



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE  
**FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année : 2020

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Influence des techniques de la voie d'abord dans le traitement  
endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale**

Présentée et soutenue publiquement le 05 juin 2020 à 16h

Au Pôle Formation

**Par Eglantine MARNÉ**

---

**JURY**

**Président et directeur de Thèse :**

**Monsieur le Professeur Jonathan SOBOCINSKI**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Thierry REIX**

**Monsieur le Docteur Olivier ROBINEAU**

**Madame le Docteur Blandine MAUREL-DESANLIS**

---

## **Avertissement**

**La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.**



## Liste des abréviations

AAA : anévrisme de l'aorte abdominale

AFC : artère fémorale commune

AG : anesthésie générale

AIC : artère iliaque commune

All : artère iliaque interne

AMI : artère mésentérique inférieure

ATCD : antécédent

AVC : accident vasculaire cérébral

cEVAR : cutdown EVAR

CLF : centerline of flow

CRO : compte rendu opératoire

DFG : débit de filtration glomérulaire

DID : diabète insulino dépendant

DIM : département d'information médicale

DNID : diabète non insulino dépendant

DPI : dossier patient informatisé

EDP : endoprothèse

EF : endofuite

EI : écart interquartile

EP : embolie pulmonaire

EVAR: endovascular aortic repair

fEVAR : fenestrated EVAR

FR : facteur de risque

FRCV : facteur de risque cardiovasculaire

GO : groupe ouvert

GP : groupe percutané

HAS : Haute Autorité de Santé

HTA : hypertension artérielle

IC : intervalle de confiance

IMC : indice de masse corporelle

IRA : insuffisance rénale aiguë

IRC : insuffisance rénale chronique

ISO : infection du site opératoire

KDIGO : kidney disease improving global outcomes

MDRD : modification of diet in renal disease

OLD : oxygène longue durée

OR : odd ratio

pEVAR : percutaneous EVAR

RIFLE : risk, injury, failure, loss, end stage

SUPI : syndrome inflammatoire post implantation

SRIS : syndrome de réaction inflammatoire systémique

TTC : toute taxe comprise

TVP : thrombose veineuse profonde

UPA : ulcère pénétrant de l'aorte

## Table des matières

<b>Résumé</b> .....	<b>8</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>10</b>
<b>Matériel et méthodes</b> .....	<b>15</b>
I. Population.....	15
II. Protocole de l'étude .....	15
III. Recueil des données .....	16
A. Données relatives au patient.....	16
B. Données anatomiques .....	16
C. Données interventionnelles .....	20
D. Données post-opératoires .....	20
IV. Analyses statistiques .....	21
<b>Résultats</b> .....	<b>23</b>
V. Population de l'étude .....	23
VI. Comparabilité des groupes .....	24
E. Profil de la population de l'étude .....	24
F. Caractéristiques anatomiques .....	25
G. Caractéristiques de la procédure.....	26
H. Durée d'hospitalisation .....	26
VII. Résultats de l'objectif primaire : complications post-opératoires de la voie d'abord à 30 jours .....	27
VIII. Résultats des objectifs secondaires .....	28
I. Complications per-procédure .....	28
1. Conversion .....	28
2. Complication de la procédure.....	28
J. Complications post-opératoires à 30 jours : complications générales, survenue d'un syndrome infectieux ou d'un syndrome inflammatoire post implantation.....	29
K. Réinterventions à 30 jours.....	31
<b>Discussion</b> .....	<b>32</b>
IX. Contexte .....	32
X. Résultats.....	33
L. Population étudiée.....	33
M. Intervention .....	33
N. Complications post-opératoires à 30 jours .....	34
3. Complications de la voie d'abord à 30 jours.....	35
4. Complications générales, infectieuses et inflammatoires à 30 jours ....	35
5. Réinterventions à 30 jours.....	36
O. Durée d'hospitalisation .....	37
XI. Limites de l'étude :.....	37
<b>Conclusion</b> .....	<b>39</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>40</b>
Annexe 1 : technique de voie d'abord .....	40
Abord chirurgical de l'AFC .....	40

---

Abord percutané de l'AFC .....	41
Annexe 2 : classification des ATCD .....	43
Annexe 3 : classification de l'IRA .....	44
Annexe 4 : résultats des analyses univariées .....	45
Objectif primaire : complications de la voie d'abord à 30 jours .....	45
Objectifs secondaires .....	46
P. Complications per-procédure .....	46
Q. Complications générales à 30 jours .....	46
R. Taux de réintervention à 30 jours .....	47
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>49</b>

## RESUME

**Contexte** : Nous avons évalué l'influence de la technique de voie d'abord sur les suites post-opératoires à 30 jours chez les patients traités par EVAR ou fEVAR au CHRU de Lille.

**Méthodes** : Les patients ayant bénéficié d'un traitement endovasculaire programmé d'un AAA au CHRU de Lille entre janvier 2016 et décembre 2018 ont été inclus rétrospectivement. Les patients aux ATCD d'abord chirurgical du Scarpa et/ou EDP et/ou de pathologie inflammatoire ainsi que les patients ayant un anévrisme symptomatique et/ou nécessitant un pontage et/ou un abord proximal (axillaire ou brachial) étaient exclus de l'étude. Selon la technique de voie d'abord fémorale réalisée, 2 groupes de patients ont été constitués : le groupe percutané (GP) comprenait les patients traités par voie percutanée ; le groupe ouvert (GO) était composé des patients traités par abord ouvert ou par abord percutané secondairement converti. Les caractéristiques de la population étudiée, les informations sur la procédure ainsi que les complications post-opératoires à 30 jours ont été recueillies. Les données préopératoires de la morphologie aortique ont été collectées à partir d'une station de travail dédiée (Aquarius, Terarecon). Les taux de survenue de complications postopératoires et de réinterventions à 30 jours ont été reportés et comparés entre les 2 groupes.

**Résultats** : Sur les 338 patients opérés de façon élective pour un AAA par voie endovasculaire sur la période, 207 ont été inclus (125 GP, 82 GO). Les 2 groupes de patients étaient comparables concernant leur profil, leur anatomie aortique et le type de procédure réalisé. Le taux de conversion des abords percutanés était de 9.4%. 21% des patients du GO ont présenté des complications de la voie d'abord contre 5.6% dans le GP ( $p < 0,001$ ), avec un OR à 7,23 (IC 95% 2,22-23,60 ;  $p = 0,001$ ) en analyse multivariée. Le type de voie d'abord n'était en revanche pas associé à un sur-risque de complication postopératoire, ni de réintervention à 30 jours.

**Conclusion** : Notre étude montre que l'abord fémoral percutané dans les procédures endovasculaires aortiques abdominales présente un taux de succès satisfaisant de 90.6% ; en l'absence de conversion immédiate, l'abord percutané est associé à une diminution significative du nombre de complications de la voie d'abord à 30 jours. En revanche, il n'a pas été constaté de différence en ce qui concerne les complications d'ordre général et le taux de réintervention selon la technique choisie.

