

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

**FACULTE DE MEDECINE ET DE MAIEUTIQUE LYON-SUD
CHARLES MERIEUX**

Année 2019

n°262

**Traitement par endoprothèse aortique des anévrismes de l'aorte
abdominale à collet proximal angulé : ancrage supra-rénal versus
ancrage sous-rénal.**

THESE D'EXERCICE EN MEDECINE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
Et soutenue publiquement le **30 Septembre 2019**
En vue d'obtenir le titre de Docteur en Médecine

Par

Iris NAUDIN

Née le 15/03/1989 à MARSEILLE (13)

Sous la direction du Professeur Antoine MILLON

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON 1

2018-2019

Président de l'Université

Frédéric FLEURY

Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales

Pierre COCHAT

Directeur Général des Services

Damien VERHAEGUE

SECTEUR SANTE

UFR DE MEDECINE LYON EST

Doyen : Gilles RODE

UFR DE MEDECINE ET DE MAIEUTIQUE
LYON SUD - CHARLES MERIEUX

Doyen : Carole BURILLON

INSTITUT DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES
ET BIOLOGIQUES (ISPB)

Directeur : Christine VINCIGUERRA

UFR D'ODONTOLOGIE

Doyen : Dominique SEUX

INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE
READAPTATION (ISTR)

Directeur : Xavier PERROT

DEPARTEMENT DE FORMATION ET CENTRE
DE RECHERCHE EN BIOLOGIE HUMAINE

Directeur : Anne-Marie SCHOTT

SECTEUR SCIENCES ET TECHNOLOGIE

UFR DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Directeur : Fabien DE MARCHI

UFR DE SCIENCES ET TECHNIQUES DES
ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES (STAPS)

Directeur : Yannick VANPOULLE

POLYTECH LYON

Directeur : Emmanuel PERRIN

I.U.T. LYON 1

Directeur : Christophe VITON

INSTITUT DES SCIENCES FINANCIERES
ET ASSURANCES (ISFA)

Directeur : Nicolas LEBOISNE

OBSERVATOIRE DE LYON

Directeur : Isabelle DANIEL

ECOLE SUPERIEUR DU PROFESSORAT
ET DE L'EDUCATION (ESPE)

Directeur Alain MOUGNIOTTE

U.F.R. FACULTE DE MEDECINE ET DE MAIEUTIQUE LYON SUD-CHARLES MERIEUX

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (Classe exceptionnelle)

ADHAM Mustapha	Chirurgie Digestive
BONNEFOY	Marc Médecine Interne, option Gériatrie
BERGERET Alain	Médecine et Santé du Travail
BROUSSOLLE Emmanuel	Neurologie
BURILLON-LEYNAUD Carole	Ophtalmologie
CHIDIAC Christian	Maladies infectieuses ; Tropicales
FLOURIE Bernard	Gastroentérologie ; Hépatologie
FOUQUE Denis	Néphrologie
GEORGIEFF Nicolas	Pédopsychiatrie
GILLY François-Noël	Chirurgie générale
GLEHEN Olivier	Chirurgie Générale
GOLFIER François	Gynécologie Obstétrique ; gynécologie médicale
GUEUGNIAUD Pierre-Yves	Anesthésiologie et Réanimation urgence
LAVILLE Martine	Nutrition - Endocrinologie
LAVILLE Maurice	Thérapeutique - Néphrologie
LINA Gérard	Bactériologie
MALICIER Daniel	Médecine Légale et Droit de la santé
MION François	Physiologie
MORNEX Françoise	Cancérologie ; Radiothérapie
MOURIQUAND Pierre	Chirurgie infantile
NICOLAS Jean-François	Immunologie
PIRIOU Vincent	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
RODRIGUEZ-LAFRASSE Claire	Biochimie et Biologie moléculaire
SALLES Gilles	Hématologie ; Transfusion
SIMON Chantal	Nutrition
THIVOLET Charles	Endocrinologie et Maladies métaboliques
THOMAS Luc	Dermato – Vénérologie
TRILLET-LENOIR Véronique	Cancérologie ; Radiothérapie
VALETTE Pierre Jean	Radiologie et imagerie médicale
VIGHETTO Alain	Neurologie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (1ère Classe)

ALLAOUCHICHE Bernard	Anesthésie-Réanimation Urgence
ANDRE Patrice	Bactériologie – Virologie
BERARD Frédéric	Immunologie
BONNEFOY- CUDRAZ Eric	Cardiologie
BOULETREAU Pierre	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
CERUSE Philippe	O.R.L
CHAPET Olivier	Cancérologie, radiothérapie
DES PORTES DE LA FOSSE Vincent	Pédiatrie
DORET Muriel	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale
FARHAT Fadi	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
FESSY Michel-Henri	Anatomie – Chirurgie Ortho

FEUGIER Patrick
 FRANCK Nicolas
 FREYER Gilles
 GIAMARILE Francesco
 JOUANNEAU Emmanuel
 KASSAI KOUPI Behrouz
 LANTELME Pierre
 LEBECQUE Serge
 LIFANTE Jean-Christophe
 LONG Anne
 LUAUTE Jacques
 PAPAREL Philippe
 PEYRON François
 PICAUD Jean-Charles
 POUTAIL-NOBLE Claire
 PRACROS J. Pierre
 RIOUFFOL Gilles
 RUFFION Alain
 SALLE Bruno
 reproduction
 SANLAVILLE Damien
 SAURIN Jean-Christophe
 SERVIEN Elvire
 SEVE Pascal
 THOBOIS Stéphane
 TRONC François

Chirurgie Vasculaire
 Psychiatrie Adultes
 Cancérologie ; Radiothérapie
 Biophysique et Médecine nucléaire2
 Neurochirurgie
 Pharmacologie Fondamentale, Clinique
 Cardiologie
 Biologie Cellulaire
 Chirurgie Générale
 Médecine vasculaire
 Médecine physique et Réadaptation
 Urologie
 Parasitologie et Mycologie
 Pédiatrie
 Néphrologie
 Radiologie et Imagerie médicale
 Cardiologie
 Urologie
 Biologie et Médecine du développement et de la
 Génétique
 Hépatogastroentérologie
 Chirurgie Orthopédique
 Médecine Interne, Gériatrie
 Neurologie
 Chirurgie thoracique et cardio

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (2ème Classe)

BARREY Cédric
 BELOT Alexandre
 BOHE Julien
 BREVET-QUINZIN Marie
 CHO Tae-hee
 CHOTEL Franck
 COTTE Eddy
 COURAND Pierre-Yves
 COURAUD Sébastien
 DALLE Stéphane
 DEVOUASSOUX Gilles
 DISSE Emmanuel
 DUPUIS Olivier
 FRANCO Patricia
 GHESQUIERES Hervé
 GILLET Pierre-Germain
 HAUMONT Thierry
 LASSET Christine
 LEGA Jean-Christophe
 LEGER FALANDRY Claire
 LUSTIG Sébastien
 MOJALLAL Alain-Ali

Neurochirurgie
 Pédiatrie
 Réanimation urgence
 Anatomie et cytologie pathologiques
 Neurologie
 Chirurgie Infantile
 Chirurgie générale
 Cardiologie
 Pneumologie
 Dermatologie
 Pneumologie
 Endocrinologie diabète et maladies métaboliques
 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale
 Physiologie - Pédiatrie
 Hématologie
 Biologie Cell.
 Chirurgie Infantile
 Epidémiologie., éco. Santé
 Thérapeutique – Médecine Interne
 Médecine interne, gériatrie
 Chirurgie Orthopédique
 Chirurgie Plastique

Gastro Entérologie
Chirurgie Générale
Radiologie et Imagerie médicale
Pédiatrie
Radiologie imagerie médicale
Médecine Urgence
Physiologies - ORL
Anatomie et cytologie pathologiques
O.R.L.
Chirurgie thoracique cardiologie vasculaire
Parasitologie mycologie
Gastroentérologie – Hépatologie
Cancérologie

MILLAT Gilles
PERROT Xavier
PONCET Delphine
RASIGADE Jean-Philippe
NOSBAUM ép ROSSIGNOL Audrey
SUJOBERT Pierre
VALOUR Florent
VUILLEROT Carole

Biochimie et Biologie moléculaire
Physiologie - Neurologie
Biochimie, Biologie cellulaire
Bactériologie – Virologie ; Hygiène hospitalière
Immunologie
Hématologie - Transfusion
Mal infect.
Médecine Physique Réadaptation

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (2ème Classe)

BOLZE Pierre-Adrien
DEMILY Caroline
HALFON DOMENECH Carine
JAMILLOUX Yvan
KOPPE Laetitia
PETER DEREK
PUTOUX DETRE Audrey
RAMIERE Christophe
SKANJETI Andréa
SUBTIL Fabien
VISTE Anthony

Gynécologie Obstétrique
Psy-Adultes
Pédiatrie
Médecine Interne - Gériatrie
Néphrologie
Physiologie - Neurologie
Génétique
Bactériologie-virologie
Biophysique. Médecine nucléaire.
Bio statistiques
Anatomie

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES – MEDECINE GENERALE

SUPPER Irène

PROFESSEURS EMERITES

Les Professeurs émérites peuvent participer à des jurys de thèse ou d'habilitation. Ils ne peuvent pas être président du jury.

ANNAT Guy
BERLAND Michel
CAILLOT Jean Louis
CARRET Jean-Paul
ECOCHARD René
FLANDROIS Jean-Pierre
DUBOIS Jean-Pierre
LLORCA Guy
MATILLON Yves
PACHECO Yves
PEIX Jean-Louis
SAMARUT Jacques
TEBIB Jacques

Physiologie
Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale
Chirurgie générale
Chirurgie Orthopédique
Bio-statistiques
Bactériologie – Virologie; Hygiène hospitalière
Médecine générale
Thérapeutique
Epidémiologie, Economie Santé et Prévention
Pneumologie
Chirurgie Générale
Biochimie et Biologie moléculaire
Rhumatologie

Le Serment d'Hippocrate

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont 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.

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

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

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

À Georges Abitbol, l'homme le plus classe du monde.

À Antoine Graffin, l'homme le plus classe de mon monde.

Remerciements

A mon jury :

Au Professeur Lermusiaux : Merci pour votre enseignement et votre soutien tout au long de mon internat. De votre connaissance infinie de la chirurgie vasculaire à vos techniques de tournage de vidéos pédagogiques (3600 vues !) vous m'avez appris à toujours garder l'esprit vif et ouvert sur le monde. Je compte bien faire honneur à votre enseignement pour le reste de mon existence.

Au Professeur Millon : Merci d'avoir accepté de diriger ma thèse et pour ton aide tout au long de son écriture. Ta manière de réfléchir et de clarifier les concepts parfois obscurs de la chirurgie et de la recherche nous pousse constamment à améliorer nos facultés de raisonnement et à agir plus intelligemment chaque jour. J'espère être digne de la confiance que tu m'as accordée, et qu'un jour tu verras l'étincelle en moi.

Au Professeur Long : Merci d'avoir accepté d'être dans mon jury, j'en suis très honorée. J'ai toujours admiré votre dévouement et votre rigueur dans la prise en charge de vos patients. J'ai énormément appris à vos côtés et ce n'est certainement qu'un début !

Au Docteur Della Schiava : Merci d'être un modèle d'intelligence et de sérieux tout en restant génialement accessible. Tout au long de mon internat tu as été une source constante d'inspiration et j'espère un jour arriver à ton niveau d'excellence. Je suis vraiment heureuse de continuer à travailler avec toi pour mon clinicat.

Au Docteur Spear : Merci pour ton aide et ton accueil à Grenoble. Cette thèse n'aurait pas pu voir le jour sans ton soutien et tes précieux conseils. Je suis très honorée de t'avoir dans mon jury, j'espère que nous pourrons à nouveau travailler ensemble à l'avenir.

A Matthieu : Tu as été le chef de clinique qui m'a dit au début de mon internat « appelle-moi si tu as le moindre souci, ce n'est pas facile au début » et depuis tu as toute mon admiration. Tu l'as bien sûr aussi pour tout ce que tu m'apprends en chirurgie vasculaire, ta rigueur et ta gentillesse et pour ton excellente imitation de la poule ! Je suis vraiment heureuse de travailler avec toi pour mon clinicat.

A Philippe : Merci Philippe de nous avoir appris qu'on peut être un maître exigeant et reconnu de la chirurgie vasculaire et porter des espadrilles avec décontraction, merci d'entraîner notre concentration et notre zen grâce à la technique secrète du « je-tire-des-balles-de-nerf-qui-frôlent-ton-oreille-pendant-que-tu-tapes-ton-CRH ». Et bien sûr, merci pour ton soutien et ton aide, tu n'imagines pas (enfin sans doute que si en fait) combien je suis heureuse de travailler avec toi !

A Calin : Toujours calme et posé, il ne faut pourtant pas longtemps pour découvrir à quel point tu es drôle ! Je suis vraiment ravie de travailler avec toi à partir de novembre, on va faire des étincelles !

A Jana : Merci pour ta gentillesse et ta disponibilité et ces fichus scanners ! J'admire ta sérénité en toute situation. Je suis très heureuse d'être bientôt ta co-chef !

Au Professeur Feugier : Merci pour votre enseignement toujours très didactique et votre disponibilité. Depuis le début de mon internat j'admire vos qualités humaines et chirurgicales et suivre votre enseignement est une vraie chance.

Au Professeur Farhat : L'honnêteté me pousse à vous dire que je suis très heureuse d'avoir pu travailler dans votre service et à vos côtés et que bien qu'il n'y ait ni pomme ni betterave dedans, je serai ravie de boire une coupe de champagne avec vous pour fêter mon entrée chez les grands !

A Pietro : Merci Pietro de m'avoir appris qu'il n'existe pas vraiment de situation inextricable et que « cool, zen, lexiomil » peut être un vrai mantra de vie ! Tu as vraiment été d'une aide et d'un réconfort sans limite et tu restes une des figures les plus marquantes de mon internat !

A mes collègues et néanmoins consoeurs/frères et néanmoins amis

A Héloïse : Que ce soit pendant des journées de blocs au son « d'allumer le feu » a capella ou dans les rues de Paris à une heure indue en chantant du rap approximatif, on pourra dire que la chirurgie vasculaire peut être hilarante si on la pratique avec les bonnes personnes ! Merci d'être aussi rigoureuse et passionnée, je suis très heureuse d'être ta co-chef pour les quelques mois à venir. Et comme dit le poète : hou c'est chaud, hou ça brûle houhou !

A Mathias : MATHIAS MONTVENEUUUUUR ! Toujours les mêmes... SOS scanner en détresse (merciiii !), l'homme aussi beau dehors que dedans ! De notre internat à bientôt notre clinicat commun, ton calme, ton sérieux et ton humanité envers les malades sont impressionnants. Surtout qu'ils ne t'empêchent pas d'être furieusement drôle... Tremble HEH ! Une vague de blagues sarcastiques et de moues dubitatives va bientôt s'abattre sur toi !

A Nico : Si tu m'as appris une chose c'est bien que la chute d'une bonne histoire dépend entièrement de l'énergie et du soin qu'on met à l'amener et que c'est avec précaution qu'il faut mettre des bretelles à un pingouin. On a commencé cette galère ensemble et je suis très heureuse que ce soit ensemble qu'on la finisse ! Je te souhaite tout le courage du monde pour novembre (on s'enverra des messages de soutien hein ?) et vivement ton retour !

A Tiphaine : La Beyoncé au teint d'opale et au caractère bien trempé, que ce soit sur une piste de danse ou dans un bloc de chirurgie on te remarquera toujours pour ton énergie et tes « wax-vibes » ! Grâce à toi j'ai eu le meilleur goûter d'anniversaire du monde, je n'imagine pas ceux que tu organiseras pour ta merveilleuse fille !

A Marine : Alala... L'incroyable Marine Bordet ! Chaque jour je découvre un nouveau talent à ta palette déjà bien remplie. Chirurgienne appliquée, chercheuse bientôt émérite, qui peut vous réparer une voiture ou faire l'électricité de votre maison tout en vous peignant un chef-d'œuvre ! Je suis très heureuse de te connaître ma biche, nos aventures ne font que commencer !

Aux futurs grands chirurgiens vasculaires : **Ugo** un cœur en or qui s'est enfin révélé, **Paul** un super co-interne fufou et **Alexandre** qui cache bien son jeu et que j'ai hâte de mieux connaître !

Au service de chirurgie viscérale de Lyon Sud : au **Professeur Glehen** et ses super playlists, au **Professeur Caillot**, au **Professeur Lifante** pour son soutien bienveillant, au **Professeur Cotte** pour qui je voterai aux présidentielles, au **Professeur Passot** que je suis heureuse d'avoir eu comme premier chef de clinique, au **Dr Vaudoyer** qui a prouvé qu'on pouvait être une excellente chirurgienne tout en restant à la pointe de la mode, au **Dr François**, au **Dr Beatrix** parce qu'on ne va pas se laisser emmerder par les cons, à **Thibaut** « tu réfléchis et tu me rappelles », à **Colette** et les virées infirmerie post gueule de bois, à **Rémi** qui m'a fait prendre conscience de mes responsabilités, à **Jeremy**, à **Nathalie**, à **Bertrand**, à **Momo**, et bien sûr à **Christophe Michauuuud** l'esthète chirurgical qui a répondu à mes inquiétudes de végétarienne invitée et avec qui j'ai toujours plaisir à citer des perles du cinéma avec décontraction (ouiiiiiiiiiiiiiii).
A **Christine Dudu** dont j'ai toujours les sabots de bloc (fabrication allemande !)

