appliqué un protocole de fusion d'image 3D entre le scanner préopératoire et une acquisition le jour de l'intervention en salle hybride avec le système Siemens Healthineers® Artis Zee Floor à Metz et à Nancy avec le système Siemens Healthineers ® Artis Zeego .

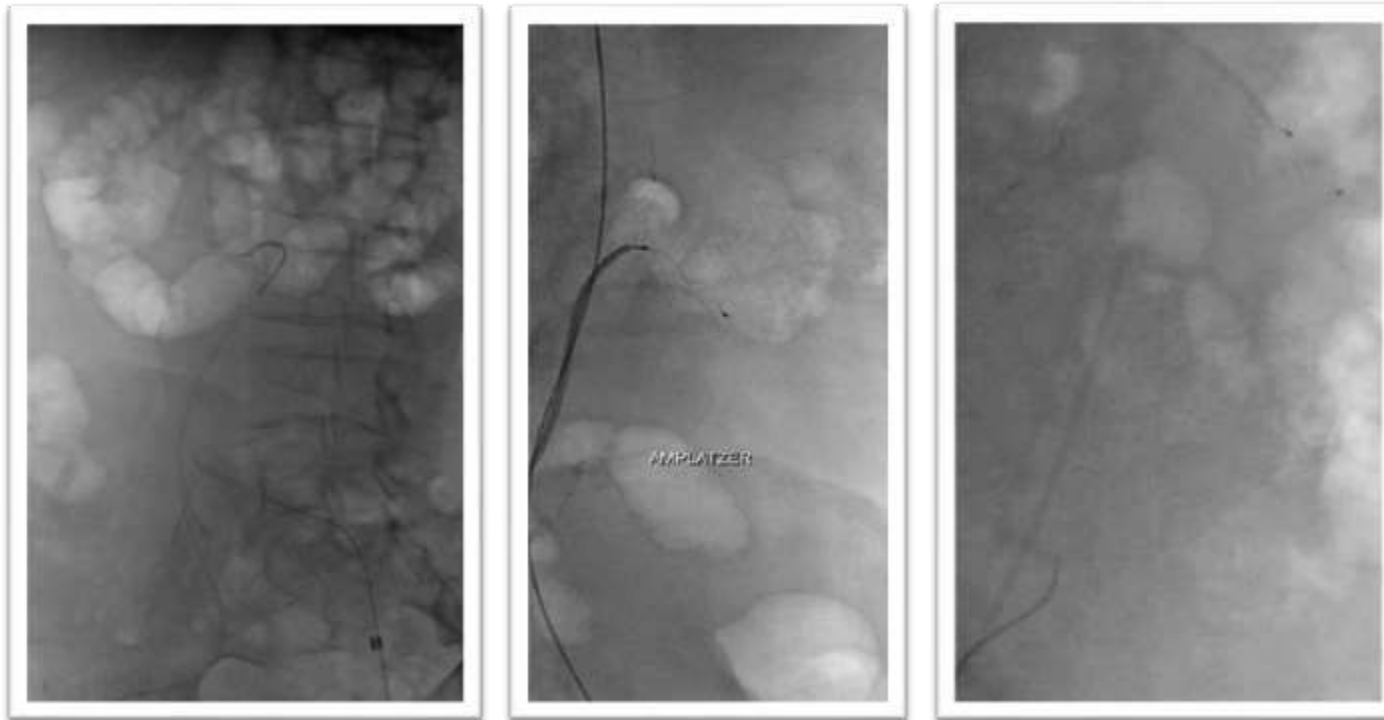
Pour l'embolisation AMI, avant mise en place du corps principal de l'endoprothèse, il était effectué un cathétérisme reposant sur le protocole de fusion d'image afin de faire un repérage plus précis de la naissance de l'AMI et d'évaluer l'incidence nécessaire .

Le cathétérisme était effectué à l'aide de sonde de navigation adaptée à l'orientation de l'AMI et un guide hydrophile TERUMO®0,0035 standard était utilisé.

Une artériographie à travers la sonde permettait le contrôle de la bonne position du guide avant embolisation.

Enfin la mise en place du plug ou des coils sous contrôle radioscopique dans le tronc de l'AMI étaient réalisés afin d'être le plus sélectif possible (on utilisait un plug sensiblement plus gros que le diamètre de l'AMI pour éviter à celui-ci de glisser vers la bifurcation des artères sigmoïdienne et colique).





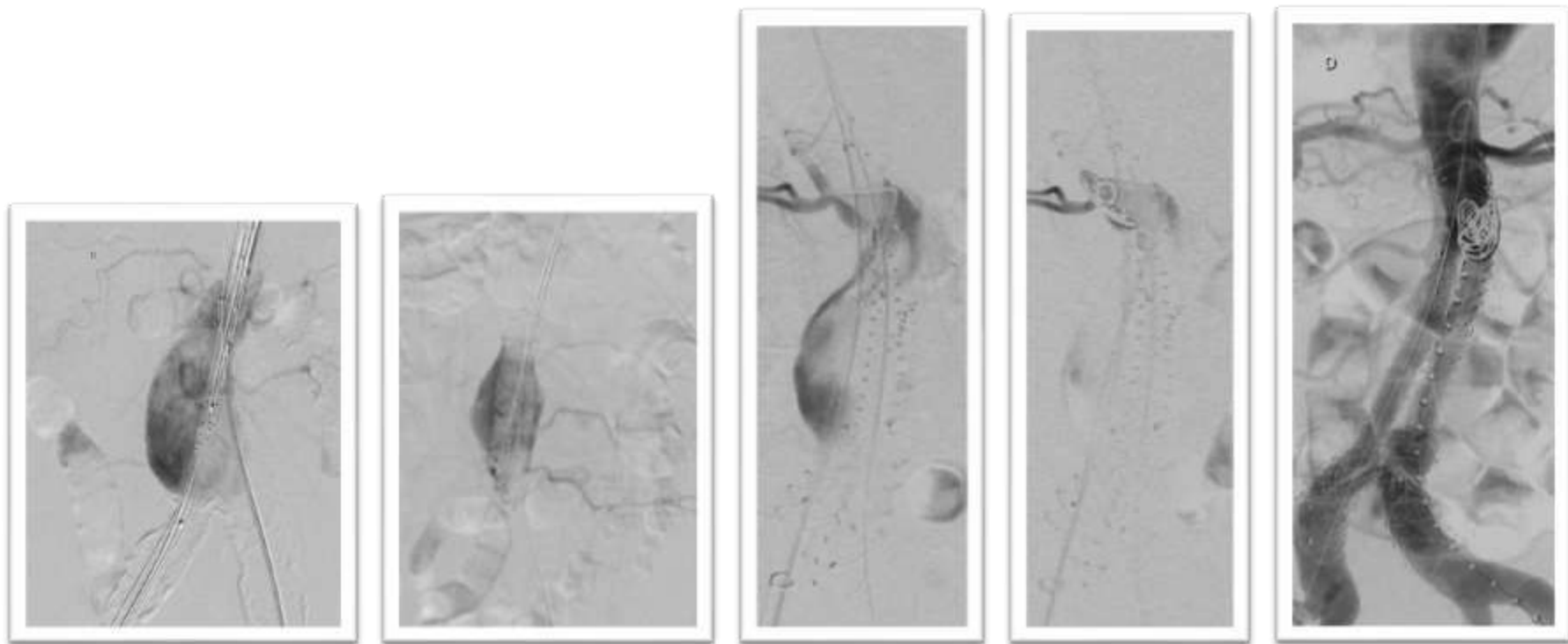
**Figure 1** : Procédure d'embolisation de l'AMI :

- ⇒ Image 1 : Placement de la sonde en regard de l'ostium de l'AMI
- ⇒ Image 2 : Après cathétérisme et opacification largage de plug dans cet exemple
- ⇒ Image 3 : Visualisation après largage

Pour l'embolisation des artères lombaires perméables, après mise en place du corps de l'endoprothèse, il était effectué une ponction à travers la valve de l'introducteur utilisé pour la mise en place du corps principal : un introducteur 6F était laissé en place ainsi qu'un guide 0,0035 Stiff hydrophile placé en arrière dans le sac anévrismal avant la mise en place du dernier jambage.

De la même manière, nous avons effectué une saccographie (environ 10 ml de produit de contraste) pour la localisation précise des ostiums des artères lombaires par l'intermédiaire d'une sonde de cathétérisme. Une fois le repérage effectué, nous avons positionné l'extrémité de la sonde à la face postérieure de l'EVAR à hauteur des artères lombaires cibles. Il était réalisé une embolisation sélective par coils de l'artère lombaire si le cathétérisme était possible. Si l'embolisation sélective était difficile, engendrant trop de rayonnements et d'utilisation de produit de contraste, un packing par coils à largage contrôlé à l'ostium était réalisé.