## INTRODUCTION

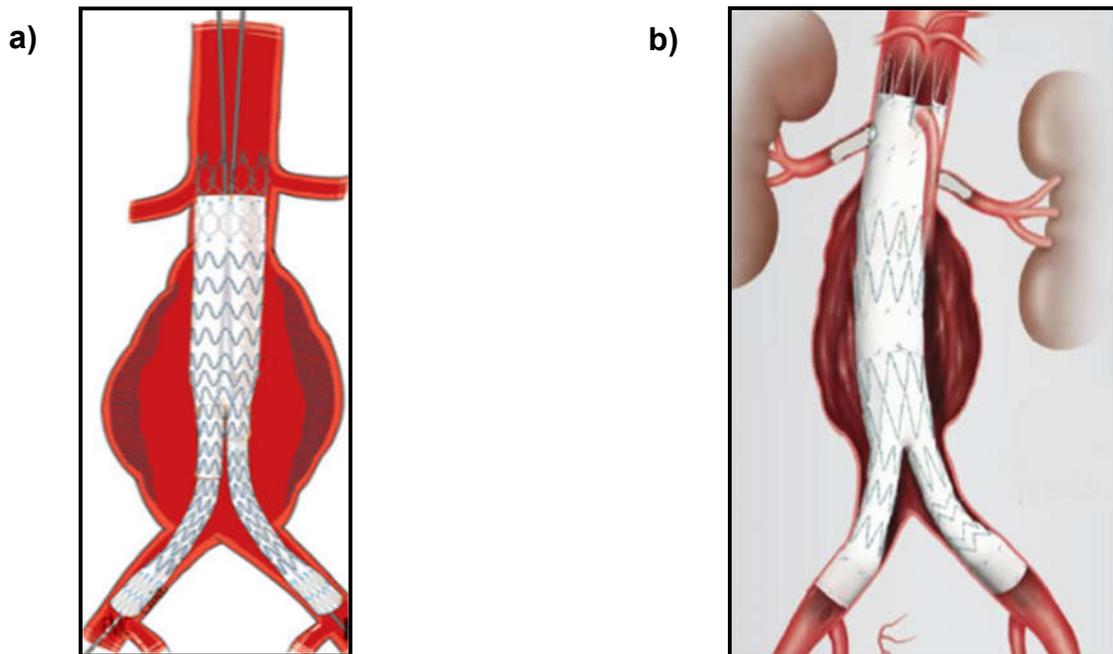
Un anévrisme de l'aorte abdominale (AAA) est une dilatation localisée de l'aorte atteignant un diamètre  $\geq 30\text{mm}$  ou encore un diamètre maximum de plus de 50% par rapport au diamètre mesuré de l'aorte supra rénale (1,2). La prévalence de l'AAA est estimée entre 2 et 6% des sujets de plus de 65 ans (3). Les principaux facteurs de risques (FR) sont l'âge avancé, le sexe masculin, le tabac, l'histoire familiale (surtout un homme au premier degré) puis les autres facteurs de risques cardiovasculaires (FRCV) (1,2).

L'anévrisme de l'aorte abdominale est une pathologie grave, le risque principal est la rupture qui peut entraîner le décès. Ce risque de rupture est d'autant plus important que le diamètre de l'anévrisme est volumineux (1,3,4). Cette pathologie nécessite donc une prise en charge préventive, médicale et chirurgicale. L'objectif du traitement chirurgical est de prévenir la rupture. En France, selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS), les AAA sous-rénaux asymptomatiques dont le plus grand diamètre est  $\geq 50\text{ mm}$  ou a augmenté de 10 mm en 1 an peuvent être traités chirurgicalement (3). Les recommandations Européennes donnent pour valeur seuil un diamètre  $\geq 55\text{ mm}$  chez l'homme et  $\geq 50\text{ mm}$  chez la femme pour le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale. Le traitement d'un anévrisme de l'aorte abdominale repose sur son exclusion par voie endovasculaire ou sa mise à plat qui peut se faire en chirurgie ouverte ou en chirurgie robot-assistée (1–3).

Le traitement d'un AAA par voie endovasculaire consiste en la mise en place d'un stent aortique recouvert de tissu étanche appelé endoprothèse (EDP) aortique montée par voie fémorale qui exclut l'anévrisme de la circulation en se fixant aux parois artérielles d'amont et d'aval (fig.1a). En cas d'artères cibles (rénales ou viscérales) situées dans la partie aortique à exclure on met en place des EDP dites fenêtrées ou branchées (fig.1b). Le concept du traitement d'un anévrisme par EDP, appelé pour les réparations sous rénale par l'acronyme anglais EVAR (Endovascular Aortic Repair), a été introduit par Volodos et Parodi en 1991 (3,4). Depuis les recommandations de l'HAS en 2009 le traitement endovasculaire peut être proposé en 1ère intention au même titre que la chirurgie ouverte aux patients à risque chirurgical normal et aux critères anatomiques favorables, après information du patient des bénéfices et des risques des 2 méthodes (3). En cas d'anévrisme iliaque coexistant à un AAA il est

recommandé de le traiter dans le même temps. Ce dernier peut nécessiter l'utilisation d'un module branché iliaque complémentaire permettant la préservation du flux dans au moins une des artères iliaques internes (AII) lors du traitement d'un anévrisme aorto-biliaque (1).

**Fig.1 :** a) EDP bifurquée pour exclusion d'un AAA sous rénal, b) EDP fenêtrée pour exclusion d'un AAA complexe



Les endoprothèses aortiques sont mises en place sous contrôle scopique (salle hybride ou arceau mobile d'amplificateur de brillance) au bloc opératoire. Lors de la procédure, une anticoagulation par héparine est nécessaire ainsi qu'une antibioprophylaxie adaptée afin d'éviter les infections précoces d'endoprothèse (1,2). Selon les recommandations de la Société Française d'Anesthésie Réanimation et de la Société Européenne de Chirurgie Vasculaire, toute implantation de prothèse ou d'endoprothèse nécessite une antibioprophylaxie intra veineuse au bloc opératoire couvrant les germes les plus fréquemment responsables des infections de prothèse (Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Bacilles Gram Négatifs). Une antibioprophylaxie par céphalosporine de 1ère ou 2ème génération (CEFAZOLINE) ou en cas d'allergie aux pénicillines par VANCOMYCINE (5–7) est actuellement recommandée.

La principale voie d'abord utilisée est la voie fémorale, même si dans certains cas des voies d'abord humérales ou axillaires peuvent être utilisées. Actuellement, il existe 2 techniques de voie d'abord fémorale possibles pour la mise en place d'une EDP (annexe 1).