Au service de chirurgie cardiaque (U31 power !) : Au **Professeur Jegaden** qui peut citer du René Char en pontant une coronaire à la perfection, à **Joël** qui a été d'un grand soutien, à **Christina** ma chère co-interne de blouc. Et bien sûr à l'équipe de l'U31 : **Eva** mon Fraté, Jeffrey ne nous a jamais ramené de glaçons mais mon Dieu qu'on a ri, à **Clémence** la fofolle avec qui se prendre des cuites devient un art, à **Meufeu** qui prouve que la vie est bien faite puisque c'est à une infirmière capable de les gérer à la perfection que les tôles arrivent, à **Vincent** qui n'a toujours pas admis que âcre n'était pas un compliment, à **Gaëlle** qui a toujours su garder son sang-froid au milieu de ce joyeux bordel, à Laurence la cadre dont tout le monde rêve et qui a toujours su garder son calme avec moi ! A tous les autres sans qui mes semestres à Cardio auraient été beaucoup plus difficiles !

A **Alex** qui m'a fait découvrir un nombre incroyable de groupes de musique dont seules les mélodies me restent, nos discussions philosophiques me manquent ! A **Adrien**, alias Baboulinet, mon acolyte de bêtises, à **Marie** qu'il fait toujours bon avoir de son côté, à **Salima** la reine des contrepèteries (et au mouton Méchoui !), à tous les autres grâce à qui j'ai tant appris !

Au service de chirurgie viscérale de la Croix-Rousse : Au **Professeur Ducerf** roi de la Christitude, au **Professeur Mabrut** et à son soutien, à **Salim** et sa douceur, à **Hassan**, à **Keyvan**, à **Nicolas**, à **Marie**, à **Pilou**, au génial **Kiki**, à **Cédric**, à **Julie**, à **Aminah** à qui je souhaite beaucoup de bonheur pour la suite même si je suis triste de son départ, à **Gregorio**...

Au service de chirurgie thoracique : Au **Professeur Tronc** qui représente un modèle de droiture et de gentillesse, à **Jean-Michel** et son caleçon sous sachet, à **Renaud** grâce à qui je peux me targuer d'être une belette chercheuse de moelle, à **Gabrielle** et nos départs en prélèvements toujours dans la joie et la bonne humeur (Ajaccio !), à **Gaëtane**, à **Arnaud** le poseur de bombes en mousse aux punchlines magiques... A toute l'équipe du service.

Au service de chirurgie vasculaire de Bourg-en-Bresse : au **Dr Gerbaud** dont l'enseignement me suivra pendant toute ma carrière, au **Dr Sautière** et à tout l'internat bressan.

Au service de chirurgie vasculaire de la Pitié-Salpêtrière : Au **Professeur Koskas** qui a prouvé que culture, raffinement et chirurgie peuvent faire un excellent ménage, Au **Professeur Chiche** et à sa rigueur tant sur le plan chirurgical que dans la pratique du karaté, à **Jimmy**, à **Julien**, à **James**, à **Thibault**, à **Mahine**, à **Paulo**, **Thomas**, **Tiphaine**, **Benjamin** et **Anne-laure**.

Au service de chirurgie du CHAL : Au **Dr Moreau** que je ne remercierai jamais assez pour son enseignement chirurgical et combatif, à **Thibaut** grâce à qui j'attaquerai mon clinicat un peu moins effrayée, à **Margaux** que j'admire pour sa gentillesse et que je suis ravie de connaître, à **Nono l'embrouille** pour ses bons petits plats et son (gros) grain de folie, à **Camille** qui m'a sauvée plusieurs fois grâce à sa gentillesse, à **Luc** qui mérite le titre d'infâme, à **Pierre** et son monde à l'envers, à **Andreea**, **Mehdi**, **Both** et tous les autres. A l'équipe du bloc et du service.

Et bien sûr au service de chirurgie vasculaire d'HEH : A **Marion**, ma puuuuce avec qui les relèves ne paraissent jamais interminables (même si concrètement elles le sont !), nom de Zeus quand est-ce que tu m'invites chez toi ??? A **Sophie**, la gentillesse incarnée aux côtés de qui il fait bon être, à **Charlène**, **Juliette**, **Claire**, à toute l'équipe de M1 puis de C2 ! A Gladys qui gère cet attachant chaos d'une main de maître.

A l'équipe du bloc, **Agnès** ma deuxième maman qui n'en a pas que le titre, à **Christian** et son déhanché légendaire (on va au Black and White ?), à **Sophie** avec qui les journées de bloc passent en un éclair, à **Marion** à qui je dis toujours bonjour (on ne te voit plus assez souvent !), à **Albane** dont on attend le retour avec impatience !

Au relais H, à son personnel et son café sans qui je ne serais pas là aujourd'hui.

A ma famille :

A ma mère : Merci de me soutenir et de m'aimer inconditionnellement. Sous tes plumes de maman poule, j'ai pu préparer mon envol vers la belle vie que je mène maintenant. Je suis fière d'être ta fille, tu m'as enseigné tant de choses : le courage, l'abnégation, l'amour des belles choses et bien sûr l'autodérision et l'importance du rire ! Un enseignement éclectique et capital. Je n'aimerais avoir aucune autre maman hihi !

A mon père : Mon padre, tu as toujours été là pour me réconforter, me soutenir et me faire découvrir des groupes de rap finnois. J'ai appris auprès de toi que l'originalité n'est pas une excentricité et que le rire est une chose à prendre au sérieux. Tu es un exemple d'implication et de dévouement, classe et décontracté, et pour moi, le modèle du « bon médecin ». Je suis une « fille de » terriblement fière de l'être !

A ma sœur : Rmounette, ma sœur et mon modèle. Tu es un soutien primordial dans ma vie et je suis très fière de pouvoir l'être pour toi. Drôle, belle, intelligente, passionnée et qui peut avoir des centaines de livres gratuits ! La sœur parfaite quoi ! De nos combats de sumo sur le lit parental à nos virées en festoch écossais ou en funiculaire lisboète en passant par les après-midis sur ton canapé à boire du thé nous avons réussi à construire une sacrée sororité ! A nos aventures futures !

A Hilda : Ma chère grand-mère, merci pour tout ce que tu m'as appris. De la botanique à l'histoire de l'Arménie, il fait toujours bon te voir ou t'avoir au téléphone pour un instant volé de littérature ou de légende familiale. Je t'aime fort, batchig !

A Marianne : Matata chérie ! Je suis tellement heureuse de t'avoir à mes côtés ! Ton énergie illimitée et ta façon si cool de voir la vie font de toi la tante rêvée aux mille talents et passions. Les moments passés avec toi sont toujours merveilleux, plein de rires et de joie, il faut qu'on se voie plus souvent !

A Mona et Eléana : Ma cousine chérie, de nos jeux élaborés à Manosque à la naissance de ta merveilleuse fille, j'ai toujours admiré ton calme et ta gentillesse envers les autres. Je n'arrive toujours pas à accepter que tu n'aies plus 5 ans mais force est de constater que tu es devenue une merveilleuse jeune femme. Je vous souhaite tout le bonheur du monde mes cousines !

A ceux qui ne sont plus là mais qui m'accompagnent chaque jour à leur façon : **Michel, Mamie et Papi de Martigues, Sylouck, Yvan, Roland, Mama et Babo...**

A ma belle-famille

Je suis très heureuse d'entrer officiellement dans votre famille l'année prochaine. Pour ce qui est de l'officieux vous faites partie de la mienne depuis longtemps.

A Anne-Marie et Christophe : merci à vous de m'avoir accueillie aussi naturellement dans votre univers si riche. **Anne-Marie**, maître d'orchestre d'une joyeuse symphonie, grâce à toi je suis l'une des rares personnes en ce monde qui peut se targuer d'aimer sincèrement sa belle-mère. **Christophe**, je crois qu'au final nos divergences culinaires et politiques n'ont fait que resserrer nos liens car il n'est pas de meilleure intelligence que l'autodérision ! Je suis très heureuse de partager ce beau jour avec vous.

A Benoît et Aurélie : **Benoît** c'est vrai qu'on se connaît moins, y'a pas le côté famille tout ça.../C'est votre beau-frère!/De quoi ?/Puisque je suis le frère d'Antoine./Ah oui c'est vrai, j'arrive pas à m'y faire à ça... ;) ;) Mon cher beau-frère aux références de génie et à l'humour décapant je te souhaite tout le bonheur du monde avec **Aurélie**, déterminée, intelligente et aventurière. J'ai vraiment hâte de boire une nouvelle bière belge avec vous, et avant midi s'il vous plait !

A Mathilde : Ma sœur d'Antoine préférée, je suis vraiment heureuse de la direction que prend notre relation, de nos après-midi shopping aux nombreux événements de votre famille, c'est toujours un plaisir de discuter avec quelqu'un d'aussi fin que toi ! Vivement le Printemps de Bourges !

A notre famille en construction

A Antoine : Mon amour, ma patate, mon fiancé. Cela fait bientôt 4 ans que je t'aime depuis toujours. Il est des émotions auxquelles les mots ne peuvent rendre justice et mes sentiments pour toi sont une des (très) rares choses qui me laisse sans voix. Merci pour ton soutien infailible, cette thèse que tu tiens entre tes mains n'aurait pas pu voir le jour sans toi.

7.

A mes amis de toujours :

A Sophie : Mon Adèle, future Anna Wintour de Tel Aviv, que ce soit en se déhanchant sur la PURE dance ou pour offrir un livre sur l'hygiène à un quidam de mauvais aloi, tu es et resteras ma BFF ! A Ionesco, à Teddy et Nicky, à New York (où tu as vécu) et à nous !

A Amandine : Gazouillette ma meilleure aminounette, la résilience incarnée matinée d'une bonne dose de folie ! Des après-midi Bratz au Bazou en passant par les soirées avec les rois du pédiluve, je suis heureuse de t'avoir dans ma vie ! Plein de bonheur à toi et à ton homme, vous êtes BEAUX !

A Guybé Dutilleul : Car le BTP est une chose importante et que la fête des nappes devrait être un jour férié, surtout si elle se déroule sous une poutre. J'ai longtemps été ta mère, tu seras toujours mon meilleur ami. Je suis tellement heureuse que tu aies rencontré **Maeva**, intelligente, drôle et qui ne s'en laisse pas conter ! Vous formez une sacrée famille !

A Gaelito : Mon filleul, tu es bien sûr trop petit pour lire ces lignes mais peut-être qu'un jour en cherchant dans le grenier de ta marraine ou en pianotant sur Google (la vie est décidément de moins en moins poétique) tu tomberas sur ce manuscrit. Sache alors que l'alcool c'est mal et n'écoute pas les menteurs qui te diront que j'en ai eu ma part. Signé ta marraine qui t'aime.

Au B81 :

A Caroline, la flamboyante, la chatoyante, L'INCANDESCENTE ! Si ces pages n'ont pas encore pris feu c'est parce qu'il faut encore que je te dise à quel point je t'aime et t'admire. Ma sœur de cadastre, mon amie du dimanche soir, mon acolyte de toutes les folies, je suis heureuse que tu aies rencontré **Kevin**, la preuve vivante que les rouquins ont bien une âme et qu'elle peut être rayonnante ! Vous savez ce qu'il nous reste à faire ? Tout !

A Julie ma petite courgette d'amour ! La personnification de la douceur et du calme. Qu'il fait bon être à tes côtés quand la vie semble trop tumultueuse. Et pourtant cet état de grâce ne nous a pas empêché de vivre de folles aventures de Marseille à Varanasi, et maintenant de Lyon à Montpellier où je suis heureuse que toi et **Lucas** passiez de beaux jours. Vous partez bientôt pour une nouvelle aventure exotique et je vous souhaite tout le bonheur du monde !

A Degrand' merci d'être une source inépuisable d'inspiration. Tu es le plus incroyable des colosses de poche, forte et sensible, folle et sage. Un univers d'oxymores pour les néophytes mais un monde merveilleusement poétique pour les initiés. Merci aussi de nous avoir fait découvrir la merveilleuse **Solène**, drôle, belle, intelligente, un beau coup de filet somme toute ! Bref il nous reste tant de pages à écrire dans le livre de notre amitié, livre qui pourrait commencer par « Mrs Degrandi-Prost said she would buy the flowers herself ».

Aux Lyonnais

A Céline, celle qui n'a d'infâme que le titre honorifique, mon amie d'ébriété passée, présente et future. Merci à la reine des statistiques et des blagues politiquement incorrectes mais humoristiquement nécessaires sans qui cette thèse aurait été bien plus cauchemardesque. Parce qu'il faut bien que je te dise au moins une fois sobre que tu es mon amie (mais genre vraiment !) et que je t'aime. Vive le yoga-bière, vive les balcons du CHAL, vive José !

A Axel et Jordane : l'homme de la pampa qui sait rester courtois, l'épicurien grâce à qui mes playlists ne sont jamais répétitives, Jaaaacques un bon copain (et ami), je suis tellement heureuse de t'avoir découvert au début de notre internat, autour d'une bière bien sûr ! Grâce à toi j'ai connu **Jordane**, Jojo la tigresse pour les intimes avec qui il fait aussi bon dormir que faire la

fête ! Mes genoux seront toujours là pour accueillir ta tête ma biche ! Et n'oublions pas bien sûr votre merveilleuse **Léonie**, petit soleil qu'on a tous hâte de voir grandir et écouter Nina Simone ET Aretha Franklin. Vivement la prochaine fête des voisins !

A Mathieu et Leila : **Mathieu**, le motard au cœur en or, l'homme avec qui il fait bon boire un verre ou manger un repas fromager en discutant de la vie, toujours avec franchise ! **Leila** je suis si heureuse de te connaître, de nos aventures espagnoles et portugaises aux repas devenus trop rares à l'indien, il fait bon être auprès de toi. Votre petit **Raphou** a bien de la chance de vous avoir !

A Clément et Paola : **Clément**, l'hospitalité incarnée, le papa poule le plus célèbre de Lyon, que de chemin parcouru depuis notre premier semestre ! **Paola** intrépide et pleine d'énergie, j'admire ta détermination en toute circonstance ! Votre petite tribu est vraiment adorable !

A Arthur : Le dandy de la Guill', l'iconoclaste de tradition, je suis tellement heureuse de te connaître ! Que ce soit pendant le resto du mois, un festoch arrosé ou simplement autour d'un verre, je suis toujours heureuse d'entendre tes analyses délicieusement fines et sarcastiques sur la vie, l'univers et le reste. A notre amitié !

A Nicolas : Même si écrire ces lignes me donne une vague nausée, je retiendrai mon dégoût pour te dire que les quelques mois passés à Paris avec un voisin aussi disgracieux ont été un pur délice. Je suis heureuse que tu aies trouvé ta ville mais si triste que ce ne soit pas la même que la mienne. Bisous beurk horrible personnage !

A Marielle, une vraie découverte qui ne cesse de me surprendre par la richesse de son monde, à quand le prochain resto ? **Sophie** et **Seb** avec leur petit **Jules**, c'est avec ma voix la plus grave que j'aimerais vous inviter à boire un bloody mary très bientôt ! Grâce à **Ludwig**, jamais dimanche matin n'aura été aussi bizarre, il suffit pourtant d'un sauna et d'un verre de bière, tu as toute mon admiration **Sophie ! Gauvin** le tombeur avec qui il fait bon aller en festoch et/ou parler de la folie féminine. **Carole** la pétillante, quand est-ce qu'on va boire ce verre ??? **Laura** et **Guillaume** les aventuriers qui ne refusent jamais d'organiser un apéro chez eux s'ils ne sont

pas à l'autre bout du monde. **Igor** l'artiste et l'épicurien que j'aimerais mieux connaître. **Alexia** une femme tout à fait royale avec qui on peut discuter de tout !

A **Peyo** avec qui on peut aussi bien discuter philosophie que jouer à Mario Kart en mangeant des cookies des étoiles, te voir si heureux avec **Cyrielle** me ravi !

A **Mélanie** : Ma première co-interne et amie lyonnaise, des blocs de Lyon Sud à te regarder tenir tête à Rémi au dancefloor Grenoblois dont nous tairons les secrets, nous avons toujours su garder notre classe et notre décontraction. Dès mon retour à Lyon, il faudra reprendre un rythme régulier de sorties entre filles !

A **Maxime**, qui m'a appris que l'interne de premier semestre est comme le poulain qui vient de naître, il a intérêt à se tenir rapidement sur ses pattes s'il veut survivre... Soyons honnête c'est la meilleure leçon que j'ai reçu de mon internat.

Je vous souhaite plein de bonheur à tous les deux !

Au marseillais :

A **Kéké, Florian et Sibylle** : Le couple le plus éclectique que je connaisse. **Kéké** tu m'as appris qu'être gênée pouvait être un mode de vie permettant de se sortir de bien des situations (pas vraimeeeent non...) et qu'on peut être extraordinairement brillante et avoir besoin d'aide pour rédiger des épîtres politiquement correctes. **Florian** grâce à toi j'ai appris qui était Grégory Coupet avant de venir à Lyon (la faute à pas de chance) et que le napalm peut servir à régler la crise de l'Éducation Nationale. Votre petit samouraï **Sibylle** est trop chouquard. Il faut qu'on se voie plus souvent !