Le reste de la procédure était une procédure classique EVAR, avec le ballonnement de l'endoprothèse pour une bonne application et un contrôle final angiographique pour vérifier la perméabilité de l'endoprothèse et surtout l'absence d'endofuites immédiates.



**Figure 2 :** Embolisation des artères lombaires

- ⇒ Image 1 : Saccographie pour repérage des artères lombaires
- ⇒ Image 2 : Saccographie après largage du corps de l'endoprothèse
- ⇒ Image 3 : Positionnement de la sonde en regard de l'ostium du tronc commun d'une paire d'artères lombaires
- ⇒ Image 4 : Positionnement en « packing » de coils en regard de cet ostium
- ⇒ Image 5 : Contrôle par artériographie fin de procédure EVAR avec visualisation des coils

#### **4) Analyses statistiques :**

Une analyse statistique descriptive a été appliquée à cet échantillon. Les deux groupes ont été comparés par un test exact de Fisher pour les variables qualitatives et un test de Wilcoxon pour les variables quantitatives.

Les différents facteurs : facteurs de risques cardiovasculaires, les anticoagulants, les antiagrégants, le nombre d'artères lombaires, AMI perméable, l'utilisation de plug et coils pour l'embolisation, ont été analysés en régression bivariée avec comme variable l'endofuite de type II. Les facteurs présentant une association significative au seuil 0,2 en modèle bivarié ont été candidates dans le modèle multivarié : 4 critères ont bénéficié de cette analyse multivariée (ceux qui n'apparaissent pas dans le modèle multivarié ne répondent pas à ce critère de sélection) .

Le risque relatif des évènements stabilité du sac, progression, régression inférieure à 10mm, entre 10 et 21mm et supérieure à 21mm ont été évalué avec l'intervalle de confiance à 95% et la p value.

Un  $p < 0,05$  est considéré statistiquement significatif. Les statistiques ont été réalisées par le service de Méthodologie et Statistiques du CHRU de Nancy.

---

# V RESULTATS

---

Entre mars 2015 et mars 2017, 54 patients ont été inclus dans l'étude. 29 ont bénéficié d'une embolisation et 25 étaient dans le groupe contrôle (Figure 3).

Le tableau 4 regroupe toutes les caractéristiques préopératoires des patients inclus: dans les 2 groupes, plus de 95% des patients inclus étaient des hommes, les diamètres moyens des anévrismes pris en charge étaient respectivement de 53,39 mm dans le GE et 58,24 mm dans le GNE. Un test de Student a été appliqué pour comparer les différents facteurs des deux groupes, aucun n'a présenté de différence significative.

Le CTA effectué retrouvait en moyenne 5,25 artères efférentes du sac anévrysmal pour le GE et 5,48 pour le GNE et une AMI perméable pour plus de 93,1% des patients du GE et 88% du GNE (p=0,6534)

L'âge moyen des patients était de 76,4 ans au moment de la procédure EVAR dans le GE et 77,16 années pour le GNE .

Le suivi moyen des patients est de 18,31 mois dans le GE et de 17,17 mois dans le GNE.

Le choix de l'endoprothèse était opérateur dépendant, dans le GE une majorité d'endoprothèse Anaconda® (Vascutek) ont été posées : 75% versus 7,14% d'Excluder® (Gore) , 10,7% Endurant II ® (Medtronic), 7,14% Zenith Alpha (Cook®). Dans le groupe GNE 52% d'Excluder (Gore®) ont été posées , 40% Anaconda ( Vascutek®)et 8% de Zenith alpha (Cook®).

Sur les 29 patients du GE, 28 AMI étaient perméables et candidates à une embolisation, 1 avait une AMI thrombosée: 41,4% des patients ont bénéficié d'une embolisation par plug de l'AMI, 37,9% par coils. 5 AMI perméables sur le scanner préopératoire n'ont pas été embolisés compte tenu soit de la thrombose de celle-ci constatée en peropératoire soit de sténose à l'ostium avec impossibilité de cathétérisme. De ce fait 79,3% des patients ont eu une embolisation de l'AMI avec succès. Dans le cas des artères lombaires perméables, les patients présentaient un nombre d'artères lombaires perméables variant de 2 à 7, un patient présentait une artère rénale accessoire associée : l'embolisation a été un succès dans 51,7% des cas.

On rapporte 7 patients ayant bénéficié d'une embolisation mixte à la fois de l'AMI et de paires des artères lombaires, 15 uniquement de l'AMI et 7 uniquement des artères lombaires (figure 3,4,5). L'utilisation du nombre de coils était soumise à l'appréciation peropératoire du chirurgien : il variait de 1 à 3 pour l'AMI et de 1 à 6 pour les artères lombaires.

Dans le groupe GNE, 1 patient présentait 2 artères lombaires de diamètre supérieur à 2 mm, 22 (88%) avaient des AMI de diamètre supérieur à 2,5 mm , la plupart présentait au moins 3 paires d'artères lombaires perméables (64%).

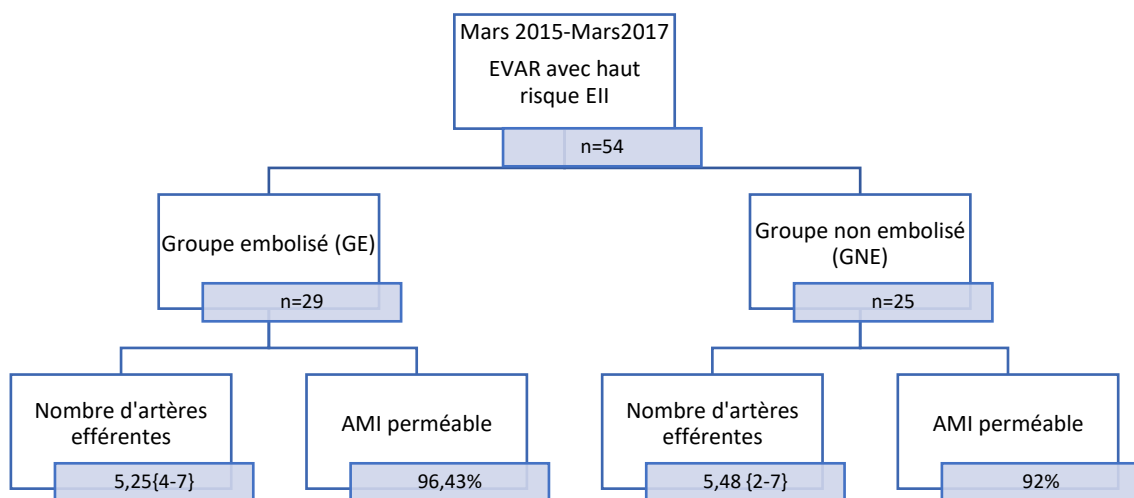
En post opératoire, les critères de surveillance à 1, 6 et 12 mois étaient l'apparition ou non d'EII et si c'était le cas, son origine (AMI ou artères lombaires) et la taille de sac anévrysmal résiduel.

10,3% des patients du GE présentaient une EII par une artère lombaire, 32% pour le GNE (p=0,036). Aucune EII issue de l'AMI n'a été retrouvée dans le GE et 20% dans le GNE (P=0,0185).

Nous avons effectué une analyse bivariée des endofuites type II dans les deux groupes et des facteurs associés en calculant des Odds Ratio (tableau 7) : en régression multivariée seules les variables significatives en régression bivariée ont été analysées : la comparaison des 2 groupes, les critères de cardiopathie ischémique et les traitements par antiagrégants plaquettaires.

Aucun des patients du GE n'a présenté de complications postopératoires à type d'ischémie digestive ou de paraplégie secondaire à l'embolisation. Il est à noter une thrombose de jambage indépendante dû à une plicature ayant nécessité une dilatation, 2 claudications fessières rapportées par le patient à 6 mois post opératoire. Dans le GNE on retrouve également une thrombose de jambage qui a bénéficié d'une thrombectomie.

Concernant l'évolution du sac anévrismal, nous avons classé l'évolution en quatre catégories : stabilité du sac, diminution inférieure à 10 mm, forte régression évaluée entre 10 et 21 mm et progression du sac (conséquence d'une non exclusion totale du sac anévrismal) (graphique 1, 2, 3, 4). Nous n'avons retrouvé aucune différence des risques relatifs en comparant les deux groupes concernant ces catégories.