L'abord chirurgical, obtenu par une incision longitudinale limitée ou un abord transverse, permet d'avoir un contrôle direct de l'artère et du site de ponction. L'abord transverse est préférentiellement utilisé car il permet un contrôle rapide de l'artère fémorale commune (AFC), avec une cicatrice esthétique dans le pli de l'aîne et diminue les retards de cicatrisation post-opératoire.

L'abord percutané avec utilisation d'un dispositif de fermeture est moins invasif et peut être réalisé sous anesthésie locale. La ponction percutanée de l'artère doit être réalisée sous contrôle échographique (2). La technique du « preclosing » consiste à mettre en place le ou les systèmes de fermeture en début de geste et à laisser les nœuds extériorisés pour une fermeture en fin de geste. La prise en charge endovasculaire par voie percutanée est en plein essor depuis l'apparition des systèmes de fermetures adaptés aux introducteurs de grande taille : ProStar® puis ProGlide® depuis 2013 (8,9). Les systèmes de fermeture représentent tout de même un coût, 350€ TTC pour le dispositif ProStar® et 120€ TTC pour le dispositif ProGlide® au CHRU de Lille.

L'étude prospective de Nelson et al. parue en 2014 a montré la non infériorité des procédures EVAR réalisée en percutanée (pEVAR pour percutaneous EVAR) par rapport aux abords ouverts (cEVAR pour cutdown EVAR) concernant le succès technique de la procédure et la survenue de complications générales et de la voie d'abord à 30 jours (9). Dans la méta-analyse de Gimzewska et al. parue en 2017, il apparaît qu'il n'existe pas de différence significative entre percutané et ouvert pour les taux de mortalité et de complications majeures à 30 jours et 12 mois, ni pour le succès technique de la procédure et pas de différence non plus pour les infections du site opératoire à court terme (10). Les résultats sont variables d'une étude à l'autre. En revanche, cette méta-analyse met en évidence une différence significative sur la réduction du temps opératoire pour les procédures percutanées. Concernant la différence de coûts entre les 2 procédures les résultats ne sont pas tous concordants (11,12).

Le taux de succès de fermeture percutanée par le dispositif ProGlide® est évalué dans la littérature de 88 à 98% selon l'expérience de l'opérateur et les conditions anatomiques (9). Différents facteurs de risques d'échecs du système de fermeture ont été identifiés lors de la réalisation d'une procédure aortique par voie percutanée : artère fémorale calcifiée sur >50% de la circonférence, taille de l'introducteur  $\geq 19$  French, profondeur de l'AFC  $\geq 33$ mm, IMC  $\geq 28,7$ kg/m<sup>2</sup>, ATCD d'abord au scarpa, tortuosités iliaques externes importantes, expérience limitée de l'opérateur, procédure réalisée en urgence (1,9,13–16). Les systèmes de fermeture percutanés nécessitent une courbe d'apprentissage, l'étude de Bechara et al. a montré une forte tendance à la diminution des échecs des systèmes de fermetures en fonction du temps et Gao et al. évoque la limite de 36 pEVAR nécessaires pour atteindre une cible de 5% d'échec (14,15).

Hormis les complications liées à la voie d'abord, l'exclusion endovasculaire d'un AAA peut entraîner des complications liées au geste à type d'ischémie rénale, viscérale ou médullaire, favoriser la survenue d'un sepsis (urinaire, pulmonaire, septicémie), décompenser des pathologies cardiorespiratoires préexistantes ou entraîner l'apparition d'un syndrome inflammatoire clinique et biologique appelé Syndrome de Réaction Inflammatoire Systémique (SRIS). Le taux de mortalité précoce (postopératoire immédiat et jusqu'à 1 an) varie de 0,5 à 1,7% selon les études, et le taux de survie sans évènement majeur est de 93,2% à 1 an pour les procédures EVAR sous rénales (2). Concernant les EDP fenêtrées (fEVAR) et branchées pour les anévrismes juxta et para rénaux, le taux de mortalité est de 2.7% à court terme et la morbidité post opératoire précoce (<30 jours) s'élève à 16% pour ces procédures plus complexes (2).

Le SRIS quand il apparaît après l'implantation d'une EDP est appelé syndrome inflammatoire post implantation (SIPI). Il survient chez 1/3 des patients après EVAR selon Arnaoutoglou et al. Mais l'incidence varie selon les études (14 à 60%) en raison notamment de méthodes d'évaluation différentes (17). Les facteurs influençant la survenue du SIPI ne sont pas encore bien définis et sont sûrement multiples. En chirurgie aortique ouverte, on observe une réponse inflammatoire systémique plus importante qu'en EVAR, probablement car ce sont des procédures plus invasives. Sa mise en évidence chez certains patients ainsi que le suivi de sa cinétique seraient intéressants car des études ont mise en évidence un lien entre l'intensité de

l'inflammation et la survenue d'évènements indésirables notamment cardiovasculaires, précoces et à plus long terme (17,18).

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'influence de la technique d'abord fémorale, réalisée pour la prise en charge des AAA par voie endovasculaire au CHRU de Lille, sur les suites post-opératoires à 30 jours.

# MATERIEL ET METHODES

## I. Population

Les patients pris en charge de façon élective au CHRU de Lille pour un anévrisme de l'aorte abdominale (sous, juxta ou para-rénal) par voie endovasculaire du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 31 décembre 2018 ont été inclus.

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- antécédent (ATCD) de chirurgie du trépied fémoral
- état pro inflammatoire ou immunodépression (maladie auto-immune ou inflammatoire connue, cancer évolutif, traitement par chimiothérapie, traitement anti-inflammatoire, corticoïde, et/ou immunosuppresseur au long cours)
- anévrisme inflammatoire
- évolution anévrismale d'une dissection
- faux anévrisme aortique ou iliaque
- réintervention pour exclusion d'une endofuite par mise en place d'une extension
- anévrisme symptomatique
- nécessité d'un abord artériel complémentaire à l'accès fémoral (axillo-sous clavier)
- EDP mono iliaque avec pontage fémoro-fémoral croisé associé
- réalisation en 1<sup>ère</sup> intention d'un abord chirurgical d'un côté et percutané de l'autre pour un même patient.

## II. Protocole de l'étude

Il s'agit d'une étude monocentrique observationnelle et rétrospective évaluant l'influence de la technique de la voie d'abord fémoral réalisée lors des procédures endovasculaires électives pour le traitement d'un AAA sur les événements post-opératoires précoces.

Le critère primaire de jugement est le taux de survenue de complications de la voie d'abord fémorale à 30 jours.

Les critères secondaires sont les taux de survenue de complications per-procédure, la survenue de complications générales, ou infectieuses/inflammatoires à 30 jours, et le nombre de réinterventions à 30 jours.