A **Alix, Julien, Hortense et Sibylle** : Alix mon crapaud, toi qui regardais Grey's Anatomy pendant les TP d'anapath et qui finissais quand même première aux exams, celle avec qui j'ai passé des soirées entières à potiner avec délice, je suis si heureuse de voir la belle famille que tu as fondé avec **Julien** (moi je ne t'ai pas oublié héhé) l'aquariophile de génie, adorable et drôle (JE SUIS NEBUCHODONOSOOOOR). Un mot aussi pour ma BF **Hortense** au sourire reconnaissable entre mille et sa petite sœur **Sibylle** ! Deux bien belles réussites !

A Margotte : Ma jolie Margaux, drôle, intelligente et si inspirée, j'ai eu la chance d'être là pour ta première cuite et ta discussion endiablée avec la table du bar et de voir à quel point tu t'es épanouie ces dernières années. Je suis vraiment honorée de te compter parmi mes amies.

A Coline et Dewi : Non je ne dirais pas que je c'est grâce à moi (même si c'est grâce à moi).

Dewi, tu m'as appris à toujours garder mon calme même sous le feu des vannes les plus recherchées et ainsi garder mon taux de glande au plus bas. Je suis heureuse que tu sois la moitié de **Colinette** avec qui nous avons passé du temps aussi bien en voyage italien ou écossais qu'à bâcher notre internat de harengs. Je suis tellement heureuse pour vous !

A Caroline qui n'est pas vraiment marseillaise mais qui n'est pas non plus tout à fait parisienne, ma chère et truculente amie, c'est avec une émotion sans faille que je vous remercie pour ces divins moments passés en votre chatoyante compagnie. Nous ne nous voyons que très peu mais chaque moment passé ensemble est furieusement mémorable et c'est encore cela le plus important.

A Christophe et Noémie qu'il fait toujours bon voir à l'Horloge. Un bien beau petit arménien votre **Gaspard** ! **A Fabrice** le roi du Houmous que j'espère bien retrouver à Tokyo et au reste de la bande.

A tous ceux que j'ai oublié (mais bon 14 pages c'est beaucoup quand même) !

MERCI!

*« The Guide says there is an art to flying or rather a knack.
The knack lies in learning how to throw yourself at the ground and miss. »*

Douglas Adams, le Guide du Voyageur Galactique

LISTE DES ABREVIATIONS

EVAR : Endovascular Aneurysm Repair

EDP : Endoprothèse

IFU : Instruction for use

AAA : Anévrisme de l'aorte abdominale

LC : Ligne centrale

ARLPB : Artère rénale la plus basse

HTA : Hypertension artérielle

BPCO : Bronchopneumopathie obstructive

IRC : Insuffisance rénale chronique

DFG : Débit de filtration glomérulaire

AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs

ASA : American Society of Anesthesiologists

IPD : Artère iliaque primitive droite

IPG : Artère iliaque primitive gauche

AMI : Artère mésentérique inférieure

EF1a : Endofuite de type I proximale

SOMMAIRE

RESUME DE L'ARTICLE.....	25
ARTICLE.....	26
• Introduction.....	26
• Matériel et Méthodes.....	28
• Résultats.....	37
• Discussion.....	48
• Conclusions.....	53
• Bibliographie.....	54
ANNEXES.....	56

RESUME DE L'ARTICLE

Objectifs : Le traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale sous-rénale (EVAR) à collet angulé reste très complexe et est à fort risque d'endofuite de type I en raison d'un défaut d'apposition de l'EDP à la paroi aortique. Parmi les endoprothèses (EDP) disponibles certaines présentent un ancrage proximal supra-rénal et d'autre un ancrage sous-rénal. Le but de notre étude est de comparer le comportement de ces deux types d'EDP en cas de collet angulé.

Méthodes : Il s'agissait d'une étude rétrospective multicentrique portant sur 39 patients traités par EVAR pour un anévrisme à collet proximal angulé (angle α (supra-rénal) supérieur à 30° et/ou angle β (infra-rénal) $>45^\circ$). Les patients étaient divisés en deux groupes selon le type d'EDP utilisée (groupe Excluser : ancrage sous-rénal et groupe Endurant : ancrage supra-rénal). Les caractéristiques anatomiques des anévrismes (angulation, longueur et diamètre du collet, oversizing théorique) étaient recueillies grâce au logiciel Endosize (Therenva, Renne, FR) sur les angioscanners pré et postopératoire. Nous avons analysé les défauts d'apposition de l'EDP (malapposition et tilt) et recherché leurs facteurs de risque. Ces caractéristiques ont aussi été comparées selon que le collet était angulé (angle α entre 30 et 45° et/ou angle β entre 45 et 60°) ou très angulé (angle $\alpha >45^\circ$ et/ou angle $\beta >60^\circ$).

Résultats : Sur les 39 patients inclus, 22 patients ont été inclus dans le groupe Excluser et 17 dans le groupe Endurant. Une malapposition de l'EDP a été retrouvée chez 8 patients du groupe Excluser (36,4%) et chez 4 (23,5%) dans le groupe Endurant ($p=0,494$). Un tilt était retrouvé dans 100% des cas. L'angulation du tilt était significativement différente dans le groupe Excluser ($32,7^\circ$) et dans le groupe Endurant ($13,3^\circ$) ($p<0,001$). La tortuosité aortique était un facteur de risque de malapposition ($p=0,041$) et la longueur interne du collet un facteur de risque de tilt ($p=0,001$).

Conclusion : Notre étude a permis de démontrer une incidence élevée de malapposition et de tilt quel que soit le type d'EDP avec une tendance à un meilleur comportement pour l'ancrage supra- rénal (Endurant). Le tilt et la malapposition pourraient induire un risque plus important d'endofuite de type I à long terme, des études avec un suivi et un nombre de patients plus importants doivent être menées.

ARTICLE

Traitement par endoprothèse aortique des anévrismes de l'aorte abdominale à collet proximal angulé : ancrage supra-rénal versus ancrage sous-rénal.

Naudin I¹, Della Schiava N^{1,2}, Bordet M¹, Arsicot M¹, Tresson P¹, Montveneur M¹, Samba H^{1,2}, Konecna J^{1,2}, Lermusiaux P^{1,2}, Spear R³, Millon A^{1,2}

¹ Service de chirurgie vasculaire, Hôpital Cardiologique, Lyon, France

² Faculté de Médecine Lyon Est, Lyon, France

³ Service de chirurgie vasculaire, Centre Hospitalier Nord, La Tronche, France

Introduction

Le traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte sous-rénale (EVAR) est une technique peu invasive dont la morbi-mortalité est bien inférieure en per et postopératoire immédiat à celle de la chirurgie ouverte (1, 2). Il ne peut être réalisé que si l'anatomie aortique remplit des conditions strictes et précises (longueur du collet, angulation, accessibilité iliaque...).

Parmi ces caractéristiques anatomiques, la qualité du collet proximal est d'une importance primordiale. Si la longueur du collet en est un point clé, son angulation reste une limitation majeure dans les EVAR. Les instructions d'utilisation (IFU) ont évolué depuis les premières EDP. Avant les EDP de nouvelle génération, l'angulation théorique maximale était de 30° pour l'angle α (angle supra-rénal) et de 45° pour l'angle β (angle infra-rénal). Avec les EDP de nouvelle génération, il est théoriquement possible de traiter des collets angulés jusqu'à 45° et 60°. Certains patients présentant une anatomie défavorable et ne correspondant pas aux IFU bénéficient pourtant d'un traitement endovasculaire car ils ne sont pas éligibles à un traitement en chirurgie ouverte.

Différents modèles d'endoprothèses (EDP) existent sur le marché. Chacun possède ses propres caractéristiques morphologiques notamment en ce qui concerne le système de fixation proximal. Certaines EDP comme la C3 Excluder (W.L. Gore & Associates, Flagstaff, Arizona, USA) possèdent un système de fixation sous-rénal. D'autres comme l'Endurant II (Medtronic, Santa Rosa, Californie, USA) sont composées d'un stent non couvert prolongé par l'EDP permettant une fixation supra-rénale.

Les données de la littérature montrent qu'un collet très angulé ($\beta > 60^\circ$) entraîne un risque plus important d'endofuite de type 1 (EF1a) (3, 4, 5) et d'élargissement du sac anévrysmal (6) et donc un risque augmenté de réintervention ou de rupture anévrysmale. Les collets angulés avec $\alpha > 30^\circ$ et/ou $\beta > 45^\circ$ peuvent aussi représenter un challenge chirurgical bien que faisant partie des IFU. Peu d'études se sont intéressées aux causes anatomiques de ces difficultés techniques et aucune étude n'a comparé l'ancrage supra-rénal à l'ancrage sous-rénal.

Le but de notre étude est de réaliser une étude anatomique pré et postopératoire des collets angulés de plus de 30° pour l'angle α et de plus de 45° pour l'angle β et de comparer le comportement des EDP à fixation supra-rénale et des EDP à fixation sous-rénale.

Matériel et Méthodes

Population

Il s'agit d'une étude rétrospective multicentrique portant sur les patients présentant un anévrisme de l'aorte sous-rénale (AAA) traité par EDP entre janvier 2012 et novembre 2018. Pendant la durée de l'étude, le choix du traitement entre chirurgie ouverte et traitement endovasculaire dépendait de l'état général du patient, de sa préférence et des critères anatomiques de l'AAA.

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- Tous les patients traités par EDP sous-rénale Excluder C3 ou Endurant II sur la période d'étude
- Avec un anévrisme de l'aorte sous-rénale présentant un angle $\alpha > 30^\circ$ et/ou un angle $\beta > 45^\circ$
- Avec un angioscanner aortique préopératoire et un angioscanner dans l'année suivant l'intervention analysables.

Les anévrismes purement iliaques, les anévrismes mycotiques ou traités en urgence pour rupture ont été exclus.

Les patients ont été séparés en deux groupes selon le type d'EDP utilisée :

- **Groupe Excluder** comprenant les patients traités par l'EDP C3 Excluder, EDP à fixation infra-rénale.
- **Groupe Endurant** comprenant les patients traités par l'EDP Endurant II, EDP à fixation supra-rénale.

Analyse d'image et mesures

Les AAA étaient classés en anévrismes aortiques purs et anévrismes aorto-iliaques soit des AAA avec une ou deux artères iliaques primitives de plus de trois centimètres de diamètre.

Toutes les caractéristiques anatomiques pré et postopératoires (diamètre, longueur, angulation...) ont été obtenues avec une ligne centrale (LC) générée de manière semi-automatique par le logiciel Endosize (Therenva, Renne, FR) (figure 1).

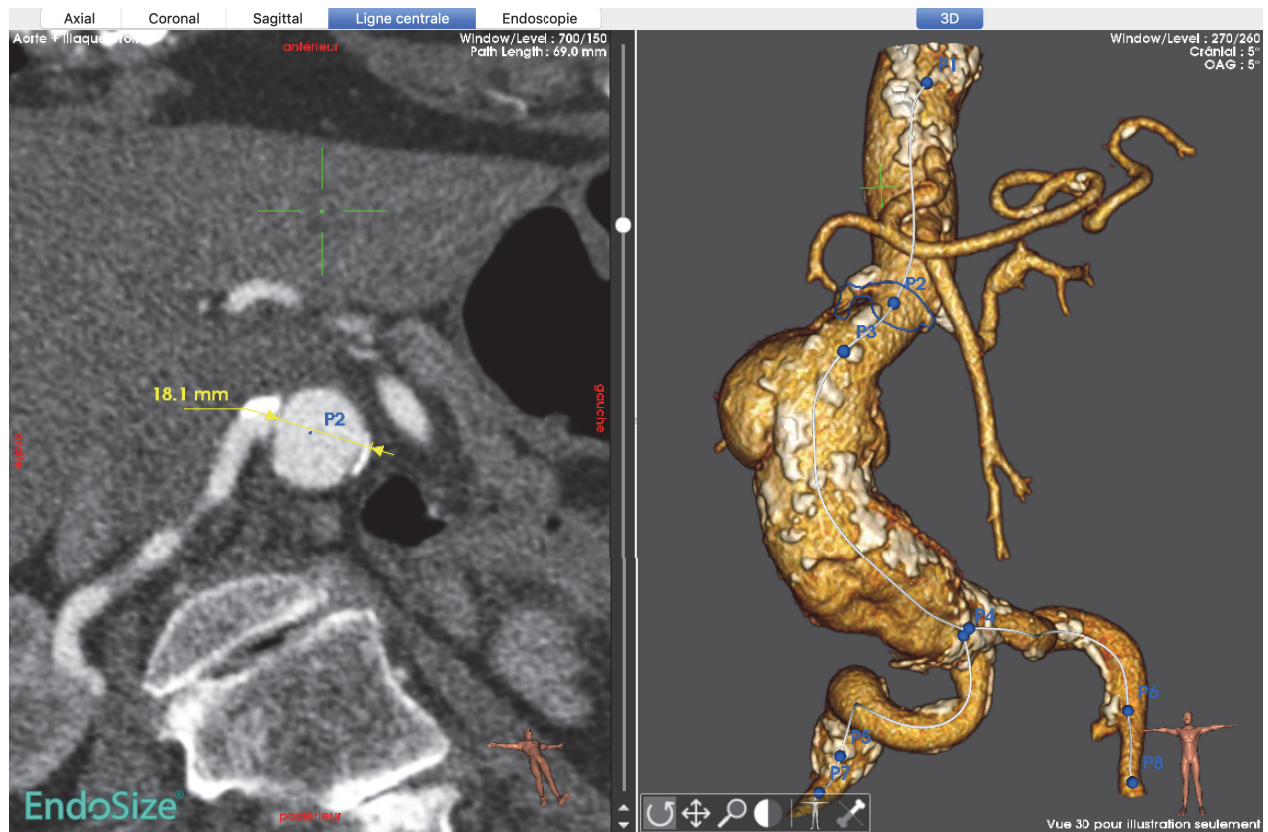


Figure 1. Création de la ligne centrale et mesure du diamètre P2 sur Endosize.

Les angles α et β étaient mesurés à partir de points spécifiques sur la LC (schéma 1).

Les points spécifiques sont définis comme :

- **P1** : Point supra-rénal positionné au-dessus de l'artère mésentérique supérieure
- **P2** : Point à l'artère rénale la plus basse (ARLPB)
- **P3** : Début de l'anévrisme défini comme une augmentation de diamètre de 10% par rapport au diamètre P2.
- **P4** : Bifurcation aortique
- **P5 et P6** : Bifurcations iliaques droite et gauche

La longueur du collet était définie comme la longueur entre P2 et P3. A partir de cette longueur, nous avons mesuré la longueur interne et la longueur externe du collet.

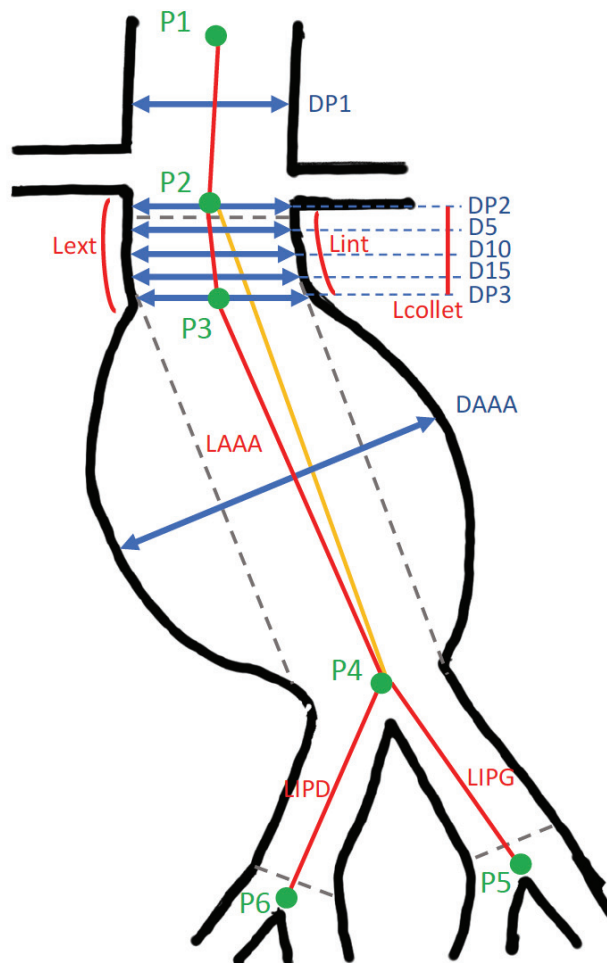


Schéma 1. Mesures pré et postopératoires.

P1 Aorte supra-rénale
P2 Artère rénale la plus basse (ARLPB)
P3 Début de l'anévrisme
P4 Bifurcation aortique
P5 Bifurcation iliaque droite
P6 Bifurcation iliaque gauche
Angle α = angle P1-P2-P3
Angle β = angle P2-P3-P4
Lcollet = longueur du collet
Lint = longueur interne du collet
Lext = longueur externe du collet

LAAA = longueur de l'anévrisme
LIPD = longueur de l'iliaque primitive droite
LIPG = longueur de l'iliaque primitive gauche
DP1 = diamètre supra-rénal
DP2 = diamètre à l'ARLPB
D5 = diamètre à 5mm de l'ARLPB
D10 = diamètre à 10mm de l'ARLPB
D15 = diamètre à 15mm de l'ARLPB
DP3 = diamètre au début de l'anévrisme
Tortuosité aortique = $\frac{P2P3P4}{P2P4}$
Projection de l'endoprothèse

Les diamètres étaient mesurés automatiquement par Endosize, le plus grand diamètre mesuré entre deux points de l'adventice était retenu. Nous avons mesuré les diamètres au point P1, P2, à 5mm (D5), 10mm (D10) et 15mm (D15) de P2 et au point P3. Ces mesures ont permis de définir l'aspect du collet (droit, conique ou conique inversé) (schéma 2). Le diamètre maximal de l'AAA a aussi été mesuré.