**Figure 3** : Répartition des patients inclus dans l'étude

**Tableau 4** : Données démographiques et comparaison des deux groupes de l'échantillon :

	Total			Embolisés			Non embolisés			p**
	N= 54			N=29 (53,7%)			N=25 (46,3%)			
	N	%/moy	ET*	N	%/moy	ET*	N	%/moy	ET*	
ÂGE AU MOMENT DE L'OPÉRATION	50	74,2	8,3	25	73,5	8,3	25	75	8,4	0,7868
HTA	29	53,7		18	62,1		11	44		0,274
DYSLIPIDEMIE	14	25,9		9	31		5	20		0,5346
AOMI	26	48,1		14	48,3		12	48		1
DIABETE	9	16,7		5	17,2		4	16		1
INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE	11	20,4		5	17,2		6	24		0,7363
TABAC	20	37		11	37,9		9	36		1
BPCO	16	29,6		10	34,5		6	24		0,5517
CARDIOPATHIE ISCHEMIQUE	26	48,1		16	55,2		10	40		0,2898
ANTI COAGULANT	8	14,8		6	20,7		2	8		0,2621
ANTI AGREGGANT	42	77,8		22	75,9		20	80		0,7547
CARDIOPATHIE ARYTHMIQUE	8	14,8		5	17,2		3	12		0,7112

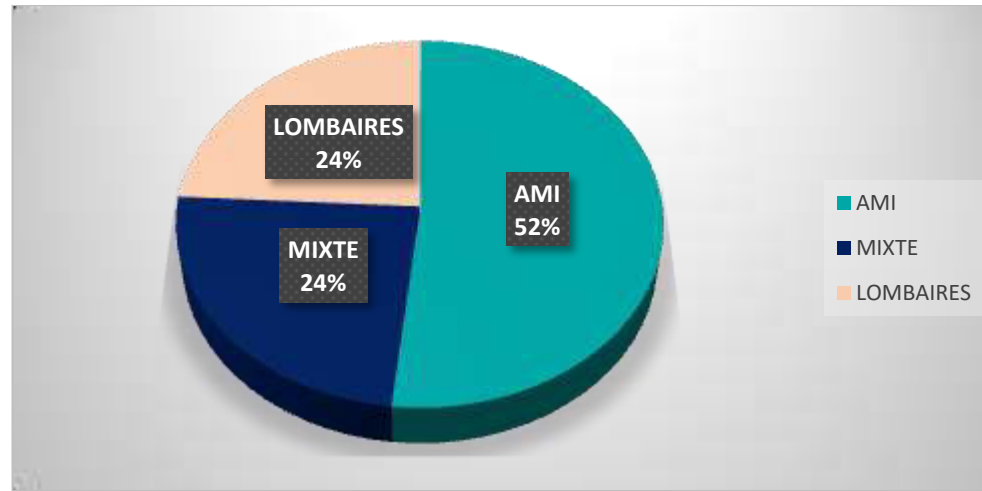
\*écarts types

\*\*Test exact de Fisher pour variables qualitatives, test de Wilcoxon pour les variables quantitatives

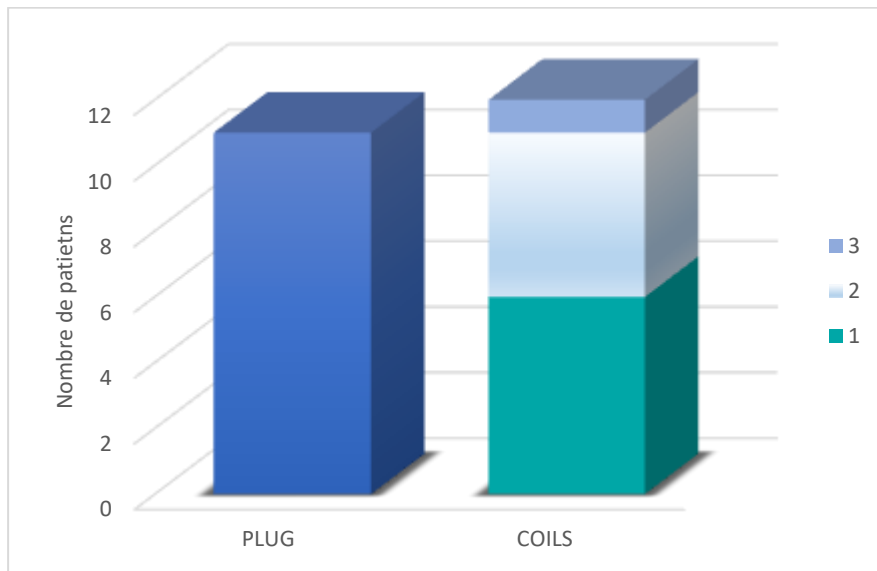
**Tableau 5** : Comparaison des caractéristiques anatomiques anévrismales et résultats des embolisations peropératoires

	Total N=54			Embolisés N=29 (53,7%)			Non Embolisés N=25 (46,3%)			p**
	N	%/moy	ET*	N	%/moy	ET*	N	%/moy	ET*	
<i>Diamètre AA</i>	54	55,8	6,7	29	53,7	4,7	25	58,2	7,8	0,005
<i>Nombre artères lombaire perméables</i>										0,0248
2	2	3,7		0	0		2	8		
4	14	25,9		12	41,4		2	8		
5	5	9,3		2	6,9		3	12		
6	28	51,9		12	41,4		16	64		
7	5	9,3		3	10,3		2	8		
<i>AMI perméable</i>	49	90,7		28	93,1		22	88		0,6534
<i>Embolisation AMI</i>	28	51,9		23	79,3		NC	NC		
<i>Embolisation lombaires</i>	13	24,1		14	48,2		NC	NC		
<i>PLUG AMI</i>	9	16,7		12	41,4		NC	NC		
<i>COILS AMI</i>	11	20,4	0,7	11	37,9	0,87	NC	NC		0,0008
<i>COILS LOMBAIRES</i>	15	27,7	1,8	15	51,7	2,2	NC	NC		0,0004
<i>Produits de Contraste(ml)</i>	54	60,9	17,8	18	67,9	16,1	25	55,8	17,6	0,0238
<i>Rayons(μGy)</i>	41	18,569,9	13879,5	16	26199,6	16976,2	25	13686,8	8791,9	0,0156

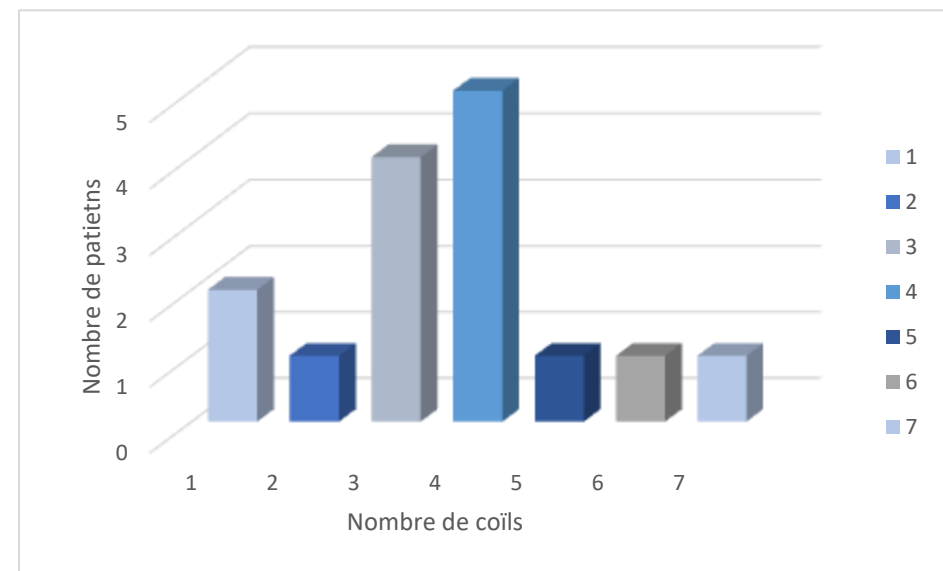




**Figure 3 :** Représentation des artères embolisées dans le GE



**Figure 4 :** Matériel utilisé pour l'embolisation des AMI



**Figure 5 :** Matériel utilisé pour l'embolisation des artères lombaires

**Tableau 6:** Résultats post opératoires des embolisations et suivi à 1, 6 et 12 mois .

	<i>Effectifs</i>	<b>TOTAL</b> <i>n=54</i>	<i>Ecart types</i>	<i>Effectifs</i>	<b>GE</b> <i>n=29</i> <i>(53,7%)</i>	<i>Ecart types</i>	<i>Effectifs</i>	<b>GNE</b> <i>n=25</i> <i>(46,3%)</i>	<i>Ecart types</i>	<i>p**</i>
<i>Diamètre(mm)</i>	54	55,1	6,3	29	52,9	4	25	57,6	7,4	0,0085
<i>A 1 Mois</i>										
<i>A 6 mois</i>	54	52,8	8,2	29	49,9	7,2	25	55,8	8,3	0,0252
<i>A 12 mois</i>	54	51,3	9	29	48,2	7,9	25	54,5	9,2	0,0238
<i>Complications</i>										0,1959
<i>0</i>	47	88,7%		23	82,1%		24	96%		
<i>1</i>	6	11,3%		5	17,9%		1	4%		
<i>Types</i>										
<i>Claudication fessière</i>	1	1,85%		1	3,4%		0			
<i>Sténose jambage</i>	1	1,85%		1	3,4%		0			
<i>Thrombose jambage</i>	2	3,7%		1	3,4%		1	4%		
<i>Paresthésie jambe D</i>	1	1,85%		1	3,4%		0			
<i>EII par artères lombaire</i>										0,0336
<i>Absente</i>	43	79,6%		26	89,6%		17	68%		
<i>Présente</i>	10	18,5%		3	10,3%		8	32%		
<i>EII par artère mésentérique</i>										0,0185
<i>Absente</i>	49	90%		29	100%		20	80%		
<i>Présente</i>	5	10%		0			5	20%		