### **III. Recueil des données**

#### **A. Données relatives au patient**

Les données relatives au patient (ATCD, FRCV, dénutrition à l'entrée) ont été recueillies à partir du Dossier Patient Informatisé (DPI) (logiciel SILLAGE) et par le dossier papier aux archives. Le statut cardiaque était classé selon la sévérité des ATCD, et le statut respiratoire selon la nécessité d'un traitement médicamenteux par bronchodilatateur ou d'une oxygénothérapie au long cours (OLD) (19). Le statut rénal préopératoire suivait la classification KDIGO 2012 en calculant le débit de filtration glomérulaire (DFG) par la formule du MDRD (annexe 2) (20).

#### **B. Données anatomiques**

Les mesures de la morphologie aortique étaient recueillies par un opérateur unique sur une station de reconstruction radiologique 3D dédiée (iNuition Aquarius 3D Workstation TeraRecon Inc, San Mateo, Calif, USA) à partir de l'angioscanner préopératoire. Les mesures étaient effectuées après réalisation de reconstructions curvilinéaires des vaisseaux à partir des lignes centrales (CLF). Les diamètres artériels étaient mesurés de paroi externe à paroi externe (4,19).

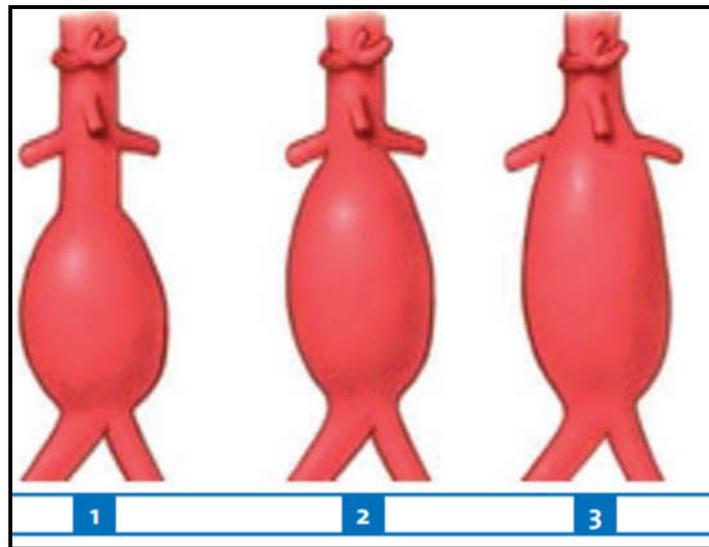
La localisation de l'anévrisme aortique abdominal suivait cette définition (Fig.2) (21) :

-anévrisme sous rénal : débutant sous les artères rénales avec un collet non pathologique ( $\geq 15$ mm de longueur).

-anévrisme juxta rénal : débutant sous les artères rénales avec un collet sous rénal pathologique ( $< 15$ mm de longueur).

-anévrisme para rénal : perte de parallélisme de la paroi artérielle débutant sous l'artère mésentérique supérieure

**Fig.2** : représentation schématique des AAA : 1) sous rénal, 2) juxta rénal, 3) para rénal

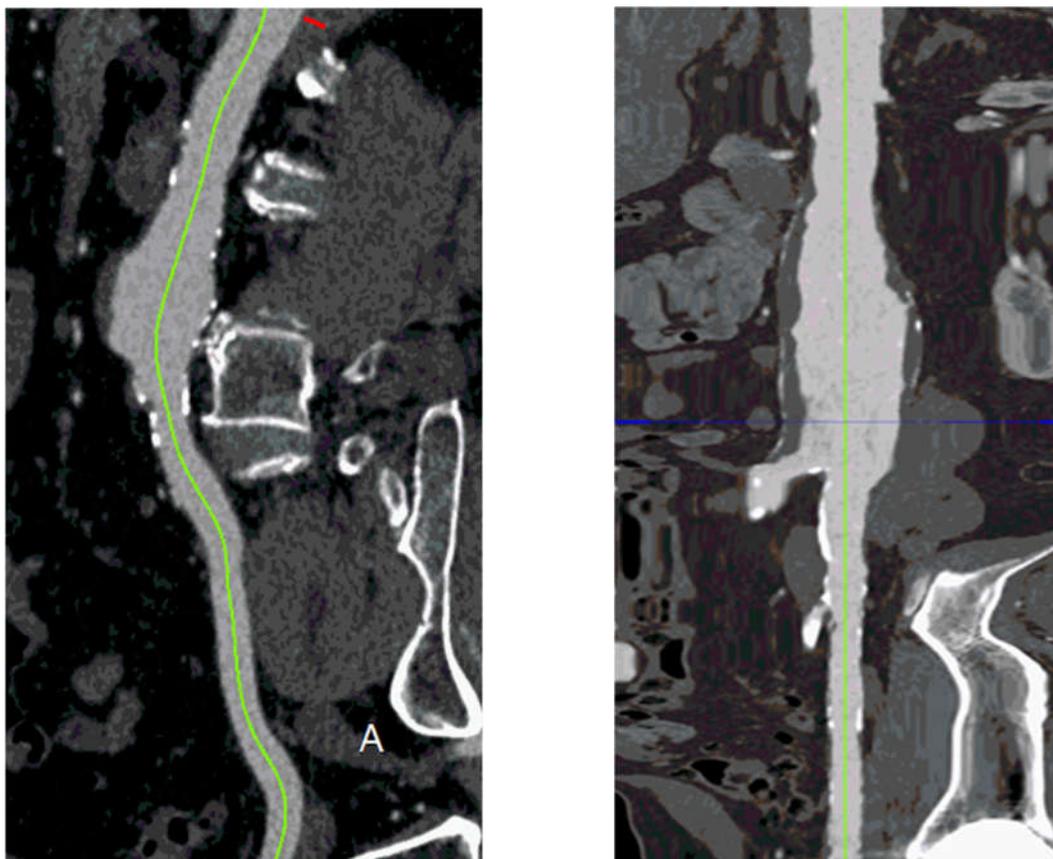


Les mesures recueillies pour chaque anévrisme sont définies dans le tableau 1 (Fig.3).