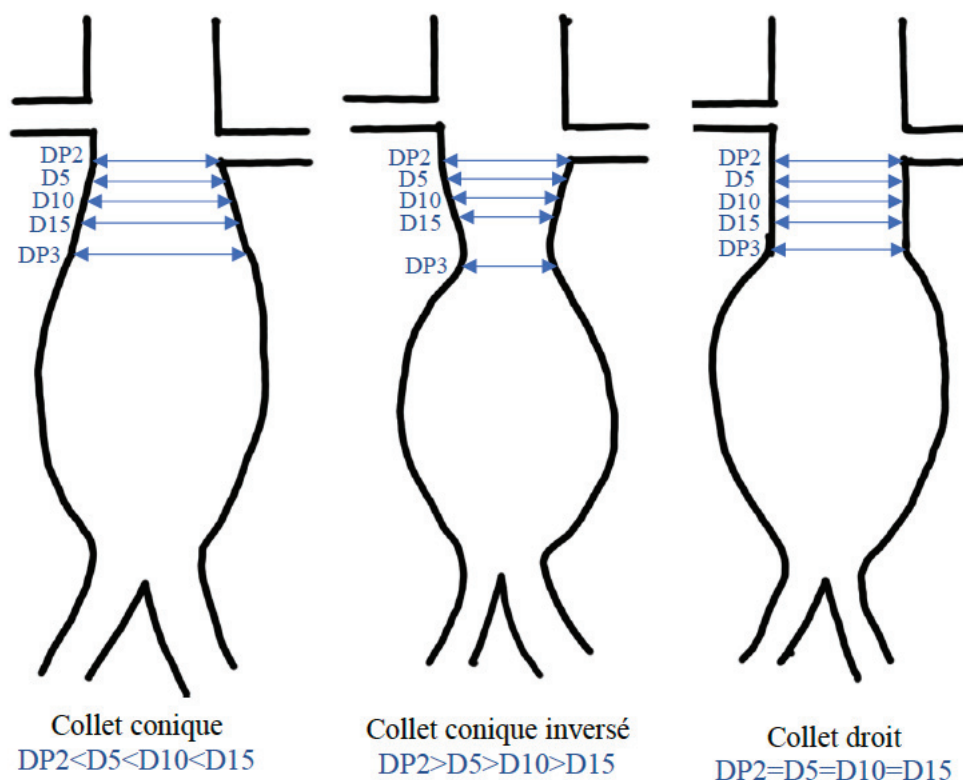


Schéma 2. Aspect du collet.

Les angulations étaient mesurées à 0° d'oblique antérieure et l'angle cranio-caudal permettant d'obtenir une vue perpendiculaire à la CL était recherché en P2, D5, D10, D15 et P3.

La tortuosité aortique était calculée par le rapport entre la longueur P2P3P4 et cette longueur rigidifiée.

Les proportions de thrombus et de calcification du collet étaient exprimées en degré de circonférence au point P2 sur le scanner préopératoire.

La longueur de l'anévrisme était mesurée de P3 à P4.

Définitions

La **malapposition** de la prothèse ou « bird beak » était définie comme un défaut d'apposition du stent proximal à la paroi aortique (figure 2).

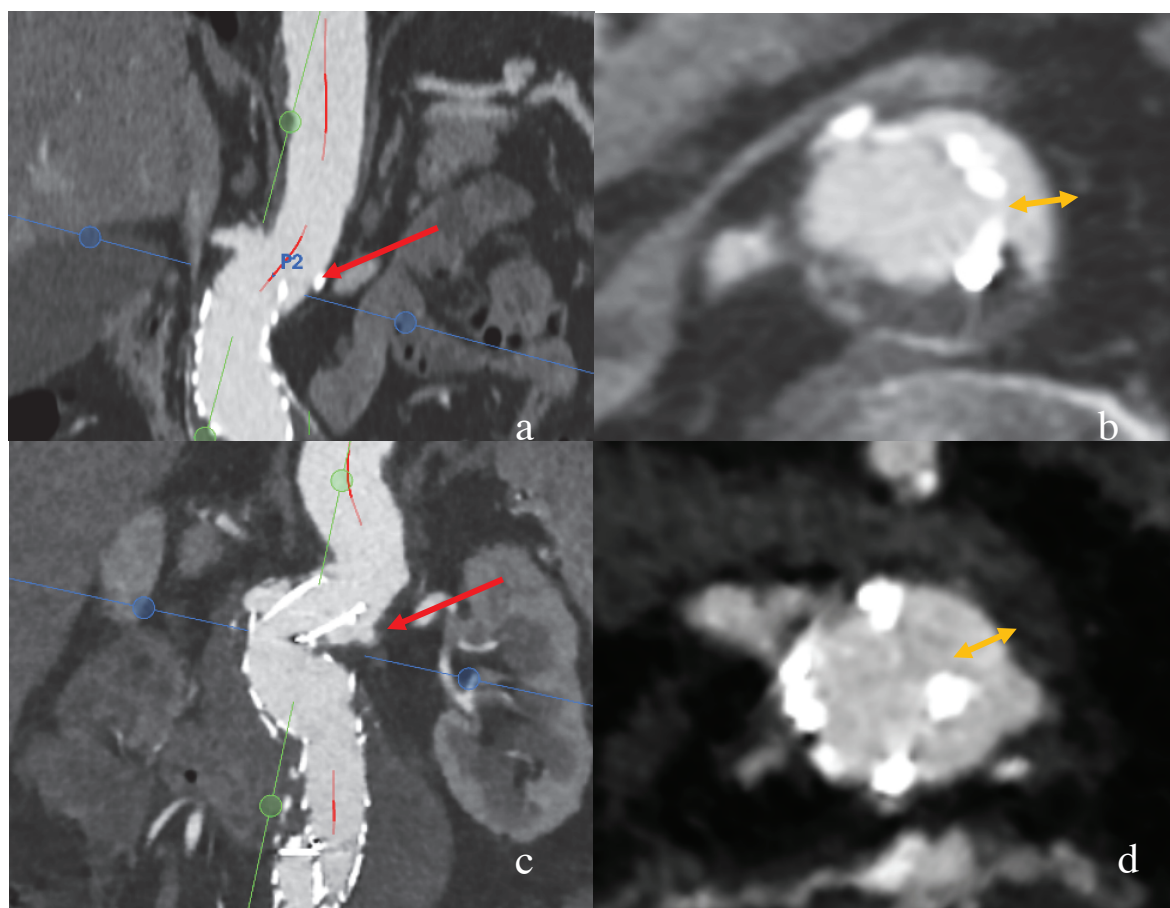


Figure 2. Aspect scannographique des malappositions : EDP Excluder (a et b) et EDP Endurant (c et d). Indiquée par la *flèche rouge* en coupe sagittale et par la *double flèche orange* en coupe transversale.

Nous avons mesuré cette malapposition selon des critères anatomiques précis sur l'angioscanner postopératoire en coupe transversale.

Sa définition anatomique était la suivante (schéma 3) :

- Sa longueur était mesurée du point le plus proximal de l'EDP au point où l'EDP était apposée au mur aortique sur toute sa circonférence.
- Sa largeur était mesurée du point le plus proximal de l'EDP à la paroi aortique.
- Son angle était mesuré selon l'angulation que réalisait l'EDP par rapport à la paroi aortique.

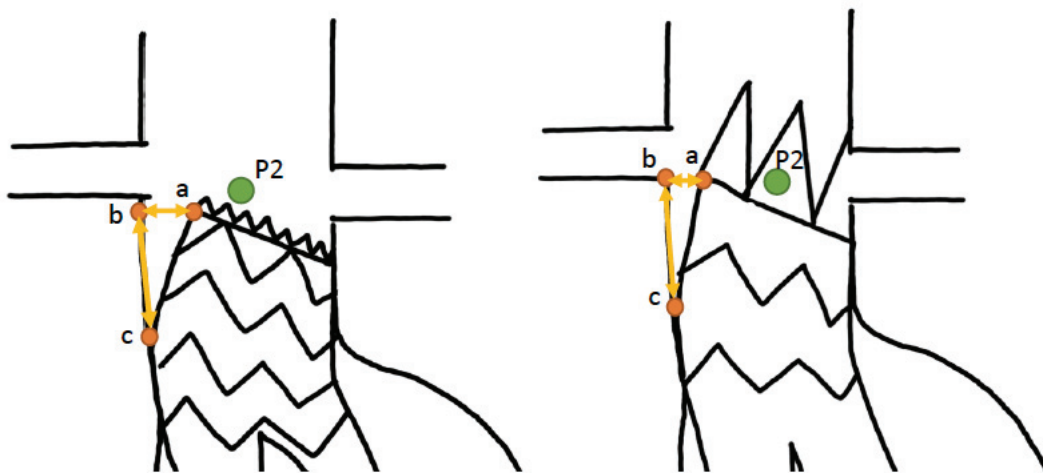


Schéma 3. Analyse anatomique de la malapposition dans l'endoprothèse Excluder (à gauche) et l'endoprothèse Endurant (à droite).

a : point le plus proximal sur la partie malapposée de l'endoprothèse	Longueur ac : Longueur de la malapposition calculée sur la centre line
b : point sur la paroi aortique en regard du point a	Longueur ab : Largeur de la malapposition
c : point le plus proximal où toute l'endoprothèse est apposée à la paroi aortique	Angle acb : angulation de la malapposition

Le **tilt** était défini comme l'angle entre l'axe des limites du stent couvert proximal et le vecteur directionnel de la CL (schéma 4).

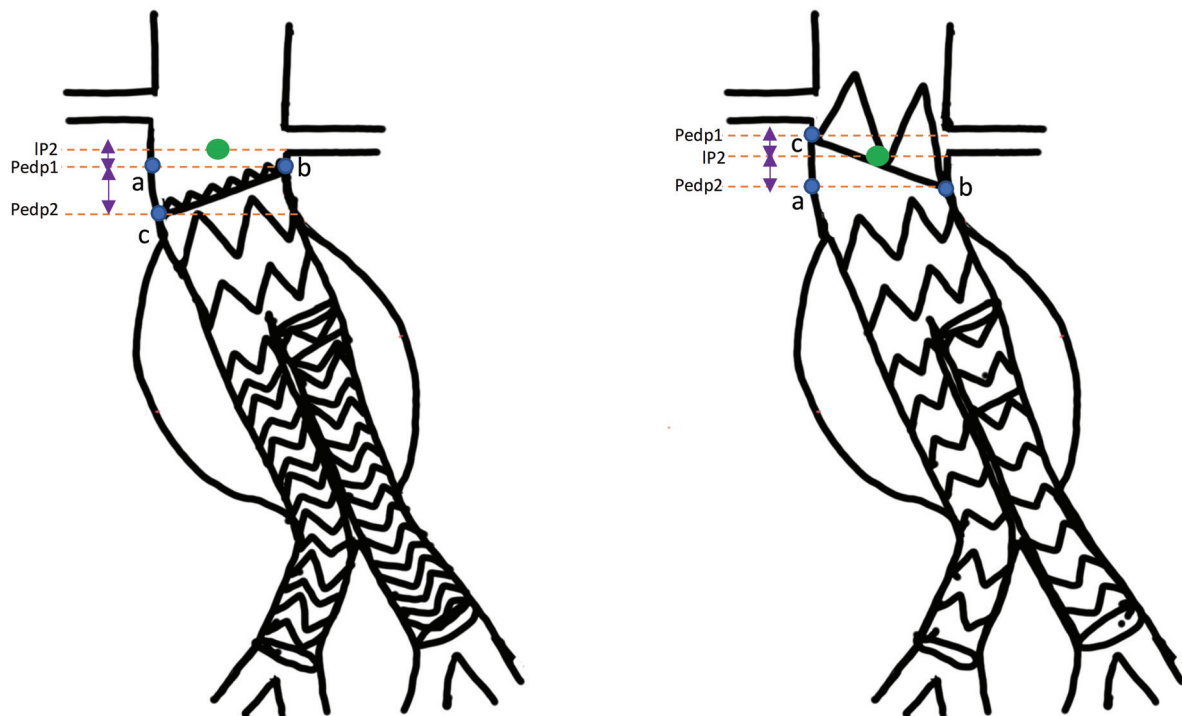


Schéma 4. Analyse du tilt dans l'endoprothèse Excluder (à gauche) et l'endoprothèse Endurant (à droite).

IP2 : ligne passant par P2

Pedp1 : ligne passant pas le point le plus haut de la partie proximale du stent couvert de l'endoprothèse

Pedp2 : ligne passant par le point le plus bas de la partie proximale du stent couvert de l'endoprothèse

Distance Pedp1-IP2 : Distance entre la ligne Pedp1 et la ligne IP2

Distance IP2-Pedp2 : Distance entre la ligne IP2 et la ligne Pedp2

Distance Pedp1- Pedp2 : Distance entre la ligne Pedp1 et la ligne Pedp2

Angle abc : Angle du tilt

Il a été analysé comme suit :

- **Distance Pedp1-IP2** : Distance entre la ligne passant pas le point le plus haut de la partie proximale du stent couvert de l'EDP (Pedp1) et la ligne passant par P2 (IP2)
- **Distance IP2-Pedp2** : Distance entre la ligne IP2 et la ligne passant par le point le plus bas de la partie proximale du stent couvert de l'EDP (Pedp2)
- **Distance Pedp1- Pedp2** : Distance entre la ligne Pedp1 et la ligne Pedp2
- **Angle du tilt** : Angle réalisé entre la ligne Pedp1 et la partie proximale de l'EDP.

La **précision du largage** était représentée par la distance Pedp1-IP2.

La **conformabilité des EDP** était établie en comparant les mesures anatomiques du collet proximal préopératoires aux mesures postopératoires. Une EDP conforme était définie comme ne modifiant que peu les caractéristiques du collet après largage.

Les **complications postopératoires** liées à l'AAA étaient définies comme suit : mortalité liée à l'anévrisme, rupture d'anévrisme post-traitement, réintervention et thrombose d'un jambage de l'EDP, dans les 30 jours postopératoires.

Le **succès technique** était défini comme l'exclusion de l'anévrisme sans EFla sur le scanner de contrôle dans l'année post-opératoire.

L'**oversizing théorique** a été défini comme le rapport entre le diamètre P2 préopératoire et le diamètre proximal de l'EDP choisi au moment du sizing et calculé par la formule suivante :

$$O_{\text{Théo}} = \frac{\text{Diamètre proximal de l'EDP-P2}}{P2}$$

Critères de jugement

Le critère de jugement principal est la comparaison du positionnement des EDP en fonction des mesures pré et postopératoires selon le type d'EDP (Endurant et Excluser) en particulier de leur défaut d'apposition (malapposition et tilt).

Nous avons aussi mis en place des critères de jugements secondaires qui sont :

- La survenue de complications postopératoires à 30 jours
- Le succès technique
- La comparaison du positionnement des EDP en fonction des mesures pré et postopératoires selon l'angulation du collet.

Pour ce dernier critère, nous avons séparé les patients en deux groupes :

- **Groupe angulé** comprenant les patients présentant un angle $\alpha > 30^\circ$ et $< 45^\circ$ et/ou un angle $\beta > 45^\circ$ et $< 60^\circ$

- **Groupe très angulé** comprenant les patients présentant un angle $\alpha > 45^\circ$ et/ou un angle $\beta > 60^\circ$

Analyse statistique

Les variables quantitatives sont présentées sous forme de moyenne et d'écart-type. La comparaison entre 2 échantillons était réalisée avec le test de Mann-Whitney. Lorsque plus de deux échantillons étaient comparés, c'est le test de Kruskal-Wallis (ANOVA) qui était utilisé.

Les variables qualitatives sont présentées sous forme de nombre et de pourcentage. Les différences entre les groupes étaient analysées avec le test exact de Fischer.

La relation linéaire entre deux variables quantitatives dans le cas de la malaposition et du tilt était mesurée par le test de corrélation de Pearson.

Les facteurs de risques de complications ou de malaposition étaient déterminés en analyse univariée par le test exact de Fischer pour les variables quantitatives et par le test de Kruskal-Wallis appliqué au groupe des patients présentant une complication, comparé à ceux exempts de cette complication.

Une valeur $p < 0,05$ était considérée comme statistiquement significative.

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant le logiciel SPSS 23.0 Statistics (IBM Corp, Armonk, NY).

Résultats

Sur la période de l'étude :

- Quatre cent quarante patients ont été traités par EDP Excluser C3 dans le CHU de Lyon. Quatre-vingt-quatre angioscanners ont été analysés avec Endosize. Vingt-deux patients présentaient un collet correspondant aux critères d'inclusion.
- Cent-trente-huit patients ont été traités par EDP Endurant II dans le CHU de Grenoble. Quarante-et-un angioscanners ont été analysés avec Endosize. Seize patients présentaient un collet correspondant aux critères d'inclusion.
- Quarante-six patients ont été traités par EDP Endurant II dans le centre hospitalier Alpes-Léman (CHAL). Six angioscanners ont été analysés avec Endosize. Un patient présentait un collet correspondant aux critères d'inclusion.