\*\* test exact de Fisher pour les valeurs qualitatives, test de Wilcoxon pour les variables quantitatives

**Tableau 7:** Facteurs associés à l'endofuite de type II lombaire ou mésentérique

Variables	Régression Bivariée			Régression Multivariée**		
	OR	(IC95%)	p	OR	(IC95%)	p
<i>Groupe</i>						
<i>GNE</i>	8,7	(1,7-44,9)	0,010*	0,3	(0-1,6 <sup>E+97</sup> )	0,9913
<i>GE</i>	1			1		
<i>Age</i> <sup>°</sup>	1	(0,9-1,1)	0,845			
<i>HTA</i>	0,8	(0,2-0,8)	0,7093			
<i>Dyslipidémie</i>	0,5	(0,1-2,5)	0,3908			
<i>AOMI</i>	0,7	(0,2-2,5)	0,5616			
<i>Diabète</i>	0,4	(0-3,3)	0,3796			
<i>IRC</i>	0,7	(0,1-3,8)	0,6924			
<i>Tabac</i>	0,9	(0,2-3,4)	0,8364			
<i>BPCO</i>	0,4	(0,1-2,3)	0,3185			
<i>Cardiopathie Ischémique</i>	0,3	(0,1-1,1)	0,0684*	1,98 <sup>E+97</sup>	(0-2,0 <sup>E+16</sup> )	0,926
<i>Anticoagulant</i>	0	(0-3,0)	0,9529			
<i>Antiagrégant</i>	0,3	(0,1-1,2)	0,0831*	0	(0-1,0 <sup>E+23</sup> )	0,8997
<i>Cardiopathie arythmique</i>	0,4	(0-4)				
<i>Diamètre AA</i> <sup>°</sup>	1,1	(1-1,3)	0,0124*	0,3	(0-6 <sup>E+31</sup> )	0,9773
<i>Nombre artères lombaires perméables</i>						
2	1					
4	0	(0-5,0 <sup>E+16</sup> )				
5	0	(0-1,0 <sup>E+16</sup> )				
6	0	(0-3,0 <sup>E+16</sup> )				
7	0	(0-7,0 <sup>E+17</sup> )				
<i>AMI perméable</i>	1,2	(0,1-11,8)	0,8822			
<i>%Thrombus en regard de AMI</i>	1	(1-1)	0,7321			
<i>Embolisation AMI</i>	0,1	(0-0,7)	0,0142			
<i>Embolisations lombaires</i>	0,5	(0,1-2,9)	0,4763			
<i>Plug AMI</i>	0	(0-3,0 <sup>E+16</sup> )	0,9529			
<i>Coils AMI</i>	0,3	(0-1,9)	0,2004			
<i>Complications</i>	0,7	(0,1-6,2)	0,7124			

OR=Odds Ratio ,IC : Intervalle de confiance à 95% (borne inférieur - borne supérieur) p value \*= donnée significative

\*\*=Seuls les facteurs présentant une association significative au seuil 0,2 en modèle bivarié ont été candidats dans le modèle multivarié

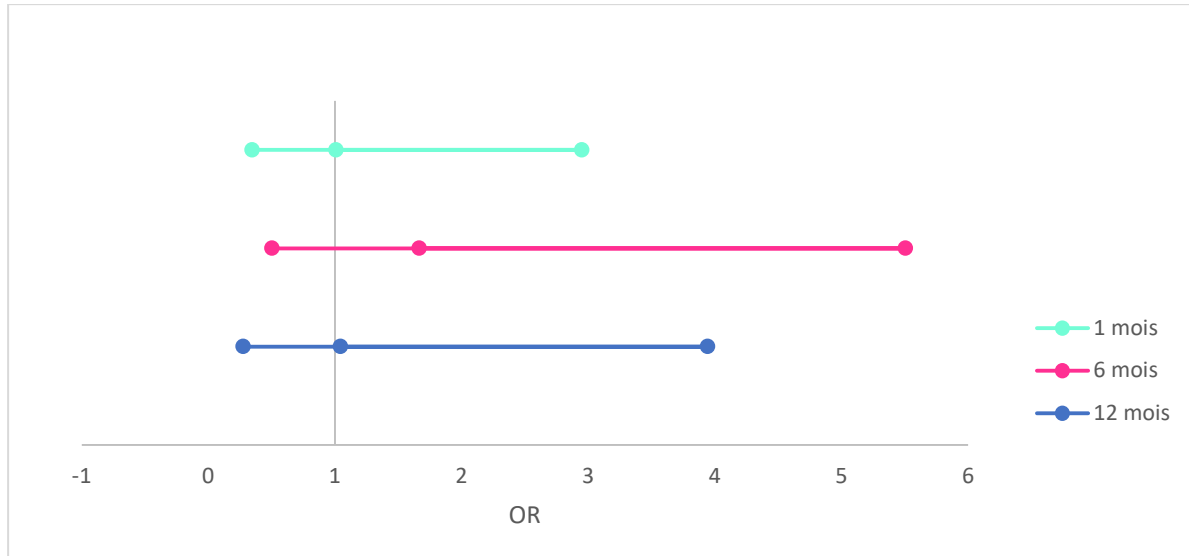
°= les variables quantitatives n'ont pas de modalité de référence. L'OR exprime la variation de risque pour une augmentation de 1 unité de la variable.

**Tableau 8 :** Évolution du sac anévrisimal au suivi CTA.

		<i>Groupe embolisé</i> 53,7%(n=29)	<i>Groupe non embolisé</i> 46,3%(n=25)
<i>A 1 mois</i>	<i>Stable</i>	48,27% (14)	48%(12)
	<i>Diminution &lt;10 mm</i>	37,93% (11)	48% (12)
	<i>Entre 10 et 21 mm</i>	0	0
	<i>Progression</i>	13,79% (4)	24% (6)
<i>A 6 mois</i>	<i>Stable</i>	34,48% (10)	24% (6)
	<i>Diminution &lt;10 mm</i>	48,28 % (14)	60,71% (17)
	<i>Entre 10 et 21 mm</i>	10,34 % (3 ) ( -13/-11/-21) mm	4,34 % (1) -11 mm
	<i>Progression</i>	6,90 % (2 ) (+3/+2) mm avec EII	4,34 % (1) +7mm avec EII
<i>A 1 an</i>	<i>Stable</i>	20,68 % (6)	21,73 % (5)
	<i>Diminution &lt;10 mm</i>	55,17 % (16)	56 % (14)
	<i>Entre 10 et 21 mm</i>	21,74 % (5) (-13/-12/-11/-15) mm	13,04 (3) (-10/-10/-18) mm
	<i>Progression</i>	6,90 % (2) (+3/+2) mm avec EII	12 % (3) (+10/+4/+3)avec EII