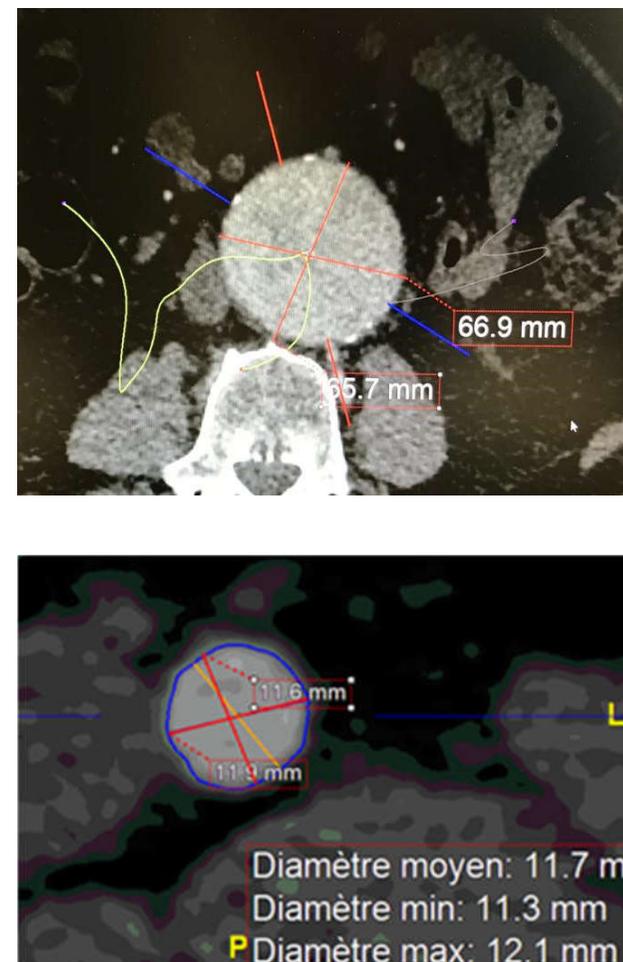
**Tableau 1** : données anatomiques recueillies pour chaque anévrisme

Diamètre maximal de l'anévrisme (mm)	Diamètre maximal mesuré perpendiculairement à la CLF (center line of flow)
Volume de l'anévrisme (mm <sup>3</sup> )	Volume de l'anévrisme estimé à partir de la délimitation des contours de l'anévrisme
Volume circulant (mm <sup>3</sup> ) de l'anévrisme	Volume de l'anévrisme moins le volume du thrombus mural
Diamètre minimal de AFC (mm)	Diamètre le plus étroit pris dans la zone de ponction (entre 10 mm au-dessus de la bifurcation fémorale, jusqu'à l'arcade crurale)
Calcification de l'AFC	Absence de calcification $\leq 1/3$ de la circonférence $]1/3-2/3[$ de la circonférence $\geq 2/3$ de la circonférence  Antérieure : atteinte $1/4$ antérieur Non antérieure : pas d'atteinte du $1/4$ antérieur
Distance peau-AFC (mm)	Distance maximale entre la peau et le bord antérieur de l'AFC dans la zone de ponction

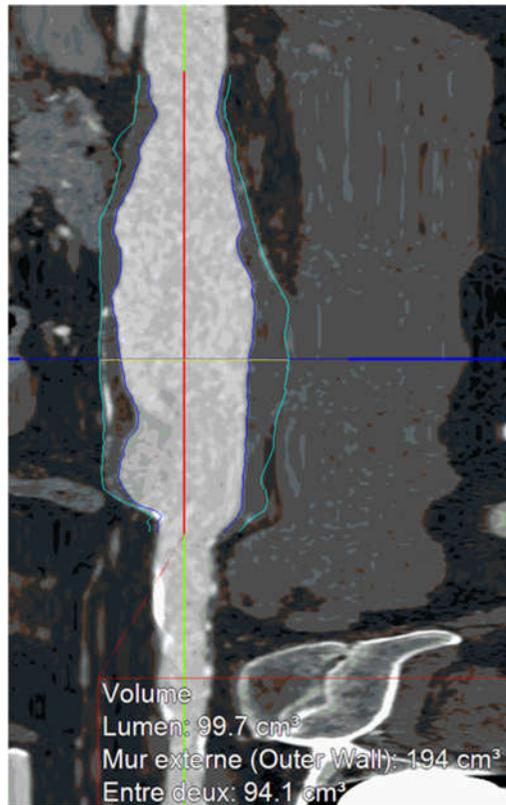
**Fig. 3a** : création d'une ligne centrale aortique (CLF) pour la réalisation des mesures



**Fig. 3b** : mesures du diamètre maximal de l'AAA et du diamètre minimal de l'AFC dans la zone de ponction



**Fig.3c** : mesure du volume total et circulant de l'anévrisme et du volume de thrombus



**Fig. 3d** : mesure de la distance peau-AFC et analyse des calcifications



## C. Données interventionnelles

L'intervention était réalisée par des opérateurs expérimentés, au CHRU de Lille. Toutes les endoprothèses implantées étaient du même fabricant (Cook Inc., Bloomington, IN, USA).

Concernant les procédures percutanées, les abords étaient fermés selon la technique de « preclosing » par des dispositifs de fermetures de type ProGlide® (ABBOTTvascular®) (annexe 1) (4,22). Les abords chirurgicaux étaient des abords transverses avec exposition de l'artère fémorale commune mise sur lac puis ponctionnée après réalisation d'une bourse au polypropylène (annexe 1) (4,9).

Les données concernant l'intervention (date, type d'anesthésie, temps opératoire, matériel implanté, voie d'abord, déroulement de l'intervention et complications immédiates) étaient recueillies à partir du compte rendu opératoire et du rapport d'intervention dans le DPI.

Les complications per opératoires comprenaient les complications de la voie d'abord et celles de la mise en place de l'EDP.

Le nombre de conversion d'abord percutané en abord ouvert était également recueilli, en cas de conversion immédiate le patient était par la suite analysé dans le groupe abord ouvert.

## D. Données post-opératoires

Les informations concernant l'évolution post-opératoire à 30 jours étaient recueillies dans le DPI. Les durées d'hospitalisation globales et en soins intensifs ou réanimation ont été relevées.

Les complications à 30 jours de la voie d'abord comprenaient :

- Lymphocèle
- Faux anévrisme (visualisé en échodoppler et/ou scanner) / hématome nécessitant un drainage chirurgical / hématome rétropéritonéal confirmé à l'imagerie
- Infection du site opératoire, définie comme la présence d'un écoulement sale au Scarpa
- Retard de cicatrisation, défini comme la présence d'une désunion lors de la sortie ou la nécessité d'un suivi en consultation pansement

- Complication nerveuse à type de paresthésie ou dysesthésie de la face interne de cuisse.
- Ischémie de membre

Les complications générales à 30 jours comprenaient les complications cardiaques, pulmonaires, rénales, digestives, médullaires, cérébrales, thromboemboliques (embolie pulmonaire ou thrombose veineuse profonde) et les décès. Les complications cardiaques, pulmonaires et rénales devaient être confirmées par des examens biologiques ou en imagerie. L'insuffisance rénale était classifiée selon RIFLE (Risk Injury Failure Loss End stage) (annexe 3) (23,24). L'embolie pulmonaire (EP), la thrombose veineuse profonde (TVP), l'ischémie digestive et les accidents vasculaires cérébraux (AVC) devaient être confirmés par une imagerie. L'ischémie médullaire et celle des membres inférieurs pouvaient être confirmées par une imagerie ou diagnostiqués cliniquement.