Caractéristiques cliniques et anatomiques pré-opératoires et post-opératoires

Au total, 39 patients ont été inclus dans l'étude : 22 patients dans le groupe Excluser et 17 patients dans le groupe Endurant. Les caractéristiques cliniques des patients sont listées dans le tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques cliniques des patients selon le type d'endoprothèse.

Caractéristiques cliniques	Groupe Excluser	Groupe Endurant	p-value
n	22 (56,4)	17 (43,6)	-
Age (années)	75,1 ($\pm$ 11,5)	74,6 ($\pm$ 8,5)	0,821
Sexe féminin	5 (22,7)	3 (17,6)	1,0
Tabagisme	6 (27,3)	7 (41,2)	0,482
Dyslipidémie	6 (27,3)	10 (58,8)	0,059
HTA	12 (54,4)	15 (88,2)	0,037
Cardiopathie	1 (4,5)	2 (11,8)	0,570
Diabète	3 (13,6)	0 (0)	0,243
BPCO	1 (4,5)	2 (11,8)	0,570
IRC	2 (9,1)	2 (11,8)	1,0
AOMI	1 (4,5)	2 (11,8)	0,570
ASA classe $\frac{3}{4}$	12 (54,4)	12 (70,6)	0,343

HTA, hypertension artérielle ; BPCO, bronchopneumopathie chronique obstructive ; IRC, insuffisance rénale chronique soit DFG<60 mL/min/1,73m² ; AOMI, artériopathie oblitérante des membres inférieurs ; score ASA, score de l'American Society of Anesthesiologists

Tableau 2. *Caractéristiques peropératoires et postopératoires immédiates.*

Caractéristiques per et postopératoires	Excluser	Endurant	p-value
Montée par l'artère fémorale droite	19 (90,5)	11 (64,7)	0,107
Abord percutané	13 (59,1)	3 (17,6)	0,020
Largage en « ballerine »	12 (54,5)	0 (0)	<0,010
Procédure adjuvante	4 (18,2)	3 (17,6)	1,0
Durée d'intervention (min)	161,2 (±46,1)	114,7 (±35,7)	0,130
Quantité de rayon (mGy)	443,7 (±439,7)	257,7 (±256,2)	0,078
Durée moyenne de séjour (jours)	4,4 (±3,4)	6,9 (±6,3)	0,016

La durée moyenne de séjour était significativement plus longue dans le groupe Endurant (6,9 jours contre 4,4 jours dans le groupe Excluser, $p=0,016$).

Mesures préopératoires

Sur les 39 patients inclus, 21 patients (54%) ont été inclus à cause de l'angle β uniquement, un (2,6%) à cause de l'angle α uniquement et 17 (43,6%) à cause des deux angulations.

Le diamètre maximal des AAA était de 61,5mm (±13,8).

Pour le groupe Excluser, en moyenne, l'angle α était de 36,2° (±15,3) et l'angle β de 55,0° (±15,5). Pour le groupe Endurant ils étaient respectivement de 48,2° (±7,6) et 54,5° (±10,3).

La longueur du collet proximal était significativement plus courte dans le groupe Excluser, 27,6mm (±9,4) en moyenne que dans le groupe Endurant, 35,6mm (±12,7) en moyenne ($p<0,036$). Le diamètre du collet proximal en P2 n'était pas significativement différent dans les deux groupes : 23,7mm (±4,7) pour le groupe Excluser et 22,8mm (±3,5) pour le groupe Endurant ($p=0,571$). Le degré de circonférence de thrombus était respectivement de 10,2° (±20,9) et de 48,2° (±79,9) dans les deux groupes ($p=0,665$). Concernant le degré de circonférence de calcifications il était respectivement de 15,4° (±29,4) et 32,6° (±59,8) ($p=0,339$).

Il n'existait pas de différence significative ($p=0,413$) entre le groupe Excluser et le groupe Endurant pour l'aspect du collet proximal. Il était droit chez plus de la moitié des patients traités par Excluser et les trois aspects étaient répartis de manière uniforme dans le groupe Endurant.

L'intégralité des mesures préopératoires selon le type d'EDP sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3. Caractéristiques anatomiques préopératoires

Caractéristiques anatomiques	Groupe Excluser	Groupe Endurant	p-value
Anévrisme aortique pur	16 (72,7)	11 (64,7)	0,730
Angle α	36,2 ($\pm 15,3$)	48,2 ($\pm 7,6$)	0,497
Angle β	55,0 ($\pm 15,5$)	54,5 ($\pm 10,3$)	0,854
Longueur collet (mm)	27,6 ($\pm 9,4$)	35,6 ($\pm 12,7$)	0,036
Longueur interne (mm)	21,1 ($\pm 10,2$)	29,0 ($\pm 12,4$)	0,039
Longueur externe (mm)	34,8 ($\pm 11,7$)	42,5 ($\pm 14,5$)	0,072
Diamètre supra-rénal (mm)	24,4 ($\pm 4,0$)	25,4 ($\pm 2,9$)	0,380
Diamètre P2 (mm)	23,7 ($\pm 4,7$)	22,8 ($\pm 3,5$)	0,571
Angulation P2 ($^{\circ}$)	29,3 ($\pm 13,1$)	27,3 ($\pm 13,0$)	0,723
Diamètre 5 mm (mm)	23,2 ($\pm 4,7$)	22,8 ($\pm 3,5$)	0,832
Angulation 5 mm ($^{\circ}$)	32,8 ($\pm 15,2$)	30,1 ($\pm 13,7$)	0,542
Diamètre 10 mm (mm)	23,4 ($\pm 4,3$)	22,1 ($\pm 2,6$)	0,515
Angulation 10 mm ($^{\circ}$)	35,4 ($\pm 16,7$)	32,5 ($\pm 15,1$)	0,630
Diamètre 15mm (mm)	23,6 ($\pm 4,3$)	22,3 ($\pm 2,5$)	0,372
Angulation 15 mm ($^{\circ}$)	35,9 ($\pm 19,9$)	34,4 ($\pm 15,9$)	0,821
Diamètre P3 (mm)	24,2 ($\pm 4,2$)	24,6 ($\pm 3,8$)	0,854
Angulation P3 ($^{\circ}$)	34,8 ($\pm 18,6$)	30,3 ($\pm 17,3$)	0,496
Aspect du collet			0,413
Conique	7 (31,8)	6 (35,3)	
Conique inversé	3 (13,6)	5 (29,4)	
Droit	12 (54,5)	6 (35,3)	
Diamètre maximal AAA (mm)	62,5 ($\pm 14,9$)	60,3 ($\pm 12,6$)	0,821
Degré de circonférence de thrombus ($^{\circ}$)	10,2 ($\pm 20,9$)	48,2 ($\pm 79,9$)	0,665
Degré de circonférence de calcifications ($^{\circ}$)	15,4 ($\pm 29,4$)	32,6 ($\pm 59,8$)	0,339
Longueur IPD (mm)	69,7 ($\pm 17,8$)	67,3 ($\pm 14,0$)	0,600
Longueur IPG (mm)	72,0 ($\pm 15,7$)	65,9 ($\pm 15,7$)	0,453
Longueur AAA (mm)	95,5 ($\pm 25,1$)	82,6 ($\pm 29,6$)	0,533
Tortuosité aortique	1,18 ($\pm 0,07$)	1,18 ($\pm 0,06$)	0,788
AMI perméable	14 (63,6)	11 (73,3)	0,724

P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme ; AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; IPD, iliaque primitive droite ; IPG, iliaque primitive gauche ; AMI, artère mésentérique inférieure

Mesures post-opératoires

Les angles α et β étaient mesurés en moyenne à 41,1° ($\pm 19,5$) et 53,1° ($\pm 20,6$) respectivement dans le groupe Excluser et à 21,2° ($\pm 8,0$) et 44,2° ($\pm 11,1$) dans le groupe Endurant (p=0,145)

La longueur du collet proximal n'était pas significativement différente entre les deux groupes, 27,9mm ($\pm 5,8$) pour le groupe Excluser et 27,8mm ($\pm 15,3$) dans le groupe Endurant.

L'oversizing théorique était de 23,0% dans le groupe Excluser et de 26,3% dans le groupe Endurant.

Les caractéristiques anatomiques postopératoires sont résumées dans le tableau 4.

Tableau 4. *Caractéristiques anatomiques postopératoires.*

Caractéristiques anatomiques	Groupe Excluser	Groupe Endurant	p-value
Angle α	41,1 ($\pm 19,5$)	21,2 ($\pm 8,0$)	0,145
Angle β	53,1 ($\pm 20,6$)	44,2 ($\pm 11,1$)	0,533
Longueur collet (mm)	27,9 ($\pm 5,8$)	27,8 ($\pm 15,3$)	0,843
Longueur interne (mm)	21,6 ($\pm 8,1$)	23,2 ($\pm 14,1$)	1,0
Longueur externe (mm)	34,9 ($\pm 9,1$)	33,0 ($\pm 17,3$)	0,744
Diamètre supra-rénal (mm)	25,2 ($\pm 3,3$)	25,9 ($\pm 4,4$)	0,308
Diamètre P2 (mm)	26,1 ($\pm 3,4$)	22,6 ($\pm 3,1$)	0,681
Angulation P2 ($^{\circ}$)	28,2 ($\pm 13,2$)	26,8 ($\pm 12,9$)	0,955
Diamètre 5 mm (mm)	26,5 ($\pm 3,2$)	22,6 ($\pm 2,7$)	0,240
Angulation 5 mm ($^{\circ}$)	31,0 ($\pm 17,9$)	28,0 ($\pm 15,4$)	0,932
Diamètre 10 mm (mm)	26,7 ($\pm 3,5$)	23,1 ($\pm 3,0$)	0,357
Angulation 10 mm ($^{\circ}$)	32,8 ($\pm 19,0$)	31,4 ($\pm 14,7$)	0,810
Diamètre 15mm (mm)	26,9 ($\pm 3,9$)	24,2 ($\pm 3,1$)	0,702
Angulation 15 mm ($^{\circ}$)	32,8 ($\pm 15,4$)	32,5 ($\pm 16,5$)	0,887
Diamètre P3 (mm)	25,9 ($\pm 3,1$)	25,1 ($\pm 3,0$)	0,661
Angulation P3 ($^{\circ}$)	30,0 ($\pm 18,3$)	27,8 ($\pm 14,3$)	0,898
Malapposition	8 (36,4)	4 (23,5)	0,494
Diamètre maximal AAA (mm)	70,2 ($\pm 16,9$)	58,2 ($\pm 15,3$)	0,141
Longueur IPD (mm)	65,2 ($\pm 21,8$)	67,0 ($\pm 14,9$)	0,799
Longueur IPG (mm)	71,7 ($\pm 35,2$)	70,5 ($\pm 11,8$)	0,387
Tortuosité aortique	1,17 ($\pm 0,07$)	1,12 ($\pm 0,05$)	0,745
Oversizing théorique	23,0 ($\pm 17,5$)	26,3 ($\pm 17,4$)	0,403
<i>P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme ; AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; IPD, iliaque primitive droite ; IPG, iliaque primitive gauche</i>			

Critère de jugement principal

Analyse de la malapposition

- Analyse anatomique

Une malapposition a été retrouvée chez 8 patients (36,4%) dans le groupe Excluer et chez 4 patients (23,5%) dans le groupe Endurant ($p=0,494$).

Toutes les malappositions étaient situées dans le cadran opposé à celui de l'artère rénale la plus basse (Figure 3).

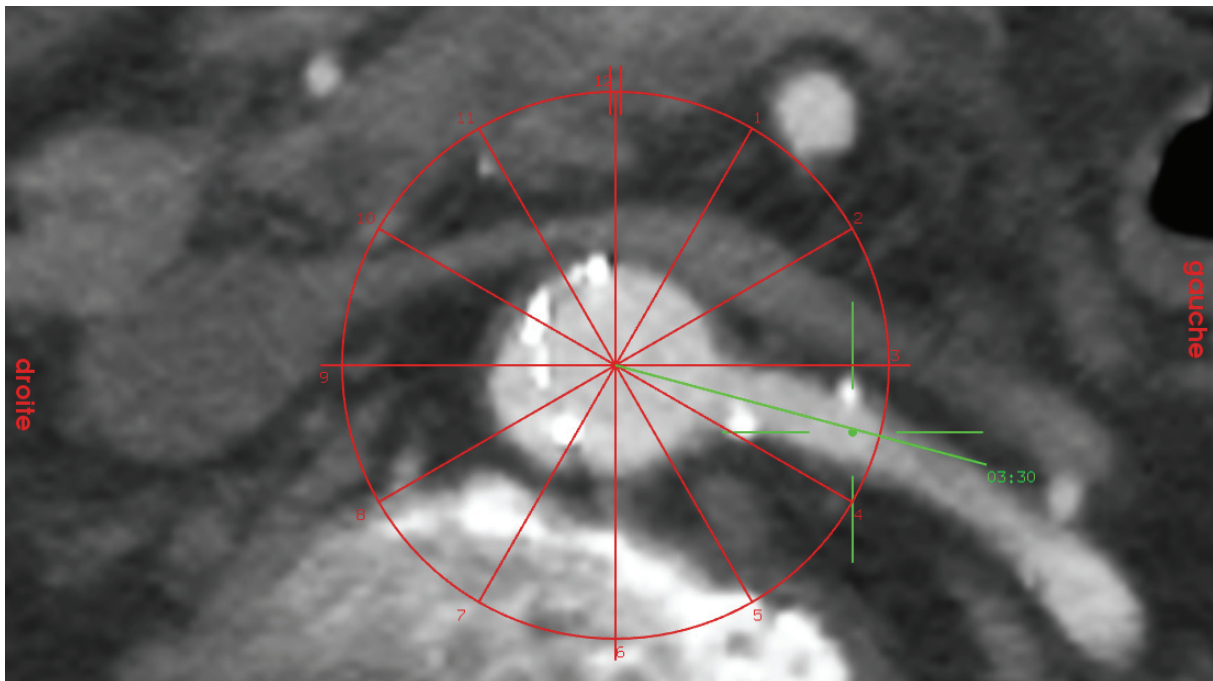


Figure 3. Coupe transversale de l'aorte en P2. L'artère rénale la plus basse est située à 3h30 et la malapposition est située de 6h30 à 10h soit dans le cadran opposé.

Les caractéristiques anatomiques de la malapposition sont résumées dans le tableau 5.

Tableau 5. Caractéristiques anatomiques des malappositions.

Caractéristiques anatomiques	Excluser	Endurant	p-value
Malapposition	8 (36,4)	4 (23,5)	0,494
Largeur (mm)	5,1 ($\pm 6,6$)	3,4 ($\pm 6,5$)	0,317
Longueur (mm)	2,8 ($\pm 3,7$)	1,8 ($\pm 3,5$)	0,336
Angulation (°)	15,3 ($\pm 19,7$)	5,6 ($\pm 11,9$)	0,142

Il n'y avait pas de différence significative de l'importance de la malapposition selon sa largeur, sa longueur et son angulation quel que soit le type d'EDP bien qu'il semble que l'Excluser présente des malappositions plus importantes que l'Endurant.

- Facteurs de risque de malapposition

Nous avons aussi recherché des facteurs de risque de malapposition parmi les critères anatomiques pré et postopératoires (Tableau 6).

Tableau 6. Facteurs de risque de malapposition.

Facteurs de risque	Malapposition	Absence de malapposition	p-value
Angle α (°)	40,7 ($\pm 15,0$)	30,7 ($\pm 12,4$)	0,080
Angle β (°)	59,1 ($\pm 14,0$)	52,8 ($\pm 12,9$)	0,369
Angulation P2 (°)	42,8 ($\pm 17,4$)	28,4 ($\pm 16,6$)	0,023
Tortuosité aortique	1,21 ($\pm 0,085$)	1,16 ($\pm 0,085$)	0,041
<i>AAA, anévrisme de l'aorte abdominale</i>			

Nous avons analysé la corrélation entre les caractéristiques anatomiques des malappositions et les autres caractéristiques anatomiques du collet proximal grâce au test de corrélation de Pearson.

Les résultats sont les suivants :

- La longueur de la malapposition était significativement corrélée de manière négative à l'oversizing réel (coefficient de -0,651 avec $p=0,022$). Plus l'oversizing était faible, plus la longueur de la malapposition était grande.
- La largeur de la malapposition était significativement corrélée de manière positive à la distance LP2-Pedp2 (coefficient de 0,589 avec $p=0,044$)
- L'angulation de la malapposition était significativement corrélée de manière positive au degré de circonférence de calcification (coefficient de 0,719 avec $p=0,008$), à l'angulation du tilt (coefficient de 0,605 avec $p=0,037$) et à la distance LP2-Pedp2 (coefficient de 0,608 avec $p=0,036$).

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les EDP malapposées et les EDP avec une bonne apposition selon le type d'EDP (Annexe 2).

Analyse du tilt

- Analyse anatomique du tilt

Un tilt a été mesuré sur tous les scanners postopératoires.

En moyenne, l'angulation du tilt et sa hauteur étaient significativement plus importantes ($p < 0,001$ et $p = 0,001$) dans le groupe Excluser que dans le groupe Endurant.