**Événement : Stabilité du sac (Graphique 1)**

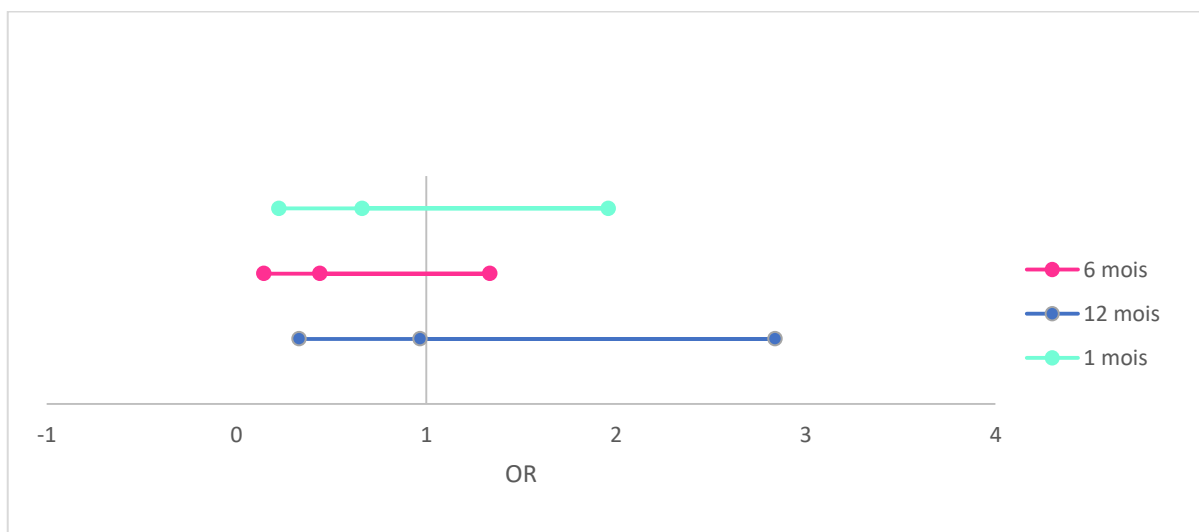
	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>	<b>P</b>
<b>1 MOIS</b>	1,01	0,3466 to 2,9495	0,9839
<b>6 MOIS</b>	1,6667	0,5043 to 5,5077	0,4022
<b>12 MOIS</b>	1,0435	0,2761 to 3,9436	0,95



**Graphique 1** : Forest plot représentant l'évènement stabilité du sac .

**Événement : diminution du sac inférieure à 10 mm (graphique 2)**

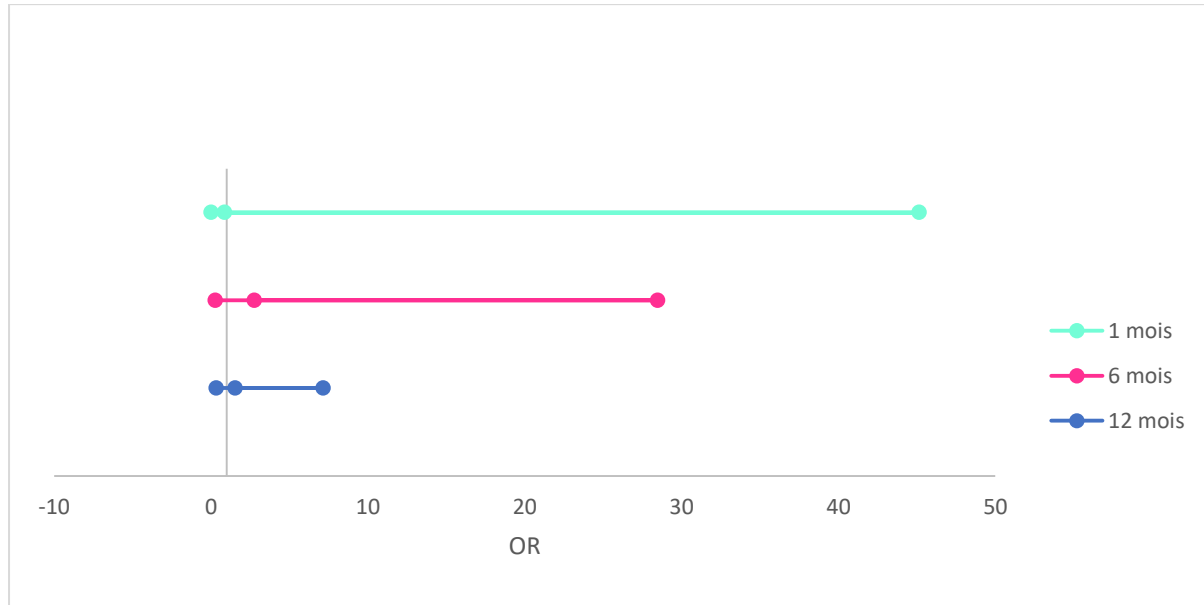
	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>	<b>P</b>
<b>1 MOIS</b>	0,6620	0,2236 to 1,9602	0,4565
<b>6 MOIS</b>	0,4392	0,1444 to 1,3355	0,1470
<b>12 MOIS</b>	0,9670	0,3295 to 2,8382	0,9513



**Graphique 2** : Forest plot représentant l'évènement diminution de la taille du sac inférieure à 10mm.

**Événement : diminution entre 10 et 21 mm (graphique 3)**

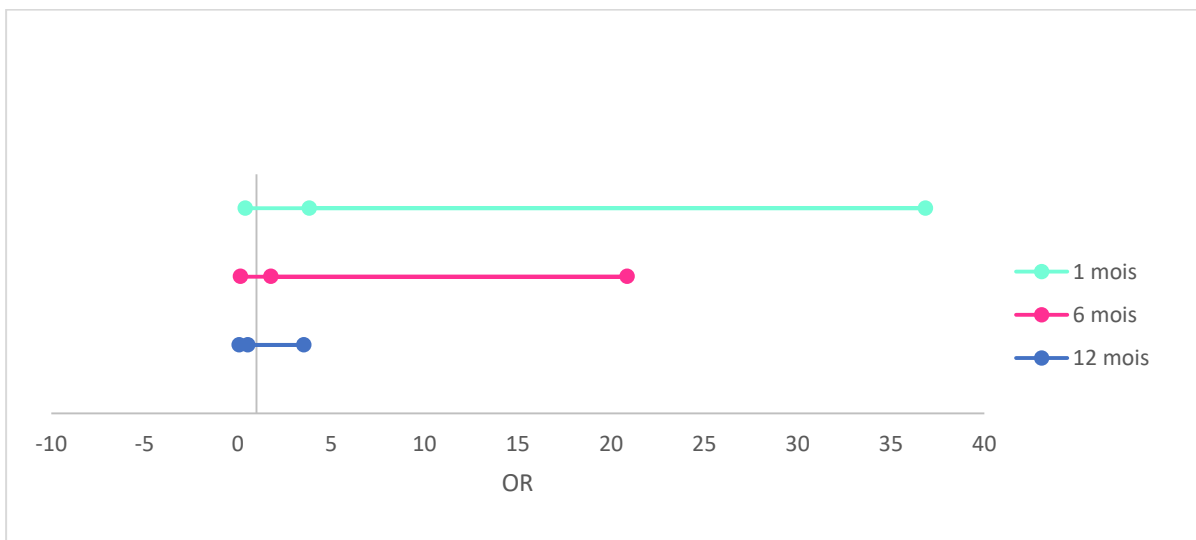
	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>	<b>P</b>
<b>1 MOIS</b>	0,8644	0,0165 to 45,1483	0,9424
<b>6 MOIS</b>	2,7692	0,2684 to 28,4684	0,3916
<b>12 MOIS</b>	1,5278	0,3263 to 7,1541	0,5905



**Graphique 3 :** Forrest plot représentant l'évènement diminution entre 10 et 21 mm.

**Événement : progression du sac anévrisimal (graphique 4)**

	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>	<b>P</b>
<b>1 MOIS</b>	3,84	0,4000 to 36,8653	0,2436
<b>6 MOIS</b>	1,7778	0,1515 to 20,8642	0,6470
<b>12 MOIS</b>	0,5432	0,0832 to 3,54446	0,5237



**Graphique 4 :** Forrest plot représentant l'évènement progression du sac anévrisimal.

---

# VI DISCUSSION :

---

## 1) Comparaison de nos résultats et des données de la littérature :

Le traitement EVAR offre de multiples avantages surtout dans la période postopératoire en terme de morbi-mortalité et durée d'hospitalisation. Cependant, des complications liées à ce type de traitement peuvent se manifester au cours du suivi<sup>(2,11)</sup>. Pour cela un contrôle de l'endoprothèse est recommandé par l'HAS et les sociétés savantes<sup>(30,11)</sup>.

Les principales complications des procédures EVAR sont les endofuites, la plus commune étant l'EII<sup>(12)</sup>. L'incidence de l'endofuite de type II après EVAR est très variable dans la littérature, dans la dernière méta analyse de Powell et Al. elles représentaient 31 % dans le groupe EVAR, 8 à 45 % chez Silverberg et Al<sup>(35)</sup>. Nos résultats étaient concordant avec ce que l'on retrouve dans la littérature, dans le GNE il existait une incidence des EII de 32% par des artères lombaires et 20 % par une AMI.

La problématique de la persistance de ces EII est le risque de rupture du sac anévrisimal. Sidloff et Al<sup>(16)</sup> évaluait le taux de rupture lié à une EII entre 0,9% à 2% mais plus d'un tiers de ces ruptures n'avaient pas d'expansion simultanée du sac. Wyss et Al.<sup>(17)</sup> ont reporté que sur les 27 ruptures des études EVAR 1 et 2<sup>(7,8,9)</sup>, 5 présentaient une EII avec une expansion du sac, ces événements se sont produits entre 2,4 et 4,9 années après la procédure EVAR. Aucun événement de rupture n'est apparu dans notre série, dû probablement au faible recul de suivi(1 an). Nous avons au cours du suivi des patients, évaluer la régression, la stabilité ou la progression du sac anévrisimal afin de rechercher une association entre les endofuites et la progression du sac, nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes. En effet nous avons observé des augmentations allant de 3 à 10 mm maximum sans aucune rupture secondaire, mais le suivi étant court nous ne pouvons conclure sur cet aspect.