Les complications infectieuses autres que les infections du site opératoire donc urinaire, septicémie, pulmonaire, cutanée et abdominale étaient recueillies. Elles devaient être documentées pour les infections urinaires et les septicémies, visualisée en imagerie pour les infections pulmonaires et abdominales et évaluées cliniquement pour les infections cutanées.

La survenue d'un SIPI (Syndrome Inflammatoire Post Implantation) était définie comme l'association des 3 critères suivants pendant l'hospitalisation : (17,18)

- Fièvre >38°C pendant plus de 24h
- Hyperleucocytose >12000/ $\mu$ l
- Hémocultures négatives

## **IV. Analyses statistiques**

Les analyses statistiques ont été effectuées avec SAS software (SAS University Edition, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Des analyses descriptives ont été réalisées pour vérifier la comparabilité des 2 groupes (caractéristiques liées aux patients, caractéristiques anatomiques, données de la procédure et durée d'hospitalisation) mais également pour évaluer la survenue de chaque critère primaire et secondaire. Les variables quantitatives ont été exprimées comme médianes et écarts interquartiles (EI). Les variables qualitatives ont été

exprimées comme pourcentage. La comparaison des 2 groupes a été réalisée par un test de Student en assumant la normalité en accord avec le test de Shapiro-Wilk et par un test chi-deux ou un test de Fisher pour les variables qualitatives.

Afin d'identifier des facteurs de risques de conversion de la voie d'abord, de complications locales ou générales à 30 jours, de réintervention à 30 jours ainsi que des facteurs influençant les paramètres opératoires, des modèles de régression logistique univariés ont été réalisés. La log-linéarité pour les variables continues a été vérifiée par comparaison de l'ajustement linéaire à un ajustement quadratique. Quand l'hypothèse de linéarité n'était pas acceptée, un recodage avec une transformation logarithmique a été réalisée avec nouvelle vérification de la log-linéarité. Dans les variables catégorielles où un effet de type 3 a été identifié, la différence a été recherchée et ces variables ont été recodées de façon binaire.

Les modèles de régression logistique multivariés ont été réalisés sur les mêmes critères en choisissant les variables significatives dans les modèles univariés. Les modèles multivariés ont été vérifiés par une étude des résidus de Pearson et de déviance, ainsi qu'une calibration du modèle par un test d'adéquation du chi-deux de Pearson ou de Hosmer et Lemeshow (selon le type des variables) et une discrimination par la c-statistique.

Les résultats sont exprimés en odd ratio (OR) avec intervalle de confiance (IC) à 95%. Pour l'ensemble des tests statistiques réalisés, le seuil de significativité était fixé à 0,05 ( $p < 0,05$ ).

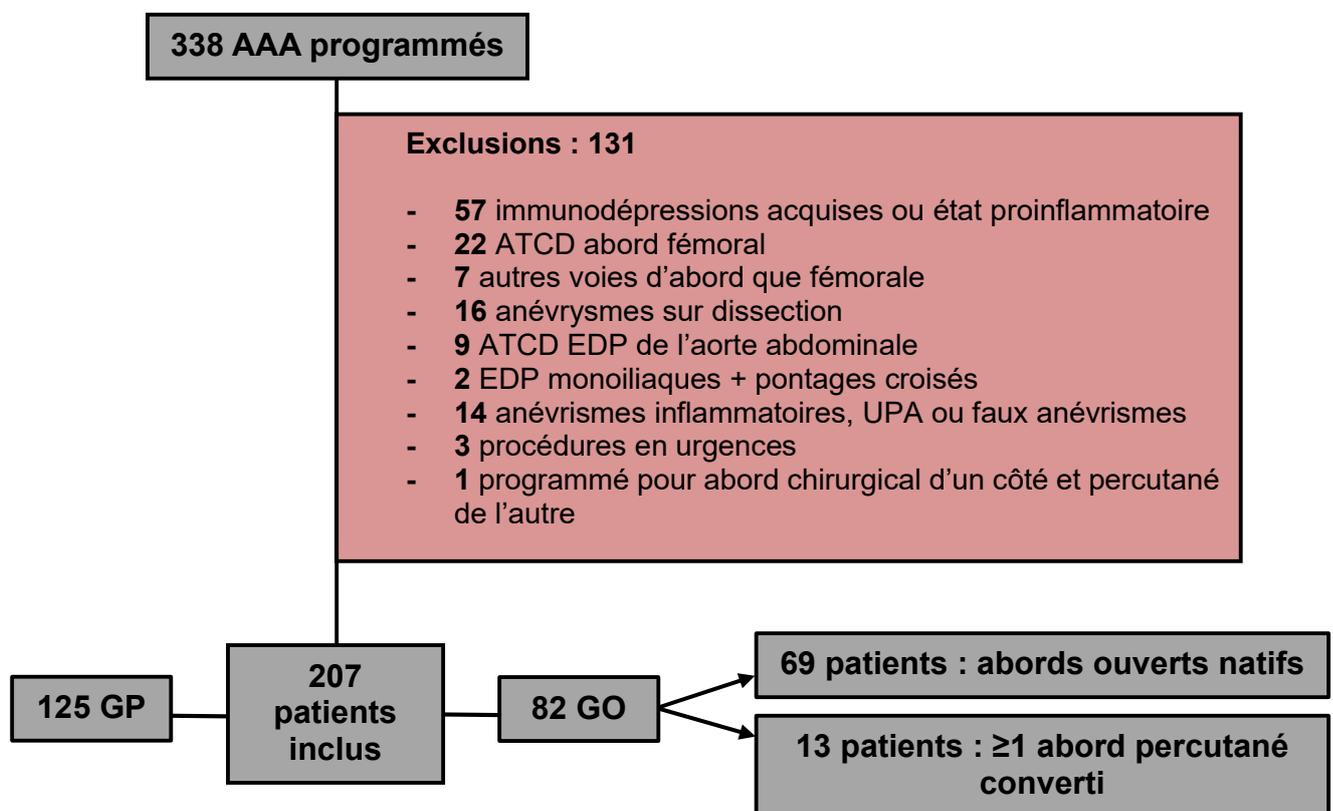
## RESULTATS

### V. Population de l'étude

207 des 338 patients opérés en situation élektive d'un anévrisme de l'aorte abdominale par voie endovasculaire de janvier 2016 à décembre 2018 au CHRU de Lille, ont été inclus dans l'étude (fig.4 flowchart), parmi lesquels 125 dans le groupe percutané (GP) et 82 dans le groupe ouvert (GO). La proportion d'abord percutanés augmentait sur les 3 années consécutives : 40% en 2016 contre 73% en 2018.

Dans le groupe ouvert, 13 patients avaient au moins un abord percutané converti.