Tableau 7. *Caractéristiques anatomiques du tilt.*

Caractéristiques anatomiques	Excluser	Endurant	p-value
Distance Pedp1-IP2 (mm)	5,4 ($\pm 4,8$)	5,6 ($\pm 3,8$)	0,598
Distance IP2-Pedp2 (mm)	10,2 ($\pm 7,9$)	8,8 ($\pm 4,0$)	0,921
Distance Pedp1- Pedp2 (mm)	9,4 ($\pm 4,1$)	4,6 ($\pm 2,8$)	0,001
Angle du tilt (°)	32,7 ($\pm 13,1$)	13,3 ($\pm 5,9$)	<0,001
<i>Distance Pedp1-IP2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus proximal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance IP2-Pedp2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance Pedp1-Pedp2, distance entre le point le plus proximal et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse</i>			

- Facteurs de risque

Comme pour la malapposition, nous avons analysé la corrélation entre les mesures anatomiques du tilt et les autres caractéristiques anatomiques du collet proximal.

- La distance IP2-Pedp2 était corrélée de manière significativement positive à l'angle β (coefficient de 0,327 avec $p = 0,042$).
- L'angulation du tilt était corrélée de manière significativement négative à la longueur interne du collet (coefficient de -0,513 avec $p = 0,001$) ainsi qu'à la longueur du collet sur la CL (coefficient de -0,397 avec $p = 0,012$).
- La hauteur du tilt était corrélée de manière significativement négative à la longueur du collet sur la CL (coefficient de -0,317 avec $p = 0,049$) et à la longueur interne du collet (coefficient de -0,350 avec $p = 0,029$). Elle était corrélée de manière significativement positive à l'angulation de la malapposition (coefficient de 0,329 avec $p = 0,041$).

- Précision de largage

Concernant la distance Pedp1-IP2 (précision de largage), nous n'avons pas retrouvé de différence significative selon le type d'EDP, elle est en moyenne de 5,4mm pour l'Excluser et de 5,6mm pour l'Endurant. Il n'existe pas non plus de corrélation entre cette distance et les autres mesures anatomiques du collet proximal.

Conformabilité des EDP

Le tableau 8 résume les différences de mesures pré et postopératoires en fonction du type d'EDP.

Tableau 8. Différences entre les mesures pré et postopératoires.

Différences pré et postopératoires	Groupe Excluser	Groupe Endurant	p-value
Angle α (°)	3,0	8,0	0,202
Angle β (°)	9,7	8,3	0,395
Longueur collet (mm)	0,2	7,5	0,010
Longueur interne (mm)	-1,2	5,2	0,016
Longueur externe (mm)	0,9	9,4	0,004
Angulation P2 (°)	0,9	-0,06	0,670
Angulation 5 mm (°)	2,2	1,5	0,755
Angulation 10 mm (°)	3,8	1,2	0,233
Angulation 15 mm (°)	3,2	2,1	0,395
Angulation P3 (°)	5,4	2,1	0,843
<i>P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme</i>			

Nous avons calculé les différences de mesures pré et postopératoires de longueurs du collet. La longueur du collet sur la CL, la longueur interne et la longueur externe sont significativement plus courtes en postopératoire par rapport au préopératoire dans le groupe Endurant par rapport au groupe Excluser.

Les différences des angles α et β et des angulations du collet ne sont pas significatives.

Critères de jugement secondaires

Complications à 30 jours

Les complications postopératoires immédiates étaient les suivantes :

- Dans le groupe Excluser, un patient a nécessité une réintervention à J8 pour extension de jambage iliaque sur un jambage trop court à l'angioscanner de contrôle.
- Dans le groupe Endurant, un patient a présenté un abcès de cicatrice au scarpa à J14 nécessitant une reprise chirurgicale pour mise à plat.

Tableau 9. *Complications à 30 jours après endoprothèse aortique sous-rénale selon le type d'endoprothèse.*

Complications précoces	Groupe Excluser	Groupe Endurant	p-value
Mortalité	0(0)	0(0)	-
Mortalité liée à l'AAA	0(0)	0(0)	-
Rupture	0(0)	0(0)	-
Thrombose de jambage	0(0)	0(0)	-
Réintervention	1 (5,3)	1 (5,9)	0,576

AAA, anévrisme de l'aorte abdominale

Succès technique

Une EFIa a été retrouvée chez trois patients (13,6%) dans le groupe Excluser et chez un patient (5,9%) dans le groupe Endurant ($p=0,363$) dans l'année suivant l'intervention.

Les facteurs de risques retrouvés d'EFIa sont résumés dans l'Annexe 3.

Caractéristiques anatomiques selon l'angulation du collet

Vingt-cinq patients ont été inclus dans le groupe angulé et 14 patients dans le groupe très angulé.

Les collets très angulés semblent plus fréquents chez les femmes (42,9%).

Tableau 10. Caractéristiques cliniques des patients selon l'angulation du collet.

Caractéristiques cliniques	Groupe Angulé	Groupe très angulé	p-value
n	25 (64,1)	14 (35,9)	-
Age (années)	74,5 ($\pm 8,7$)	75,2 ($\pm 10,8$)	0,588
Sexe féminin	2 (8,0)	6 (42,9)	0,016
Tabagisme	10 (40,0)	3 (21,4)	0,542
Dyslipidémie	9 (36,0)	7 (50,0)	0,503
HTA	16 (64,0)	11 (78,6)	0,477
Cardiopathie	1 (4,0)	2 (14,3)	0,289
Diabète	2 (8,0)	1 (7,1)	1,0
BPCO	3 (12,0)	0 (0)	0,540
IRC	3 (12,0)	1 (7,1)	1,0
AOMI	2 (8,0)	1 (7,1)	1,0
ASA classe 3/4	16 (64,0)	8 (57,1)	0,740
Suivi (jours)	648,1 ($\pm 547,5$)	584,8 ($\pm 602,5$)	0,578

HTA, hypertension artérielle ; BPCO, bronchopneumopathie chronique obstructive ; IRC, insuffisance rénale chronique soit $DFG < 60 \text{ mL/min/1,73m}^2$; AOMI, artériopathie oblitérante des membres inférieurs ; score ASA, score de l'American Society of Anesthesiologists

- Mesures préopératoires et postopératoires

Il n'existe pas de différence significative dans la longueur du collet entre les deux groupes, 32,1mm ($\pm 12,7$) et 29,3mm ($\pm 9,1$) pour le groupe angulé et le groupe très angulé respectivement ($p=0,608$). Le diamètre du collet proximal en P2 n'était pas significativement différent dans les deux groupes : 22,9mm ($\pm 3,9$) pour le groupe angulé et 24,0mm ($\pm 4,8$) pour le groupe très angulé ($p=0,482$).

Le groupe angulé présentait significativement plus de collets droits et coniques que le groupe très angulé dont la majorité des collets était coniques inversés ($p=0,047$).

La tortuosité iliaque était aussi plus importante dans le groupe très angulé que dans le groupe angulé ($p=0,002$).

Les mesures pré et postopératoires en fonction de l'angulation sont résumées dans le l'Annexe 4.

- Analyse de la malapposition

Une malapposition a été retrouvée chez six patients du groupe angulé (24%) et chez presque la moitié du groupe très angulé (six patients soit 42,9%) ($p=0,287$).

Tableau 11. Caractéristiques anatomiques des malappositions selon l'angulation du collet.

Caractéristiques anatomiques	Groupe angulé	Groupe très angulé	p-value
Malapposition	6 (24,0)	6 (42,9)	0,287
Largeur (mm)	1,6 ($\pm 3,0$)	3,8 ($\pm 4,2$)	0,087
Longueur (mm)	3,4 ($\pm 6,3$)	6,1 ($\pm 6,9$)	0,157
Angulation (°)	7,7 ($\pm 14,5$)	17,1 ($\pm 20,5$)	0,062

- Analyse du tilt et de la précision de largage selon l'angulation du collet

Tableau 12. Caractéristiques anatomiques du tilt selon l'angulation du collet.

Caractéristiques anatomiques	Groupe angulé	Groupe très angulé	p-value
Distance Pedp1-IP2 (mm)	5,5 ($\pm 4,2$)	5,5 ($\pm 4,7$)	0,918
Distance IP2-Pedp2 (mm)	8,2 ($\pm 6,2$)	12,1 ($\pm 6,3$)	0,019
Distance Pedp1- Pedp2 (mm)	7,7 ($\pm 4,2$)	6,6 ($\pm 4,4$)	0,401
Angle du tilt (°)	22,6 ($\pm 11,5$)	27,3 ($\pm 18,4$)	0,725
<i>Distance Pedp1-IP2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus proximal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance IP2-Pedp2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance Pedp1-Pedp2, distance entre le point le plus proximal et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse</i>			

La distance IP2-Pedp2 était significativement plus grande dans le groupe très angulé que dans le groupe angulé ($p=0,019$).

Concernant la distance Pedp1-IP2 (précision de largage), nous n'avons pas retrouvé de différence significative selon l'angulation du collet.

Discussion

Dans notre étude, plus d'un quart des EDP quel que soit leur modèle présentait une malapposition et 100% des EDP présentaient un tilt. L'EDP Endurant bénéficiait d'une meilleure apposition que l'Excluser avec un tilt significativement moins important et une malapposition semblant moins fréquente et moins importante que chez les patients traités par Excluser. La différence significative entre les longueurs de collet dans le groupe Excluser et dans le groupe Endurant est un potentiel biais concernant les défauts d'apposition des EDP. Nos résultats sont donc à interpréter avec prudence.

Dans notre étude, l'oversizing théorique était en moyenne plus important que celui recommandé dans les IFU (entre 10% et 20%). Il était de 23% dans le groupe Excluser et de 26,3% dans le groupe Endurant. Shiraev et al. (7) retrouvaient aussi un oversizing plus important dans les collets angulés traités par Excluser C3 sans augmentation du risque d'EFIa. De plus, nous avons retrouvé que la longueur de la malapposition était corrélée de manière négative à l'oversizing théorique (coefficient -0,651 avec $p = 0,022$). Un oversizing important semble donc protéger d'une malapposition s'étendant sur une grande partie du collet. Van Keulen et al. (8) préconisent d'ailleurs de prévoir un oversizing plus important que les 20% usuels en cas de collet très angulé.

La malapposition semble plus importante dans le groupe Excluser en termes de longueur, de largeur et d'angulation que dans le groupe Endurant bien que cette différence ne soit pas significative. Les angles α et β utilisés dans cette étude comme critères d'inclusion et utilisés dans la littérature comme critères de collet hostile ne semblent pas augmenter le risque de malapposition. Schuurmann et al. (9) ont de même montré que les angulations « classiques » du sizing de l'EDP n'étaient pas les mesures les plus représentatives de la véritable anatomie aortique. Selon nos résultats, la tortuosité aortique et donc la courbure globale de l'aorte semble être un critère anatomique plus fiable pour prédire la survenue d'une malapposition et donc d'EFIa. Bien que cette différence ne soit pas significative, près de la moitié (42,9%) des EDP à collet très angulé présentent une malapposition contre 24% dans le groupe angulé ce qui semble logique. Ce dernier chiffre nous montre aussi qu'une malapposition était présente dans un quart des cas même lorsque l'angulation du collet respectait les IFU. L'angulation de la malapposition semble aussi augmenter de manière linéaire avec le degré de circonférence de

calcifications (coefficient 0,719 avec $p = 0,008$). Bastos et al. (10) avait déjà retrouvé ce facteur de risque de complication concernant le collet proximal en peropératoire. Ce lien semble logique puisque la présence de calcifications empêche la bonne apposition du stent couvert sur la paroi aortique.

Nous nous sommes inspirés du concept de « bird beak » dans le traitement des anévrismes de l'aorte thoracique par EDP pour définir la malapposition et l'avons transposé aux anévrismes sous-rénaux. Ce « bec d'oiseau » est un facteur de risque avéré d'EF1a et de migration de l'EDP puisque leur évolution naturelle entraîne l'apparition d'un chenal entre la paroi aortique et l'EDP responsable de l'endofuite (11). Des équipes ont recherché le type d'EDP le plus approprié pour éviter le bird beak dans le traitement des anévrismes thoraciques. Banno et al. (12) ont retrouvé un risque diminué de migration lors de l'utilisation d'EDP avec fixation proximale par un stent nu chez 68 patients. Mariani et al. (13) ont retrouvé une meilleure apposition de l'EDP Gore C-TAG active control (Gore, W. L. Gore & Associates, Flagstaff, AZ) dont les particularités sont un déploiement en deux temps et un contrôle post-déploiement de l'angulation de la partie proximale de l'EDP. Ces spécificités lui confèrent donc une meilleure capacité d'apposition.

Le tilt est aussi plus important dans le groupe Excluser que dans le groupe Endurant bien qu'il soit retrouvé dans 100% des cas. Sa longueur et son angulation sont significativement plus faibles lorsque l'EDP présente une fixation supra-rénale. Nous supposons que cela est dû à la rigidité plus importante que le stent supra-rénal donne à la partie proximale de l'EDP lors du largage. De même la façon dont les deux EDP se déploient peut aussi expliquer cette différence. L'Excluser se déploie latéralement, le bord proximal de l'EDP se trouvant du côté de la couture permettant le largage se déploie donc avant le côté opposé. Au contraire l'Endurant se déploie de manière homogène, les bords de l'EDP s'apposant au même moment à la paroi aortique, diminuant ainsi le tilt. L'angulation du collet semble aussi jouer un rôle important dans l'importance du tilt. La distance LP2-Pedp2, soit la distance entre l'artère rénale la plus basse et le point où toute la prothèse est apposée à la paroi aortique, est plus importante dans le groupe très angulé ($12,1 (\pm 6,3)$) que dans le groupe angulé ($8,2 (\pm 6,2)$). Cela peut s'expliquer d'une part par la modification plus importante de la tortuosité aortique par les guides rigides, qui pourrait entraîner un mauvais positionnement de l'EDP lorsque l'aorte retrouve sa courbure habituelle, et d'autre part par la difficulté à déployer l'EDP dans un collet très angulé. Cette distance est aussi corrélée à l'angle β (coefficient 0,327, $p = 0,042$). L'angulation sous-rénale

semble augmenter le tilt de manière linéaire. De même, la longueur du collet et sa longueur interne sont corrélées à l'angulation du tilt. Plus la longueur interne du collet est courte plus le tilt est important. La longueur interne correspond à la longueur du collet dans sa courbure la plus importante. Plus elle est courte, plus la partie proximale de l'EDP est contrainte dans son déploiement qui est donc moins précis. Le tilt doit aussi être majoré au moment du retrait du guide rigide à la fin de la procédure d'EVAR. La courbure interne rigidifiée par ce guide retrouve son angulation originelle, modifiant encore l'apposition de l'EDP à la paroi aortique. Van Keulen et al expliquent qu'il serait intéressant de prévoir cette rigidification du collet dans le planning préopératoire puisqu'elle peut au contraire se révéler utile et permettre d'obtenir une zone d'ancrage proximale plus importante (8).

Dans notre étude, plusieurs facteurs anatomiques relient la malapposition au tilt, notamment leurs angulations réciproques qui évoluent de manière linéaire. Plus l'angulation du tilt est importante, moins l'endoprothèse est apposée de manière satisfaisante sur la paroi aortique. La malapposition et le tilt pourraient à long terme être responsables de l'apparition d'EFIIa dans les collets angulés et des études à plus long terme doivent être menées. Dans l'étude de Schuurman et al. (14), la malapposition semble augmenter au cours du suivi et être associée avec un risque accru d'EFIIa contrairement au tilt qui semble régresser.

Plusieurs de ces données laissent à penser que l'Endurant est une EDP mieux adaptée aux collets angulés. Cependant comme l'a montré l'étude de Mariani et al., les EDP à fixation sous-rénale pourraient être un atout majeur dans les collets hostiles si elles étaient dotées d'un système conformable comme les C-TAG nouvelle génération. Ces nouvelles EDP sont larguées sur guide souple, empêchant la modification de courbure du collet entre le largage et le retrait du guide et réduisant ainsi le tilt. Mateo et al (15) ont comparé l'ancienne EDP C3 Excluder à la nouvelle génération repositionnable avec des résultats encourageants.

Le sizing numérique des anévrismes de l'aorte grâce à des logiciels comme Endosize permet un calcul semi-automatique des angulations aortiques. Bien que nous ayons jugé ces mesures fiables, il serait intéressant de comparer les résultats des mesures réalisées par ce logiciel avec des méthodes de mesure des angulations manuelles comme celle proposée par Van Keulen et al. (16) qui prend en compte l'angulation la plus importante par rapport à un plan perpendiculaire à la LC. De même Rockley et al. (17) ont développé une formule

trigonométrique permettant de calculer l'angulation « juste » de l'angle β sur des coupes perpendiculaires de l'angioscanner préopératoire en 2D.

Nous avons mesuré les angulations cranio-caudales nécessaires pour dégager au mieux le collet proximal dans toute sa longueur. Nos résultats montrent que pour être parfaitement perpendiculaire au plan passant par le point P2 et donc dégager au mieux l'artère rénale la plus basse, nous devons nous placer en moyenne à $27,0^\circ (\pm 11,6)$ pour les collets angulés et à $31,0^\circ (\pm 15,1)$ dans les collets très angulés. Il s'agit d'angulations très importantes qui ne peuvent pas toujours être atteintes en peropératoire, empêchant le déploiement l'EDP avec la bonne exposition et pouvant donc contribuer au tilt. Ainsi nous avons retrouvé qu'une angulation cranio-caudale importante au niveau de l'artère rénale la plus basse était un facteur de risque de malapposition

Les différences de mesure des longueurs du collet sont significativement différentes selon le type d'EDP. En effet le collet apparaît comme beaucoup plus court en postopératoire par rapport aux mesures préopératoires dans le groupe Endurant. Il semble donc que ces dernières soient moins conformables que les EDP Gore puisqu'elles verticalisent le collet. Cela est vérifié par l'étude de Della Schiava et al. (18) portant sur les EDP branchées iliaques qui comparait les IBE (Gore) aux ZBIS (Cook Medical, Bloomington, Ind, USA). Leurs résultats montrent que l'EDP Gore comparable en termes de confection à la C3 Excluder était bien plus conformable que la ZBIS, comparable à l'Endurant.