La prise charge des EII restent très discuté : les ré- interventions endovasculaires ou chirurgicales sont recommandées pour les endofuites de type II persistantes (supérieure à 12 mois) avec une augmentation de diamètre de sac supérieur ou égale à 5 mm<sup>(11,12)</sup> et une surveillance rapprochée pour les EII avec un sac stable<sup>(16)</sup>. Elle est bien souvent laissée à l'appréciation du chirurgien<sup>(21,22,42)</sup> certains préférant une ré-intervention précoce pour les EII persistantes à 6 mois indépendamment de la taille du sac pour atténuer le risque de croissance et de rupture.

Les facteurs de risques de développer une EII sont la présence d'un AMI perméable et la présence et le diamètre des artères, afin de prévenir leur apparition depuis plusieurs années se développent des techniques d'embolisation préopératoire ou peropératoire<sup>(22,23,24,25)</sup>.

Ronsiville et Al.<sup>(23)</sup> ainsi que Fabre et Al.<sup>(29)</sup> ont utilisé une approche non sélective en embolisant directement le sac anévrisimal avec de la glue et /ou des coils afin de favoriser la thrombose et donc la revascularisation rétrograde par les artères efférentes. Les deux retrouvaient des résultats encourageant avec une réduction de 13% du taux EII à 26 mois, et une seule EII sur 83 patients embolisés par Fabre et Al.<sup>(29)</sup>

Notre approche était différente dans le sens où nous avons appliqué une embolisation sélective directement de l'AMI et des artères lombaires (ou en « packing » en regard de leurs ostiums pour les artères lombaires).

Biancari et Al. <sup>(32)</sup> comparaient 5 études <sup>(32,33,34,35,36,37)</sup> ayant effectué des embolisations de l'AMI versus un groupe contrôle avec une stratégie conservatrice. Sur ces 5 études, 1 portait sur l'embolisation par plug Amplatzer® <sup>(34)</sup> en per opératoire comme dans notre série et 4 en préopératoire : le taux d'EII après embolisation était de 19,9% IC à 95% {3,4-34,7%} versus 41,4% IC 95% {30,4-52,3%}, dans notre série aucune EII n'était retrouvée dépendant de l'AMI dans le GE alors que 20 % étaient retrouvées le GNE (p=0,0185).

Une méta analyse en 2017 de Manunga et Al. <sup>(38)</sup> de 6 séries, regroupant 258 patients avec embolisation pré opératoire de l'AMI, retrouvait que le groupe embolisé était avec un risque de développer une EII diminué par rapport au groupe contrôle [OR: 0.31 (0,17, 0,57); p <0,001, I<sup>2</sup> = 43%], comparativement nous retrouvions un OR à 8,7 (1,7-44,9)p=0,0101, mais une différence significative qui disparaissait en régression multivariée. Ceci peut être expliqué par la non-randomisation et les échantillons petits.

L'embolisation des artères lombaires, même de plus de 2 mm de diamètre, s'avère plus difficile que l'AMI, Bonvini et Al. <sup>(41)</sup> décrivait 100 % de réussite pour l'AMI versus 65% pour les artères lombaires dans leur étude. Nous avons analysé 28 patients présentant une AMI perméable dont 79,3% (23) ont bénéficié d'une embolisation versus 51,7%(15) des patients ayant des artères lombaires perméables. La difficulté d'embolisation s'est révélée aussi dans notre série sur les artères lombaires. Si en peropératoire le cathétérisme se révélait impossible, nous effectuions un « packing de coils » à leurs ostiums afin de favoriser la thrombose sur le long terme. Nous retrouvions des bons résultats avec 10,7% d'EII venant d'une artère lombaire dans le GE contre 32% dans le groupe contrôle (p=0,0336). En définitif, si l'embolisation sélective n'est pas réalisable, nous pensons qu'une artériographie du sac, le repérage précis et l'embolisation en « packing » peuvent être une solution. Cette dernière permettrait de favoriser la thrombose secondaire des artères et, à long terme, soit éviter les EII soit de favoriser leur régression spontanée sans interventions secondaires.

Il est déjà retrouvé dans la littérature <sup>(27,30,37,38,39,40,41)</sup> que chez les patients à risques cette dernière approche présente l'avantage de réduire les risques de développer une EII, dans notre étude nous voulions effectuer cette embolisation en même temps que la procédure EVAR afin d'exposer le patient à une procédure unique. D'un point de vue économique, dans le rapport HAS de 2012<sup>(44)</sup>, se basant sur des études internationales (aucunes données françaises n'est disponible à ce jour) en Angleterre, l'étude EVAR-1<sup>(3)</sup> évaluait le coût des ré-hospitalisation à 5936£(6750 €). Ce taux de ré-interventions a été retrouvé supérieur dans le bras de patients traités par EVAR versus le traitement chirurgical dans l'essai français ACE<sup>(10)</sup> ( 2,7% vs 16% p=0,0001). Dans ces reprises 76% sont secondaires à des EII. Ainsi nous supposons que l'exposition du patient à une seule hospitalisation et la prévention de l'apparition de ces EII, pourraient influencer l'efficacité des endoprothèses d'un point de vue des coûts en diminuant le nombre de ré-interventions secondaires. Compte tenu de la pratique clinique actuelle, dans laquelle les EII ne sont activement traitées qu'en cas de croissance d'anévrysmale, avant d'affirmer une rentabilité de l'embolisation il faudrait effectuer une analyse en prenant en compte les tarifs d'hospitalisation, le coût total de la procédure et d'une ré-intervention.



Nos résultats sur l'analyse de la régression ou la progression des sacs anévrismaux n'étaient pas significatifs, ne permettant pas de conclure à une réduction significative chez le GE par rapport au groupe GNE. Dans la méta-analyse de Manunga et Al. <sup>(38)</sup>, bien que les 6 articles sources <sup>(28,29,30,31,32)</sup> n'aient pas tous indiqué leur régression du sac, Ward et Al. <sup>(37)</sup>, inclus dans cette étude, retrouvait à 2 ans une diminution de l'incidence d'un agrandissement du volume du sac (26% vs 47%; P ¼ .03). Le rapport de Nevala et al <sup>(36)</sup> constatait, comme dans notre étude, que l'embolisation préopératoire de l'AMI n'entraînait pas une réduction significative de la taille des anévrismes par rapport au groupe de contrôle. Nous pensons en définitif qu'un suivi plus long permettrait une conclusion plus claire quant à la relation entre taille du sac et l'absence d'EII.

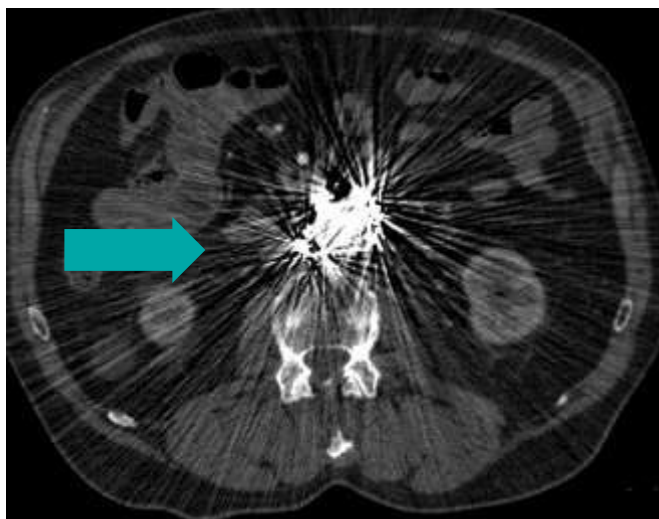
Nous avons retrouvé dans la littérature des cas de complication de type d'ischémie digestive <sup>(34,32)</sup> post embolisation, dans notre série aucun patient n'a présenté de complication relative à ce geste. Dans notre série des patients embolisés, la vascularisation colique a été évaluée sur les CTA préopératoires afin de prévenir un éventuel risque opératoire lié à l'embolisation. Les embolisations étaient effectuées en regard du tronc de l'AMI avant le départ des artères colique gauche, sigmoïdienne et rectale supérieure.

## **2) Validité Interne de l'étude et biais :**

Cette étude présente des limites dont la nature rétrospective, l'absence de randomisation des patients, le nombre faible de l'échantillon et le suivi court. Le recul d'un an est faible mais nous a permis de suivre toute la série de patient sans perdu de vie ni décès.