**Fig.4 :** diagramme de flux expliquant la création des groupes percutané et ouvert



## VI. Comparabilité des groupes

### E. Profil de la population de l'étude

Les 2 groupes étudiés étaient comparables, et sont présentés dans le tableau 2. Les groupes étaient composés majoritairement d'hommes d'âge médian 70 ans, présentant des comorbidités cardiorespiratoires et rénales similaires. L'IMC médian était à 27 pour le groupe percutané, 28,4 pour le groupe ouvert sans différence significative. La prévalence de la dénutrition était similaire dans les 2 groupes (4,8% GP, 6,1% GO ; p=0,66). Dans chaque groupe, 3 patients avaient pour ATCD une revascularisation iliaque par voie endovasculaire.

**Tableau 2 :** tableau descriptif des données démographiques pour chaque groupe

Données démographiques	Percutané (n=125)	Ouvert (n=82)	p
<b>Sexe masculin</b>	122 (97,6%)	77 (93,9%)	0,27
<b>Age médian (années)</b>	69 [EI 64-78]	70 [EI 66-78]	0,94
<b>HTA</b>	86 (68,8%)	63 (76,8%)	0,38
<b>Dyslipidémie</b>	102 (81,6%)	54 (65,9%)	0,01
<b>Diabète</b>			0,58
Non	99 (79,2%)	60 (73,2%)	
DNID	18 (14,4%)	16 (19,5%)	
DID	8 (6,4%)	6 (7,3%)	
<b>Tabac</b>			0,03
Non	17 (13,6%)	18 (22%)	
Actif	25 (20%)	22 (26,8%)	
Sevré	83 (66,4%)	40 (48,9%)	
<b>Fonction rénale (KDIGO, DFG ml/min/1,73m<sup>2</sup>)</b>			0,06
DFG ≥ 90	25 (20%)	17 (20,7%)	
DFG 60-89	74 (59,2%)	40 (48,8%)	
DFG 30-59	23 (18,4%)	15 (18,3%)	
DFG 15-29	2 (1,6%)	4 (4,9%)	
DFG <15	1 (0,8%)	3 (3,6%)	
<b>IMC médian (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27 [EI 24.3-31]	28.4 [EI 25.9-32.2]	0,16
<b>Dénutrition</b>	6 (4,8%)	5 (6,1%)	0,66
<b>ATCD respiratoire</b>			0,39
Pas d'insuffisance respiratoire ou traitement préventif	105 (84%)	66 (80,5%)	
Insuffisance respiratoire traitée	16 (12,8%)	15 (18,3%)	
Insuffisance respiratoire sous OLD	4 (3,2%)	1 (1,2%)	
<b>ATCD cardiaque</b>			0,95
Pas d'ATCD	50 (40%)	35 (42,7%)	
Peu sévère contrôlé	24 (19,2%)	16 (19,5%)	
Sévère contrôlé	50 (40%)	30 (36,6%)	
Très sévère ou non contrôlé	1 (0,8%)	1 (1,2%)	

**Tableau 2 : suite**

Données démographiques	Percutané (n=125)	Ouvert (n=82)	p
<b>ATCD hernie inguinale</b>			0,40
Non	111 (88,8%)	70 (85,4%)	
Unilatérale	7 (5,6%)	8 (9,7%)	
Bilatérale	7 (5,6%)	4 (4,9%)	
<b>ATCD chirurgie aortique</b>	0	3 (3,6%)	0,10
<b>ATCD procédure endovasculaire iliaque</b>	3 (2,40%)	3 (3,66%)	0,68
<b>ATCD endovasculaire fémoro-poplité</b>	2 (1,60%)	2 (2,44%)	0,65

## F. Caractéristiques anatomiques

Les caractéristiques anatomiques des 2 groupes sont présentées dans le tableau 3. Le diamètre anévrisimal médian était supérieur dans le groupe percutané mais l'écart interquartile plus restreint (54mm [EI 51-60] GP contre 52mm [EI 50-80] GO ;  $p=0,04$ ) ; Il n'y avait pas de différence sur le volume anévrisimal total, le volume circulant ni le volume de thrombus. La distance de l'AFC à la peau était significativement plus élevée dans le groupe ouvert (34,5mm [EI 28-44,5] GP contre 41mm [EI 30,5-52,5] GO ;  $p=0,01$ ).

Les autres données anatomiques ne montraient pas de différence entre les 2 groupes. La distribution anévrismale était comparable entre les 2 groupes ( $p=0,05$ ) avec en majeure partie des anévrismes sous rénaux (65,6% GP, 59,8% GO).

**Tableau 3 : tableau descriptif des caractéristiques anatomiques dans chacun des groupes**

Caractéristiques anatomiques	Percutané (n=125)	Ouvert (n=82)	p
<b>Type AAA</b>			0,05
Para rénal	7 (5,6%)	13 (15,9%)	
Juxta rénal	36 (28,8%)	20 (24,4 %)	
Sous rénal	82 (65,6%)	49 (59,8%)	
<b>Anévrisme AIC associé</b>			0,21
Unilatéral	20 (16%)	7 (8,5%)	
Bilatéral	6 (4,8%)	2 (2,5%)	
<b>Anévrisme AII associé</b>			0,69
Unilatéral	2 (1,6%)	1 (1,2%)	
Bilatéral	0	0	
<b>Diamètre maximal médian AAA (mm)</b>	54 [EI 51-60]	52 [EI 50-80]	0,04
<b>Volume médian AAA :</b>			
Volume total médian (cm <sup>3</sup> )	130,4 [EI 96,5-182]	138,1 [EI 105,3-179]	0,58
Volume circulant médian (cm <sup>3</sup> )	63,8 [EI 43,2-92,2]	71,2 [EI 52,1-86,4]	0,85
Volume thrombus médian (cm <sup>3</sup> )	64,2 [EI 41,8-92,4]	53,9 [EI 40,1-96,3]	0,50
<b>Distance médiane peau-AFC (mm)</b>	34,5 [EI 28-44,5]	41 [EI 30,5-52,5]	0,01
<b>Présence calcification AFC</b>	87 (69,6%)	50 (60,98%)	0,32

## G. Caractéristiques de la procédure

Le type de matériel implanté et le nombre d'embolisation d'artères cibles n'étaient pas différents dans les 2 groupes. En analyse descriptive le temps d'intervention médian était significativement plus long dans le groupe ouvert (90 min GP contre 150 min GO ;  $p < 0.0001$ ).