Les limites de notre étude étaient son caractère rétrospectif et son petit nombre de patients. Cependant ces résultats étaient en adéquation avec la littérature. La différence significative entre les longueurs de collet dans le groupe Excluder et dans le groupe Endurant était aussi un potentiel biais concernant les facteurs de risque d'EFIa puisqu'il s'agit d'un facteur de risque reconnu de ces mêmes endofuites. Une analyse multivariée de ces facteurs pourrait permettre d'éviter de tels biais. De plus, le suivi dans notre étude n'excédant pas un an chez certains patients, ne permettait pas une vision à long terme des complications pouvant survenir notamment en termes de la survenue d'EFIa et d'évolution de la malapposition et du tilt.

Il s'agit d'une des premières études à analyser la malapposition et le tilt dans le cadre du traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale à collet proximal angulé et comparant deux types de fixation proximale. Cette étude démontre que l'étude du comportement des EDP de 2^{ème} génération, en particulier de leur apposition proximale dans les collets angulés, est nécessaire pour éviter des complications postopératoires à moyen et long terme par une amélioration du planning préopératoire.

CONCLUSIONS

Les anévrismes de l'aorte abdominale avec un collet angulé représentent un véritable challenge en chirurgie endovasculaire. L'angulation du collet est un facteur de risque reconnu de complications per et postopératoires.

Notre étude multicentrique rétrospective a permis d'analyser les critères anatomiques pré et postopératoires de ces collets selon leur angulation et le type de fixation proximale des EDP utilisées. La tortuosité aortique et la longueur interne du collet semblent être les facteurs de risque les plus importants de malapposition et de tilt, contrairement aux angles α et β qui n'y sont que peu corrélés. De même, une fixation sous-rénale est plus à risque de tilt et de malapposition qu'une fixation supra-rénale bien que cette dernière soit moins conformable.

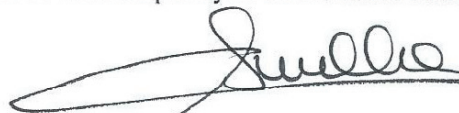
Le tilt et la malapposition pourraient induire un risque plus important d'EFIa à long terme, des études avec un suivi et un nombre de patients plus important doivent être menées. Le développement d'EDP repositionnables devrait permettre de palier à ces deux défauts d'apposition de la partie proximale de l'EDP.

Le Président de jury,
Nom et Prénom
Signature

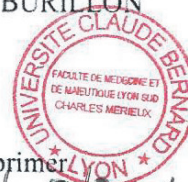
LERMUSIAUX Patrick

Pr Patrick LERMUSIAUX
Service de chirurgie vasculaire
Hospices Civils de Lyon
RPPS : 10002084605

VU,
Le Doyen de la Faculté de Médecine
et de Maïeutique Lyon-Sud Charles Mérieux



Professeur Carole BURILLON



Vu et permis d'imprimer

Lyon, le

02/09/2019

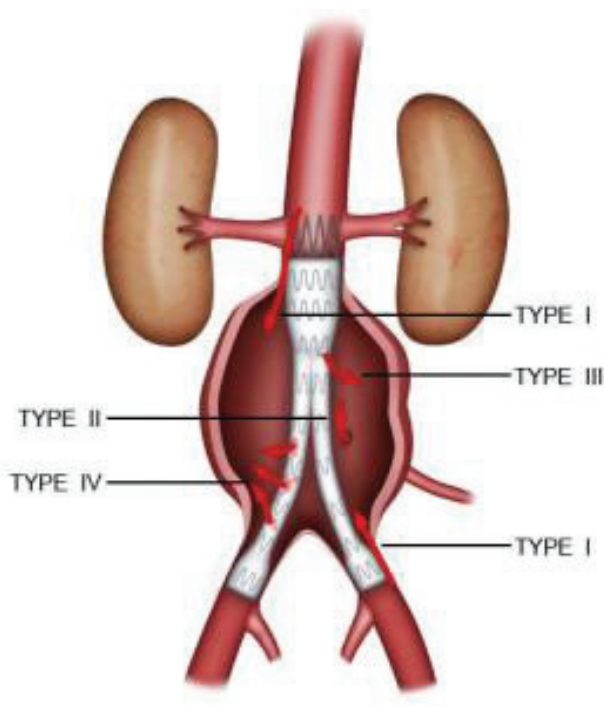
BIBLIOGRAPHIE

1. Investigators TUKET. Endovascular versus Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med* 2010; 362:1863–71.
2. Prinssen M, Verhoeven ELG, Buth J, Cuypers PWM, van Sambeek MRHM, Balm R, et al. A Randomized Trial Comparing Conventional and Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms. *N Engl J Med* 2004; 351:1607–18.
3. Stather PW, Sayers RD, Cheah A, Wild JB, Bown MJ, Choke E. Outcomes of endovascular aneurysm repair in patients with hostile neck anatomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012; 44:556–61.
4. Torsello G, Troisi N, Donas KP, Austermann M. Evaluation of the Endurant stent graft under instructions for use vs off-label conditions for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2011; 54:300–6.
5. Oliveira NFG, Gonçalves FB, Hoeks SE, Josee van Rijn M, Ultee K, Pinto JP, et al. Long-term outcomes of standard endovascular aneurysm repair in patients with severe neck angulation. *J Vasc Surg* 2018; 68:1725–35.
6. Schanzer A, Greenberg RK, Hevelone N, Robinson WP, Eslami MH, Goldberg RJ, et al. Predictors of Abdominal Aortic Aneurysm Sac Enlargement After Endovascular Repair. *Circulation* 2011; 123:2848–55.
7. Shiraev T, Agostinho N, Dubenec S. Sizing Considerations for GORE Excluder in Angulated Aortic Aneurysm Necks. *Ann Vasc Surg* 2018; 49:152–7.
8. Van Keulen JW, Moll FL, Van Herwaarden JA. Tips and techniques for optimal stent graft placement in angulated aneurysm necks. *J Vasc Surg* 2010; 52:1081–6.
9. Schuurmann RCL, Ouriel K, Muhs BE, Jordan WD, Ouriel RL, Boersen JT, et al. Aortic curvature as a predictor of intraoperative type Ia endoleak. *J Vasc Surg*. 2016; 63:596-602.
10. Bastos Goncalves F, Hoeks SE, Teijink JA, Moll FL, Castro JA, Stolker RJ, et al. Risk factors for proximal neck complications after endovascular aneurysm repair using the enduring stentgraft. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015; 49:156-162.
11. Kudo T, Kuratani T, Shimamura K, Sakamoto T, Kin K, Masada K, et al. Type 1a endoleak following Zone 1 and Zone 2 thoracic endovascular aortic repair: Effect of bird-beak configuration. *Eur J Cardio-thoracic Surg* 2017; 52(4):718–24.
12. Banno H, Akita N, Fujii T, Tsuruoka T, Takahashi N, Sugimoto M, et al. Proximal

- Bare Stent May Reduce Bird-Beak Configuration, Which is Associated with Distal Migration of Stent Graft in the Aortic Arch. *Ann Vasc Surg* 2019; 56:108–13.
13. Mariani C, van der Weijde E, Smith T, Smeenk HG, Vos JA, Heijmen RH. The GORE TAG conformable thoracic stent graft with the new ACTIVE CONTROL deployment system. *J Vasc Surg* 2019; 70:432–437.
 14. Schuurmann RCL, van Noort K, Overeem SP, van Veen R, Ouriel K, Jordan WD, et al. Determination of Endograft Apposition, Position, and Expansion in the Aortic Neck Predicts Type Ia Endoleak and Migration After Endovascular Aneurysm Repair. *J Endovasc Ther* 2018; 25:366–75.
 15. Mateo MMH, López IM, Suero SR, De Marino PM, Artero IC, Fernández MC, et al. Impact of the repositionable C3 excluder system on the endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms with unfavorable neck anatomy. *J Endovasc Ther* 2016; 23:593–8.
 16. Van Keulen JW, Moll FL, Tolenaar JL, Verhagen HJM, van Herwaarden JA. Validation of a new standardized method to measure proximal aneurysm neck angulation. *J Vasc Surg* 2010; 51:821–8.
 17. Rockley M, Hadziomerovic A, van Walraven C, Bose P, Scallan O, Jetty P. A new “angle” on aortic neck angulation measurement. *J Vasc Surg* 2019; 70:756–761.
 18. Della Schiava N, Arsicot M, Boudjelit T, Feugier P, Lermusiaux P, Millon A. Conformability of GORE Excluder Iliac Branch Endoprosthesis and COOK Zenith Bifurcated Iliac Side Branched Iliac Stent Grafts. *Ann Vasc Surg* 2016; 36:139–44.

ANNEXES

Annexe 1. Classification des endofuites



Type d'endofuite	Description
<u>Type I</u>	Fuites proximales ou distales au niveau des <u>zones d'étanchéité de l'endoprothèse</u>
<u>Type II</u>	Reflux des artères collatérales de l'aorte (artères lombaires, artère mésentérique inférieure)
<u>Type III</u>	Déchirure de l'endoprothèse ou mauvaise étanchéité entre les différents modules de l'endoprothèse
<u>Type IV</u>	Porosité de la prothèse

Annexe 2. Comparaison entre EDP bien apposée et EDP malapposée

Tableau annexe 1. Comparaison des caractéristiques anatomiques préopératoires entre EDP Excluser bien apposées et EDP Excluser mal apposées.

Caractéristiques anatomiques	Excluser bien apposée	Excluser mal apposée	p-value
n	14 (63,6)	8 (36,4)	-
Angle α	32,6 ($\pm 13,5$)	42,4 ($\pm 17,0$)	0,232
Angle β	51,7 ($\pm 15,5$)	60,6 ($\pm 14,8$)	0,133
Longueur collet (mm)	27,3 ($\pm 7,8$)	28,3 ($\pm 12,3$)	0,891
Longueur interne (mm)	20,8 ($\pm 8,4$)	21,8 ($\pm 13,3$)	0,973
Longueur externe (mm)	34,0 ($\pm 9,5$)	36,1 ($\pm 15,6$)	0,945
Diamètre supra-rénal (mm)	24,0 ($\pm 3,3$)	25,1 ($\pm 5,3$)	0,585
Diamètre P2 (mm)	22,8 ($\pm 3,8$)	25,3 ($\pm 5,8$)	0,306
Angulation P2 ($^{\circ}$)	29,7 ($\pm 9,9$)	28,6 ($\pm 18,2$)	0,973
Diamètre 5 mm (mm)	22,1 ($\pm 3,7$)	25,3 ($\pm 5,7$)	0,172
Angulation 5 mm ($^{\circ}$)	32,8 ($\pm 12,4$)	32,8 ($\pm 20,3$)	0,864
Diamètre 10 mm (mm)	22,2 ($\pm 3,4$)	25,5 ($\pm 5,2$)	0,133
Angulation 10 mm ($^{\circ}$)	34,8 ($\pm 13,3$)	36,4 ($\pm 22,6$)	0,891
Diamètre 15mm (mm)	22,5 ($\pm 3,1$)	25,5 ($\pm 5,6$)	0,219
Angulation 15 mm ($^{\circ}$)	34,4 ($\pm 16,4$)	38,4 ($\pm 26,1$)	0,838
Diamètre P3 (mm)	23,2 ($\pm 2,8$)	26,0 ($\pm 5,7$)	0,116
Angulation P3 ($^{\circ}$)	32,0 ($\pm 17,3$)	39,8 ($\pm 20,9$)	0,432
Aspect du collet			0,681
Conique	5 (35,7)	2 (25)	
Conique inversé	1 (7,1)	2 (25)	
Droit	8 (57,1)	4 (50)	
Diamètre maximal AAA (mm)			
Degré de circonférence de thrombus ($^{\circ}$)	8,6 ($\pm 12,8$)	13,1 ($\pm 31,5$)	0,679
Degré de circonférence de calcifications ($^{\circ}$)	14,6 ($\pm 29,3$)	16,9 ($\pm 31,5$)	0,710
Longueur IPD (mm)	70,6 ($\pm 19,7$)	68,1 ($\pm 15,1$)	0,758
Longueur IPG (mm)	72,4 ($\pm 17,0$)	71,4 ($\pm 14,2$)	0,946
Longueur AAA (mm)	92,0 ($\pm 26,7$)	101,8 ($\pm 22,4$)	0,452
Tortuosité aortique	1,16 ($\pm 0,06$)	1,21 ($\pm 0,09$)	0,101
<i>P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme ; AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; IPD, iliaque primitive droite ; IPG, iliaque primitive gauche ; AML, artère mésentérique inférieure</i>			

Tableau annexe 2. Comparaison des caractéristiques anatomiques postopératoires entre EDP Excluser bien apposées et EDP Excluser mal apposées.

Caractéristiques anatomiques	Excluser bien apposée	Excluser mal apposée	p-value
Angle α	28,0 ($\pm 17,7$)	41,3 ($\pm 20,8$)	0,101
Angle β	41,0 ($\pm 17,8$)	52,7 ($\pm 14,5$)	0,116
Longueur collet (mm)	26,4 ($\pm 4,7$)	29,3 ($\pm 9,9$)	0,587
Longueur interne (mm)	21,3 ($\pm 6,3$)	24,3 ($\pm 11,4$)	0,608
Longueur externe (mm)	33,3 ($\pm 7,5$)	35,0 ($\pm 12,2$)	0,784
Diamètre supra-rénal (mm)	25,0 ($\pm 3,2$)	24,7 ($\pm 3,2$)	0,946
Diamètre P2 (mm)	22,6 ($\pm 4,3$)	25,3 ($\pm 3,7$)	0,162
Angulation P2 ($^{\circ}$)	21,4 ($\pm 10,4$)	23,4 ($\pm 8,0$)	0,081
Diamètre 5 mm (mm)	23,1 ($\pm 4,2$)	26,3 ($\pm 4,4$)	0,195
Angulation 5 mm ($^{\circ}$)	32,0 ($\pm 13,0$)	28,0 ($\pm 14,3$)	0,657
Diamètre 10 mm (mm)	23,3 ($\pm 3,6$)	26,4 ($\pm 5,6$)	0,076
Angulation 10 mm ($^{\circ}$)	32,3 ($\pm 14,6$)	30,4 ($\pm 16,2$)	0,632
Diamètre 15mm (mm)	23,8 ($\pm 4,0$)	27,3 ($\pm 5,1$)	0,172
Angulation 15 mm ($^{\circ}$)	33,2 ($\pm 11,1$)	31,5 ($\pm 15,6$)	0,539
Diamètre P3 (mm)	24,9 ($\pm 2,9$)	27,1 ($\pm 3,6$)	0,246
Angulation P3 ($^{\circ}$)	29,9 ($\pm 15,3$)	29,9 ($\pm 15,9$)	0,918
Diamètre maximal AAA (mm)	64,1 ($\pm 14,1$)	70,3 ($\pm 17,8$)	0,453
Longueur IPD (mm)	64,0 ($\pm 12,9$)	70,1 ($\pm 23,6$)	0,682
Longueur IPG (mm)	65,2 ($\pm 14,5$)	76,6 ($\pm 39,8$)	0,784
Tortuosité aortique	1,1 ($\pm 0,05$)	1,15 ($\pm 0,08$)	0,393
Oversizing réel	18,2 ($\pm 10,4$)	15,7 ($\pm 10,8$)	0,585

P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme ; Distance P2-EDP, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus proximal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance P2-EDP2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; IPD, iliaque primitive droite ; IPG, iliaque primitive gauche

Tableau annexe 3. Comparaison des caractéristiques anatomiques du tilt entre EDP Excluser bien apposées et EDP Excluser mal apposées.

	Excluser bien apposée	Excluser mal apposée	p-value
Distance Pedp1-IP2 (mm)	5,8 (±4,6)	4,8 (±5,2)	0,430
Distance IP2-Pedp2 (mm)	9,2 (±9,0)	12,0 (±5,3)	0,087
Distance Pedp1- Pedp2 (mm)	8,4 (±3,9)	11,0 (±4,1)	0,243
Angle du tilt (°)	31,4 (±14,7)	35,1 (±10,1)	0,339
<i>Distance Pedp1-IP2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus proximal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance IP2-Pedp2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus distal de la zone d'ancrage de</i>			

Tableau annexe 4. Comparaison des caractéristiques anatomiques préopératoires entre EDP Endurant bien apposées et EDP Endurant mal apposées.