Une étude prospective pourrait donner des réponses plus claires avec un échantillon plus grand et un suivi plus long.

Un autre biais est mis en évidence, dans les contrôles postopératoires les artefacts (figure 6) présents au niveau du sac anévrismal peuvent être un frein à la détection d'une EII ainsi qu'à un élargissement du sac : sur ce point les patients dont les artefacts ne nous permettaient pas un contrôle fiable par CTA dans notre série (ou les insuffisants rénaux chroniques) pouvaient bénéficier d'un contrôle par échographie doppler avec produit de contraste recherchant des EII par un médecin vasculaire expérimenté (cela a concerné un patient insuffisant rénal dans le groupe contrôle).



**Figure 6 :** Représentation d'artefacts liés au coïls sur un CTA de contrôle post-embolisation

En perspective, cette étude nous fait comprendre les critères et les paramètres pour une éventuelle étude randomisée en évitant les biais cités pour une meilleure significativité des résultats. La sélection des patients à risques reposerait sur :

- \_ le nombre d'artères lombaires perméables et leur diamètre (les artères plus grandes ont tendance à être associées à une endofuite persistante, tandis que les artères lombaires <2 mm semblent causer une endofuite transitoire avec une régression spontanée),
- \_ la perméabilité de l'AMI et son diamètre
- \_ la proportion de thrombus dans le sac anévrismal et son épaisseur<sup>(42)</sup> : selon une étude radiologique si la surface du chenal aortique au niveau de l'AMI est > 7cm<sup>2</sup> celle-ci est un facteur prédictif de l'EII avec une sensibilité de 78% et une spécificité de 79% (non retrouvé dans notre étude Odds ratio à 1)

Le but étant de diminuer l'incidence d'EII seulement chez ces patients et non dans toute la population de patients traités par EVAR, ce protocole et la procédure ne doivent pas modifier les avantages inhérents à l'EVAR en terme d'exposition du patient aux agents de rayonnement et de contraste, au temps opératoire et aux coûts.

---

## VII CONCLUSION :

---

L'embolisation sélective peut être considérée comme une méthode endovasculaire complémentaire du traitement de l'AAA par EVAR chez les patients à risque lorsqu'elle est réalisable et sans risques majeurs liés à la procédure en terme de morbi-mortalité.

D'autres investigations sont nécessaires à long terme avant de proposer l'embolisation comme solution pour la prévention des endofuites de type II afin de réduire le risque de reprises chirurgicales et de ruptures secondaires.

---

## VIII BIBLIOGRAPHIE

---

1. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral Intraluminal Graft Implantation for Abdominal Aortic Aneurysms. *Annals of Vascular Surgery*. 1991 Nov;5(6):491–9.
2. J. T. Powell<sup>1</sup>, M. J. Sweeting<sup>2</sup>, P. Ulug<sup>1</sup>, J. D. Blankensteijn<sup>3</sup>, F. A. Lederle<sup>4</sup>, J.-P. Becquemin<sup>5</sup> and R. M. Greenhalgh<sup>1</sup>, on behalf of the EVAR-1, DREAM, OVER and ACE Trialists. Meta-analysis of individual-patient data from EVAR-1, DREAM, OVER and ACE trials comparing outcomes of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm over 5 years.
3. Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Jhaveri A, Cotterill P, Pomposelli F, Landon BE. Endovascular vs. Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysms in the Medicare Population. *New England Journal of Medicine*. 2008 Jan 31;358(5):464–74.
4. Marc L. Schermerhorn, M.D., Dominique B. Buck, M.D., A. James O'Malley, Ph.D., Thomas Curran, M.D., John C. McCallum, M.D., Jeremy Darling, B.A., and Bruce E. Landon, M.D., M.B.A. Long-Term Outcomes of Abdominal Aortic Aneurysm in the Medicare Population. *N Engl J Med* 2015; 373:328-338 DOI: 101056/NEJMoa1405778.
5. Becquemin J-P, Pillet J-C, Lescalie F, Sapoval M, Goueffic Y, Lermusiaux P, et al. A randomized controlled trial of endovascular aneurysm repair versus open surgery for abdominal aortic aneurysms in low- to moderate-risk patients. *Journal of Vascular Surgery*. 2011 May;53(5):1167–1173.e1.
6. De Bruin JL, Baas AF, Buth J, Prinssen M, Verhoeven ELG, Cuypers PWM, et al. Long-Term Outcome of Open or Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *New England Journal of Medicine*. 2010 May 20;362(20):1881–9.
7. Rajesh Patel, Michael J Sweeting, Janet T Powell, Roger M Greenhalgh, for the EVAR trial investigators. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *The Lancet*. 2005 Jun;365(9478):2179–86.
8. Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, Greenhalgh RM. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2016 Nov;388(10058):2366–74.
9. Lederle FA. Outcomes Following Endovascular vs Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm A Randomized Trial. *JAMA*. 2009 Oct 14;302(14):1535.
10. JP.Becquemin , F.Cochennec . Chirurgie endovasculaires des anévrismes de l'aorte abdominale page 24. In: EMC Techniques Chirurgicales. (Chirurgie vasculaire Elsevier Masson SAS 2008).

11. Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, Verzini F, Haulon S, Waltham M, et al. Management of Abdominal Aortic Aneurysms Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2011 Jan;41:S1–58.
12. White GH, May J, Waugh RC, Chaufour X, Yu W. Type III and Type IV Endoleak: Toward a Complete Definition of Blood Flow in the Sac After Endoluminal AAA Repair. *Journal of Endovascular Surgery*. 1998 Nov;5(4):305–9.
13. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, Mansour MA, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *Journal of Vascular Surgery*. 2018 Jan;67(1):47–77.e2.
14. Sidloff DA, Stather PW, Choke E, Bown MJ, Sayers RD. type II endoleak after endovascular aneurysm repair ( *Br J Surg* 2013; 100: 1262-1270). *British Journal of Surgery*. 2014 Feb;101(3):289–289.
15. Gelfand DV, White GH, Wilson SE. Clinical Significance of Type II Endoleak after Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *Annals of Vascular Surgery*. 2006 Jan;20(1):69–74.
16. Ultee KHJ, Büttner S, Huurman R, Bastos Gonçalves F, Hoeks SE, Bramer WM, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of the Outcome of Treatment for Type II Endoleak Following Endovascular Aneurysm Repair. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* [Internet]. 2018 Aug [cited 2018 Sep 22];
17. Wyss TR, Brown LC, Powell JT, Greenhalgh RM. Rate and Predictability of Graft Rupture After Endovascular and Open Abdominal Aortic Aneurysm Repair: Data From the EVAR Trials. *Annals of Surgery*. 2010 Nov;252(5):805–12.
18. Sheehan MK, Hagino RT, Canby E, Wholey MH, Postoak D, Suri R and 9 Toursarkissian B. Type 2 Endoleaks after Abdominal Aortic Aneurysm Stent Grafting With Systematic Mesenteric and Lumbar Coil Embolization. *Ann Vasc Med Biol* 2006; 20: 458-463
19. Mansueto G, Cenzi D, Scuro A, Götting L, Griso A, Gumbs AA, et al. Treatment of type II endoleak with a transcatheter transcaval approach: Results at 1-year follow-up. *Journal of Vascular Surgery*. 2007 Jun;45(6):1120–7.
20. Roger M. Greenhalgh, M.D., Louise C. Brown, Ph.D., and Janet T. Powell, M.D., Ph.D., Imperial College, London; Simon G. Thompson, D.Sc., Medical Research Council Biostatistics Unit, Cambridge; David Epstein, M.Sc., and Mark J. Sculpher, Ph.D., University of York, York (all in the United Kingdom) and The investigators in the United Kingdom Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) Endovascular versus Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *New England Journal of Medicine*. 2010 May 20;362(20):1863–71.

21. Jones JE, Atkins MD, Brewster DC, Chung TK, Kwolek CJ, LaMuraglia GM, et al. Persistent type 2 endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm is associated with adverse late outcomes. *Journal of Vascular Surgery*. 46(1):1–8.
22. Baum RA, Carpenter JP, Stavropoulos SW, Fairman RM. Diagnosis and management of type 2 endoleaks after endovascular aneurysm repair. *Tech Vasc Interv Radiol* 2001;4: 222e6.
23. Ronsivalle S, Faresin F, Franz F, Rettore C, Zanchetta M, Olivieri A. Aneurysm Sac “Thrombization” and Stabilization in EVAR: A Technique to Reduce the Risk of Type II Endoleak. *Journal of Endovascular Therapy*. 2010 Aug;17(4):517–24.
24. Fukuda T, Matsuda H, Sanda Y, Morita Y, Minatoya K, Kobayashi J, et al. CT Findings of Risk Factors for Persistent Type II Endoleak from Inferior Mesenteric Artery to Determine Indicators of Preoperative IMA Embolization. *Annals of Vascular Diseases*. 2014;7(3):274–9.
25. Abularrage CJ, Crawford RS, Conrad MF, Lee H, Kwolek CJ, Brewster DC, et al. Preoperative variables predict persistent type 2 endoleak after endovascular aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery*. 2010 Jul;52(1):19–24.
26. Marchiori A, von Ristow A, Guimaraes M, Schönholz C, Uflacker R. Predictive Factors for the Development of Type II Endoleaks. *Journal of Endovascular Therapy*. 2011 Jun;18(3):299–305.
27. Seike Y, Matsuda H, Fukuda T, Inoue Y, Omura A, Uehara K, et al. The Influence of 4 or more Patent Lumbar Arteries on Persistent Type II Endoleak and Sac Expansion after Endovascular Aneurysm Repair. *Annals of Vascular Surgery*. 2018 Jul;50:195–201.
28. Piazza M, Frigatti P, Scrivere P, Bonvini S, Noventa F, Ricotta JJ II, et al. Role of aneurysm sac embolization during endovascular aneurysm repair in the prevention of type II endoleak-related complications. *Journal of Vascular Surgery*. 57(4):934–41.
29. Fabre D, Fadel E, Brenot P, Hamdi S, Gomez Caro A, Mussot S, et al. Type II endoleak prevention with coil embolization during endovascular aneurysm repair in high-risk patients. *Journal of Vascular Surgery*. 2015 Jul;62(1):1–7.
30. Haute Autorité de santé / Service évaluation des dispositifs/ endoprothèses aortiques abdominales complément / juillet 2009 page 10/13
31. Mascoli C, Freyrie A, Gargiulo M, Gallitto E, Pini R, Faggioli G, et al. Selective Intra-procedural AAA sac Embolization During EVAR Reduces the Rate of Type II Endoleak. *European Journal of Vascular & Endovascular Surgery*. 2016 May 1;51:632–9.

32. Biancari F, Mäkelä J, Juvonen T, Venermo M. Is Inferior Mesenteric Artery Embolization Indicated Prior to Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm? *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2015 Nov;50(5):671–4.
33. Axelrod DJ, Lookstein RA, Guller J, Nowakowski FS, Ellozy S, Carroccio A, et al. Inferior mesenteric artery embolization before endovascular aneurysm repair: technique and initial results. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:1263e7.
34. Burbelko M, Kalinowski M, Heverhagen JT, Piechowiak E, Kiessling A, Figiel J, et al. Prevention of type II endoleak using the AMPLATZER vascular plug before endovascular aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014;47:28e36.
35. Müller-Wille R, Uller W, Gössmann H, Heiss P, Wiggermann P, Dollinger M, et al. Inferior mesenteric artery embolization before endovascular aortic aneurysm repair using Amplatzer vascular plug type 4. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014;37:928e34.
36. Nevala T, Biancari F, Manninen H, Matsi P, Mäkinen K, Ylönen K, et al. Inferior mesenteric artery embolization before endovascular repair of an abdominal aortic aneurysm: effect on type II endoleak and aneurysm shrinkage. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:181e5.
37. Ward TJ, Cohen S, Fischman AM, Kim E, Nowakowski FS, Ellozy SH, et al. Preoperative inferior mesenteric artery embolization before endovascular aneurysm repair: decreased incidence of type II endoleak and aneurysm sac enlargement with 24-month follow up. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24:49e55.
38. Manunga JM, Cragg A, Garberich R, Urbach JA, Skeik N, Alexander J, et al. Preoperative Inferior Mesenteric Artery Embolization: A Valid Method to Reduce the Rate of Type II Endoleak after EVAR? *Annals of Vascular Surgery*. 2017 Feb;39:40–7.
39. Parry DJ, Kessel DO, Robertson I, Denton L, Patel JV, Berridge DC, et al. Type II endoleaks: Predictable, preventable, and sometimes treatable? *Journal of Vascular Surgery*. 2002 Jul;36(1):105–10.
40. Gould DA, McWilliams R, Edwards RD, Martin J, White D, Joekes E, et al. Aortic Side Branch Embolization before Endovascular Aneurysm Repair: Incidence of Type II Endoleak. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2001 Mar;12(3):337–41.
41. Bonvini R, Alerci M, Antonucci F, Tutta P, Wyttenbach R, Bogen M, et al. Preoperative Embolization of Collateral Side Branches: A Valid Means to Reduce Type II Endoleaks after Endovascular AAA Repair. *Journal of Endovascular Therapy*. 2003 Apr;10(2):227–32.
42. Silverberg D, Baril DT, Ellozy SH, Carroccio A, Greyrose SE, Lookstein RA, et al. An 8-year experience with type II endoleaks: Natural history suggests selective intervention is a safe approach. *Journal of Vascular Surgery*. 2006 Sep;44(3):453–9.

43. Güntner O, Zeman F, Wohlgemuth WA, Heiss P, Michael Jung E, Wiggermann P, et al. Inferior Mesenteric Arterial Type II Endoleaks after Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm: Are They Predictable? *Radiology*. 2014 Mar;270(3):910–9.
44. Haute Autorité de santé / Évaluation médico-économique des endoprothèses aortiques abdominales /janvier 2012.





---

## RÉSUMÉ:

Introduction : A partir de 1990<sup>(1)</sup>, le développement des techniques endovasculaires a modifié la stratégie de prise en charge des anévrismes de l'aorte abdominale. Ces procédures sont regroupées sous le terme Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) <sup>(4)</sup>. L'endofuite de type II représente une des complications les plus fréquentes évaluées à 31% dans les dernières méta-analyses. Elle résulte de la réinjection du sac par l'artère mésentérique inférieure (AMI) ou des artères lombaires. Le but de cette étude était d'évaluer la méthode d'embolisation sélective peropératoire des artères AMI et lombaires chez des patients à risque de développer une endofuite de type II dans la prise en charge d'un AAA sous rénale par EVAR. Matériel et méthode : Entre mars 2015 et mars 2017, sur deux centres nous avons recueillis de manière rétrospective tous les patients, sur leur CTA préopératoire, ayant comme caractéristique la perméabilité de l'AMI de diamètre supérieur à 2,5 mm et/ou des artères lombaires: 3 paires ou 2 paires associées à une autre artère efférente ou un diamètre des artères lombaires supérieur à 2mm. Nous avons réparti les patients en deux groupes : un groupe ayant bénéficié d'une embolisation sélective de l'AMI et/ou des artères lombaires (GE) et un groupe contrôle sans embolisation (GNE). La surveillance était effectuée par un CTA à 1, 6 et 12 mois. Le critère de jugements principal était la présence ou non d'endofuite de type II et le critère secondaire la régression du sac anévrismal. Résultats: 54 patients ont été inclus dans l'étude. 29 ont bénéficié d'une embolisation et 25 étaient dans le groupe contrôle. Le scanner préopératoire retrouvait une moyenne de 5,25 artères efférentes dans le GE et 5,48 pour le GNE (P=0,6534). Le suivi moyen était de 18,31 mois dans le GE et 17,17 mois dans le GNE. 41,4% des patients ont bénéficié d'une embolisation par plug de l'AMI et 37,9% par coils et 51,7 % d'une embolisation d'artères lombaires. 10,3% des patients du GE présentaient une EII par une artère lombaire, 32% pour le GNE (p=0,036). Aucune EII issue de l'AMI n'a été retrouvée dans le GE alors que 20% sont retrouvées dans le GNE (P=0,0185). Concernant l'évolution du sac anévrismale, nous avons reporté l'évolution en quatre catégories : stabilité du sac, diminution inférieure à 10 mm , forte régression évaluée entre 10 et 21 mm et progression du sac (conséquence d'une non exclusion totale du sac anévrismal). Nous n'avons retrouvé aucune différence des risques relatifs en comparant les deux groupes concernant ces catégories. Aucun des patients n'a présenté de complication de type ischémie digestive ou de paraplégie suite à l'embolisation. Conclusion : L'embolisation sélective peut être considérée comme une méthode endovasculaire complémentaire du traitement de l'AAA par EVAR chez les patients à risque lorsqu'elle est réalisable.

---

### TITRE EN ANGLAIS:

Prevention of type II endoleak in the management of renal abdominal under aneurysms by EVAR: is selective intraoperative embolization the solution?

---

**MOTS CLEFS:** Endoleak type 2, EVAR, Embolization inferior mesenteric artery \*

---

**THESE : MEDECINE SPECIALISEE – ANNÉE 2017-2018**

---

### INTITULÉ ET ADRESSE :

**Université de Lorraine**  
**Faculté de Médecine de Nancy**  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---