Caractéristiques anatomiques	Endurant bien apposée	Endurant mal apposée	p-value
n	13 (76,5)	4 (23,5)	
Angle α	28,6 ($\pm 11,2$)	37,4 ($\pm 11,5$)	0,213
Angle β	54,0 ($\pm 9,8$)	56,0 ($\pm 13,5$)	0,909
Longueur collet (mm)	37,2 ($\pm 13,3$)	30,2 ($\pm 9,9$)	0,365
Longueur interne (mm)	31,7 ($\pm 12,9$)	20,3 ($\pm 5,0$)	0,070
Longueur externe (mm)	44,2 ($\pm 16,2$)	36,8 ($\pm 5,0$)	0,650
Diamètre supra-rénal (mm)	25,5 ($\pm 3,1$)	25,3 ($\pm 2,7$)	1,0
Diamètre P2 (mm)	23,0 ($\pm 3,5$)	22,0 ($\pm 3,6$)	0,496
Angulation P2 ($^{\circ}$)	29,4 ($\pm 13,3$)	20,5 ($\pm 10,7$)	0,174
Diamètre 5 mm (mm)	22,9 ($\pm 3,7$)	22,6 ($\pm 3,1$)	0,821
Angulation 5 mm ($^{\circ}$)	31,2 ($\pm 14,4$)	26,2 ($\pm 11,9$)	0,496
Diamètre 10 mm (mm)	22,3 ($\pm 2,8$)	21,5 ($\pm 2,2$)	0,496
Angulation 10 mm ($^{\circ}$)	33,8 ($\pm 15,6$)	28,3 ($\pm 14,7$)	0,651
Diamètre 15mm (mm)	22,6 ($\pm 2,6$)	21,4 ($\pm 1,9$)	0,234
Angulation 15 mm ($^{\circ}$)	35,8 ($\pm 16,2$)	29,8 ($\pm 16,3$)	0,570
Diamètre P3 (mm)	25,0 ($\pm 4,2$)	23,1 ($\pm 1,6$)	0,308
Angulation P3 ($^{\circ}$)	24,5 ($\pm 15,6$)	49,0 ($\pm 3,7$)	0,009
Aspect du collet			0,149
Conique	3 (23,1)	3 (75)	
Conique inversé	4 (30,8)	1 (25)	
Droit	6 (46,2)	0 (0)	
Diamètre maximal AAA (mm)	60,9 ($\pm 13,9$)	58,3 ($\pm 8,5$)	0,910
Degré de circonférence de thrombus ($^{\circ}$)	27,7 ($\pm 67,6$)	115,0 (89,6)	0,041
Degré de circonférence de calcifications ($^{\circ}$)	27,7 ($\pm 52,3$)	48,8 ($\pm 87,9$)	0,853
Longueur IPD (mm)	68,1 ($\pm 14,1$)	64,8 ($\pm 15,7$)	0,650
Longueur IPG (mm)	65,9 ($\pm 17,1$)	66,0 ($\pm 12,3$)	0,820
Longueur AAA (mm)	83,8 ($\pm 26,0$)	78,7 ($\pm 44,0$)	0,821
Tortuosité aortique	1,17 ($\pm 0,05$)	1,21 ($\pm 0,09$)	0,258
<i>P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme ; AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; IPD, iliaque primitive droite ; IPG, iliaque primitive gauche ; AML, artère mésentérique inférieur l'endoprothèse ; Distance Pedp1-Pedp2, distance entre le point le plus proximal et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse</i>			

Tableau annexe 5. Comparaison des caractéristiques anatomiques postopératoires entre EDP Endurant bien apposées et EDP Endurant mal apposées.

Caractéristiques anatomiques	Medtronic bien apposée	Medtronic mal apposée	p-value
Angle α	22,3 ($\pm 9,1$)	21,7 ($\pm 12,1$)	0,865
Angle β	46,0 ($\pm 9,6$)	43,2 ($\pm 13,5$)	0,497
Longueur collet (mm)	29,9 ($\pm 15,8$)	24,0 ($\pm 5,4$)	0,497
Longueur interne (mm)	35,9 ($\pm 14,4$)	18,5 ($\pm 4,4$)	0,335
Longueur externe (mm)	34,5 ($\pm 18,2$)	0,3 ($\pm 7,2$)	0,733
Diamètre supra-rénal (mm)	25,9 ($\pm 4,7$)	25,9 ($\pm 1,0$)	0,650
Diamètre P2 (mm)	22,8 ($\pm 3,6$)	23,1 ($\pm 3,3$)	0,910
Angulation P2 ($^{\circ}$)	28,4 ($\pm 12,4$)	21,0 ($\pm 10,0$)	0,257
Diamètre 5 mm (mm)	22,8 ($\pm 3,0$)	22,9 ($\pm 2,4$)	1,0
Angulation 5 mm ($^{\circ}$)	28,0 ($\pm 15,5$)	26,0 ($\pm 13,4$)	0,533
Diamètre 10 mm (mm)	23,4 ($\pm 3,2$)	22,9 ($\pm 2,5$)	0,650
Angulation 10 mm ($^{\circ}$)	30,4 ($\pm 14,5$)	30,5 ($\pm 15,4$)	0,910
Diamètre 15mm (mm)	25,1 ($\pm 3,3$)	22,7 ($\pm 2,5$)	0,234
Angulation 15 mm ($^{\circ}$)	30,8 ($\pm 16,2$)	33,5 ($\pm 17,4$)	0,910
Diamètre P3 (mm)	26,2 ($\pm 3,3$)	23,5 ($\pm 2,6$)	0,174
Angulation P3 ($^{\circ}$)	24,3 ($\pm 14,1$)	38,0 ($\pm 7,0$)	0,089
Diamètre maximal AAA (mm)	59,1 ($\pm 12,3$)	50,2 ($\pm 18,4$)	0,497
Longueur IPD (mm)	67,6 ($\pm 15,5$)	64,1 ($\pm 3,4$)	0,910
Longueur IPG (mm)	70,0 ($\pm 11,1$)	70,0 (13,9)	0,691
Tortuosité aortique	1,13 ($\pm 0,05$)	1,10 ($\pm 0,05$)	0,258
Oversizing réel	17,8 ($\pm 9,6$)	23,6 ($\pm 15,1$)	0,365

P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme ; Distance P2-EDP, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus proximal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance P2-EDP2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; IPD, iliaque primitive droite ; IPG, iliaque primitive gauche

Tableau annexe 6. Comparaison des caractéristiques anatomiques du tilt entre EDP Endurant bien apposées et EDP Endurant mal apposées.

	Endurant bien apposée	Endurant mal apposée	p-value
Distance Pedp1-IP2 (mm)	5,5 (±3,9)	7,5 (±2,1)	0,088
Distance IP2-Pedp2 (mm)	8,6 (±4,5)	10,0 (±2,6)	0,305
Distance Pedp1- Pedp2 (mm)	4,08 (±2,9)	5,8 (±2,9)	0,225
Angle du tilt (°)	13,0 (±6,3)	12,4 (±4,4)	0,734

Distance Pedp1-IP2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus proximal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance IP2-Pedp2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse ; Distance Pedp1-Pedp2, distance entre le point le plus proximal et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse

Annexe 3. Facteurs de risque d'EFIa

Tableau annexe 7. Facteurs de risque d'endofuite de type I en analyse univariée.

Facteurs de risque	EF I	Absence d'EFI	p-value
Sexe féminin	3 (37,5)	5 (62,5)	0,049
Angle α (°)	45,5 (±10,5)	32,1 (±13,6)	0,023
Angle β (°)	61,5 (±27,9)	53,6 (±10,2)	0,274
Diamètre supra rénal (mm)	28,5 (±3,4)	24,3 (±3,3)	0,032
Longueur du collet (mm)	20,6 (±4,9)	32,6 (±11,4)	0,010
Longueur interne (mm)	10,8 (±5,1)	26,6 (±11,1)	0,001
Longueur de l'AAA (mm)	110,0 (±10,4)	86,9 (±28,1)	0,046
Distance IP2-Pedp2 (mm)	16,6 (±7,2)	8,6 (±5,7)	0,017
Tortuosité aortique postopératoire	1,19 (±0,06)	1,12 (±0,05)	0,012
Malapposition	1 (8,3)	11 (91,7)	1,0
Largage en « ballerine »	4 (33,3)	8 (66,7)	0,025

AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; Distance IP2-Pedp2, distance entre l'artère rénale plus basse et le point le plus distal de la zone d'ancrage de l'endoprothèse

Annexe 4. Caractéristiques pre et postopératoires selon l'angulation du collet.

Tableau annexe 8. Caractéristiques anatomiques préopératoires selon l'angulation du collet.

Caractéristiques anatomiques	Groupe angulé	Groupe très angulé	p-value
Anévrisme aortique pur	16 (64,0)	11 (78,6)	0,477
Anévrisme aorto-iliaque	9 (36,0)	3 (21,4)	0,477
Angle α	29,1 ($\pm 9,4$)	42,2 ($\pm 16,8$)	0,01
Angle β	48,4 ($\pm 3,9$)	66,0 ($\pm 16,7$)	>0,01
Longueur collet (mm)	32,1 ($\pm 12,7$)	29,3 ($\pm 9,1$)	0,608
Longueur interne (mm)	25,8 ($\pm 12,6$)	22,4 ($\pm 10,0$)	0,650
Longueur externe (mm)	38,1 ($\pm 14,5$)	38,1 ($\pm 11,9$)	0,826
Diamètre supra-rénal (mm)	24,9 ($\pm 3,1$)	24,9 ($\pm 4,4$)	0,907
Diamètre P2 (mm)	22,9 ($\pm 3,9$)	24,0 ($\pm 4,8$)	0,482
Angulation P2 (°)	27,0 ($\pm 11,6$)	31,0 ($\pm 15,1$)	0,349
Diamètre 5 mm (mm)	22,7 ($\pm 4,1$)	23,8 ($\pm 4,3$)	0,473
Angulation 5 mm (°)	29,2 ($\pm 13,3$)	35,8 ($\pm 16,0$)	0,241
Diamètre 10 mm (mm)	22,3 ($\pm 3,4$)	23,8 ($\pm 4,1$)	0,260
Angulation 10 mm (°)	32,6 ($\pm 14,3$)	36,9 ($\pm 18,7$)	0,529
Diamètre 15mm (mm)	23,0 ($\pm 3,4$)	23,0 ($\pm 4,1$)	0,815
Angulation 15 mm (°)	35,0 ($\pm 15,2$)	35,8 ($\pm 23,0$)	0,942
Diamètre P3 (mm)	24,9 ($\pm 3,6$)	23,5 ($\pm 4,6$)	0,241
Angulation P3 (°)	32,5 ($\pm 16,2$)	33,5 ($\pm 21,4$)	0,918
Aspect du collet			0,047
Conique	10 (40)	3 (21,4)	
Conique inversé	2 (8)	6 (42,9)	
Droit	13 (52)	5 (35,7)	
Diamètre maximal AAA (mm)	60,6 ($\pm 12,8$)	63,3 ($\pm 15,8$)	0,725
Degré de circonférence de thrombus (°)	30,2 ($\pm 62,3$)	20,7 ($\pm 49,1$)	0,680
Degré de circonférence de calcifications (°)	22,6 ($\pm 42,9$)	23,6 ($\pm 51,2$)	0,802
Longueur IPD (mm)	71,0 ($\pm 17,3$)	64,4 ($\pm 13,5$)	0,147
Longueur IPG (mm)	69,3 ($\pm 16,6$)	69,5 ($\pm 14,9$)	0,446
Longueur AAA (mm)	89,3 ($\pm 28,7$)	91,0 ($\pm 26,4$)	0,826
Tortuosité aortique	1,15 ($\pm 0,04$)	1,22 ($\pm 0,08$)	0,002
AMI perméable	17 (73,9)	8 (57,1)	0,470

P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme ; AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; IPD, iliaque primitive droite ; IPG, iliaque primitive gauche ; AMI, artère mésentérique inférieur

Tableau annexe 9. Caractéristiques anatomiques postopératoires selon l'angulation du collet.

Caractéristiques anatomiques	Groupe angulé	Groupe très angulé	p-value
Angle α (°)	20,1 ($\pm 6,7$)	42,4 ($\pm 18,6$)	0,006
Angle β (°)	40,7 ($\pm 9,9$)	57,2 ($\pm 18,4$)	>0,001
Longueur collet (mm)	29,8 ($\pm 14,0$)	25,5 ($\pm 8,3$)	0,714
Longueur interne (mm)	25,0 ($\pm 13,2$)	19,5 ($\pm 9,1$)	0,356
Longueur externe (mm)	35,3 ($\pm 15,7$)	32,2 ($\pm 11,9$)	0,747
Diamètre supra-rénal (mm)	25,6 ($\pm 4,6$)	25,6 ($\pm 3,1$)	0,455
Diamètre P2 (mm)	23,8 ($\pm 3,3$)	24,7 ($\pm 4,1$)	0,285
Angulation P2 (°)	25,4 ($\pm 13,5$)	29,9 ($\pm 12,0$)	0,538
Diamètre 5 mm (mm)	23,2 ($\pm 2,9$)	25,8 ($\pm 3,8$)	0,114
Angulation 5 mm (°)	25,5 ($\pm 16,8$)	34,0 ($\pm 15,2$)	0,278
Diamètre 10 mm (mm)	24,2 ($\pm 3,2$)	25,5 ($\pm 4,1$)	0,253
Angulation 10 mm (°)	28,5 ($\pm 16,7$)	36,2 ($\pm 15,9$)	0,272
Diamètre 15mm (mm)	24,9 ($\pm 3,4$)	26,0 ($\pm 4,2$)	0,404
Angulation 15 mm (°)	31,0 ($\pm 17,1$)	34,5 ($\pm 14,3$)	0,747
Diamètre P3 (mm)	26,3 ($\pm 2,6$)	24,5 ($\pm 3,3$)	0,087
Angulation P3 (°)	26,8 ($\pm 14,7$)	30,9 ($\pm 17,7$)	0,930
Malapposition	6,8 ($\pm 15,5$)	27,9 ($\pm 30,9$)	0,287
Diamètre maximal AAA (mm)	62,5 ($\pm 14,3$)	65,1 ($\pm 20,1$)	0,703
Longueur IPD (mm)	66,0 ($\pm 15,9$)	66,4 ($\pm 21,0$)	0,455
Longueur IPG (mm)	69,6 ($\pm 11,9$)	72,8 ($\pm 35,0$)	0,371
Tortuosité aortique	1,11 ($\pm 0,05$)	1,18 ($\pm 0,06$)	0,002
Oversizing théorique	18,7 ($\pm 10,6$)	15,4 ($\pm 11,4$)	0,283

P2, artère rénale la plus basse ; 5mm, 10mm, 15mm, points à 5, 10 et 15mm de P2 ; P3 début de l'anévrisme ; AAA, anévrisme de l'aorte abdominale ; IPD, iliaque primitive droite ; IPG, iliaque primitive gauche

NAUDIN Iris : Traitement par endoprothèse aortique des anévrismes de l'aorte abdominale à collet proximal angulé : ancrage supra-rénal versus ancrage sous-rénal.

Thèse de médecine : Lyon n°262/2019

Résumé

Objectifs : Le traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale sous-rénale (EVAR) à collet angulé reste très complexe et est à fort risque d'endofuite de type I en raison d'un défaut d'apposition de l'EDP à la paroi aortique. Parmi les endoprothèses (EDP) disponibles certaines présentent un ancrage proximal supra-rénal et d'autre un ancrage sous-rénal. Le but de notre étude est de comparer le comportement de ces deux types d'EDP en cas de collet angulé.

Méthodes : Il s'agissait d'une étude rétrospective multicentrique portant sur 39 patients traités par EVAR pour un anévrisme à collet proximal angulé (angle α (supra-rénal) supérieur à 30° et/ou angle β (infra-rénal) $>45^\circ$). Les patients étaient divisés en deux groupes selon le type d'EDP utilisée (groupe Excluser : ancrage sous-rénal et groupe Endurant : ancrage supra-rénal). Les caractéristiques anatomiques des anévrismes (angulation, longueur et diamètre du collet, oversizing théorique) étaient recueillies grâce au logiciel Endosize (Therenva, Renne, FR) sur les angioscanners pré et postopératoire. Nous avons analysé les défauts d'apposition de l'EDP (malapposition et tilt) et recherché leurs facteurs de risque. Ces caractéristiques ont aussi été comparées selon que le collet était angulé (angle α entre 30 et 45° et/ou angle β entre 45 et 60°) ou très angulé (angle $\alpha >45^\circ$ et/ou angle $\beta >60^\circ$).

Résultats : Sur les 39 patients inclus, 22 patients ont été inclus dans le groupe Excluser et 17 dans le groupe Endurant. Une malapposition de l'EDP a été retrouvée chez 8 patients du groupe Excluser (36,4%) et chez 4 (23,5%) dans le groupe Endurant ($p=0,494$). Un tilt était retrouvé dans 100% des cas. L'angulation du tilt était significativement différente dans le groupe Excluser ($32,7^\circ$) et dans le groupe Endurant ($13,3^\circ$) ($p<0,001$). La tortuosité aortique était un facteur de risque de malapposition ($p=0,041$) et la longueur interne du collet un facteur de risque de tilt ($p=0,001$).

Conclusion : Notre étude a permis de démontrer une incidence élevée de malapposition et de tilt quel que soit le type d'EDP avec une tendance à un meilleur comportement pour l'ancrage supra-rénal (Endurant). Le tilt et la malapposition pourraient induire un risque plus important d'endofuite de type I à long terme, des études avec un suivi et un nombre de patients plus importants doivent être menées.

Mots clés : EVAR – Anévrisme de l'aorte abdominale - Collet proximal angulé - Malapposition - Tilt

Jury :

Président : Monsieur le Professeur LERMUSIAUX Patrick
Membres : Madame le Professeur LONG Anne
Monsieur le Professeur MILLON Antoine
Madame le Docteur DELLA-SCHIAVA Nellie
Madame le Docteur SPEAR Rafaëlle

Date de soutenance : 30 Septembre 2019

Adresse : 17 rue Sala, 69002 LYON

Mail : iris_naudin@yahoo.fr