**Tableau 4 : tableau descriptif des caractéristiques de la procédure dans chacun des groupes**

Caractéristiques de la procédure	Percutané (n=125)	Ouvert (n=82)	p
<b>Matériel implanté</b>			0,08
EDP bifurquée	67 (53,6%)	42 (51,21%)	
EDP fenêtrée + bifurquée	36 (28,8%)	34 (41,47%)	
EDP bifurquée + branchée iliaque	10 (8%)	4 (4,89%)	
EDP fenêtrée + bifurquée + branchée iliaque	12 (9,6%)	2 (2,44%)	
<b>Embolisation AMI</b>	23 (18,40%)	9 (10,98%)	0,15
<b>Embolisation branche AII</b>			0,08
Unilatérale	12 (9,6%)	1 (1,2%)	
Bilatérale	1 (0,8%)	0	
<b>Occlusion artère rénale accessoire (embolisation ou couverture)</b>	22 (17,6%)	18 (22%)	0,09
<b>Anesthésie</b>			0,19
AG	120 (96%)	82 (100%)	
Rachianesthésie	1 (0,8%)	0	
Péridurale	4 (3,2%)	0	
<b>Durée médiane d'intervention (min)</b>	90 [70-135]	150 [90-180]	<0,0001

Afin d'éliminer l'influence de la complexité de la procédure sur le temps d'intervention une analyse complémentaire a été effectuée : l'analyse multivariée montrait que les procédures complexes (mise en place d'une EDP fenêtrée et/ou branchée iliaque) augmentaient de façon significative le temps d'intervention avec un RR à 68,63 (IC 95% 37,61-99,64 ;  $p < 0,0001$ ) ; par contre il n'y avait plus de différence significative sur temps d'intervention selon la technique de voie d'abord quand on s'affranchissait de l'interaction entre le groupe et le type de matériel implanté.

## H. Durée d'hospitalisation

La durée d'hospitalisation en service conventionnel était significativement plus longue pour le groupe ouvert ( $p=0.008$ ). Il n'y avait pas de différence entre les 2 groupes concernant la durée de séjour en réanimation/soins intensifs.

**Tableau 5** : tableau descriptif des durées d'hospitalisation dans chacun des groupes

Durée de séjour	Percutané (n=125)	Ouvert (n=82)	p
Réanimation/soins intensifs (jr)	1 [0-1]	1 [0-1]	0,13
Hospitalisation conventionnelle (jr)	6 [5-7]	7 [6-9]	0,009
Total (jr)	7 [5-8]	8 [6-10]	0,008

## VII. Résultats de l'objectif primaire : complications post-opératoires de la voie d'abord à 30 jours

Le nombre de patients ayant au moins une complication de la voie d'abord à 30 jours était plus élevé chez les patients du groupe ouvert (5,6% GP contre 20,73% GO ;  $p=0,0009$ ). Le détail des complications est spécifié dans le tableau 6. Certaines complications n'étaient retrouvées que dans le groupe ouvert : lymphocèle ( $n=6$ ), retard de cicatrisation ( $n=2$ ), infection ( $n=1$ ) et hématome rétropéritonéal ( $n=3$ ). Il n'y avait pas de complication nerveuse retrouvée. Les autres complications apparaissaient dans les 2 groupes sans différences significatives : hématome ( $n=5$  GP,  $n=7$  GO ;  $p=0,12$ ) et ischémie de membres ( $n=2$  GP,  $n=4$  GO ;  $p=0,22$ ). Sur les 17 patients du groupe ouvert ayant eu une complication de la voie d'abord à 30 jours, 5 étaient des patients ayant eu une voie d'abord percutanée convertie.

**Tableau 6** : tableau descriptif des complications post-opératoires de la voie d'abord à 30 jours

Complications voie d'abord à 30 jours	Percutané (n=125)	Ouvert (n=82)	p
Nombre de patients ayant $\geq 1$ complication locale post opératoire à 30 jours	7 (5,6%)	17 (20,73%)	0,0009
Lymphocèle	0	6 (7,3%)	0,003
Faux anévrisme ou hématome	5 (4%)	7 (8,5%)	0,12
Hématome rétropéritonéal	0	3 (3,7%)	0,06
Retard cicatrisation	0	2 (2,4%)	0,16
Infection	0	1 (1,2%)	0,40
Complication nerveuse	0	0	
Ischémie membre	2 (1,6%)	4 (4,9%)	0,22

Les résultats de l'analyse univariée sont représentés en annexe 4.

En analyse multivariée l'abord ouvert était un facteur de risque de complications de la voie d'abord à court terme avec un OR à 7,23 (IC 95% 2,22-23,60 ;  $p=0,001$ ). Le diabète, l'insuffisance rénale chronique, le tabagisme, l'IMC et la dénutrition n'influençaient pas la survenue d'une complication précoce de la voie d'abord.

## **VIII. Résultats des objectifs secondaires**

### **I. Complications per-procédure**

#### **1. Conversion**

Le nombre de conversion d'abords percutanés en abords ouverts était de : 9,4% ( $n=13/138$  patients).

Les facteurs de risques de conversion ont été analysés. Les résultats univariés sont présentés dans l'annexe 4.

En analyse multivariée la distance de l'AFC à la peau était identifiée comme un facteur de risque de conversion avec un OR à 1,07/mm (IC 95% 1,02-1,13 ;  $p=0,01$ ) et le diamètre de l'AFC comme un facteur protecteur avec un OR à 0,41/mm (IC 95% 0,21-0,79 ;  $p=0,008$ ). L'IMC et les calcifications de l'AFC n'étaient pas des facteurs prédictifs significatifs de conversion en uni ou multivarié.

#### **2. Complication de la procédure**

Dans le groupe percutané, 1 patient a présenté une thrombose iliaque (0,8%). Dans le groupe ouvert 2 patients ont eu une rupture iliaque (2,4%). Il n'y avait pas de différence significative concernant les complications per opératoires de la voie d'abord entre les 2 groupes ( $p=0,16$ ).

Les complications de la procédure étaient seulement retrouvées dans le groupe ouvert (4,8% ;  $p=0,02$ ),  $n=4$  : 1 patient a dû bénéficier d'une lombotomie avec thromboendarterectomie de l'AIP gauche pour malposition de jambage, la migration de coils utilisés pour l'embolisation d'une artère polaire a nécessité la conversion d'une ponction percutanée en abord fémoral pour 1 patient, il y a eu une couverture d'artère

rénale sans geste complémentaire et un échec de stenting du TC sans geste complémentaire nécessaire. Chez ces 4 patients, 3 avaient un abord ouvert natif et 1 patient a bénéficié d'une conversion d'un abord percutané en raison de la complication per-opératoire.

**Tableau 7 : tableau descriptif des complications per-opératoires pour chaque groupe**

Complications per-opératoires	Percutané (n=125)	Ouvert (n=82)	p
<b>Complication voie d'abord</b>			0,16
Rupture fémorale ou iliaque	0	2 (2,4%)	
Thrombose fémorale ou iliaque	1 (0,8%)	0	
<b>Complication de la procédure</b>	0	4 (4,8%)	0,02

### **J. Complications post-opératoires à 30 jours : complications générales, survenue d'un syndrome infectieux ou d'un syndrome inflammatoire post implantation**

Le nombre de patients atteint d'une complication à 30 jours (générale, infectieuse ou inflammatoire) était comparable pour les 2 groupes (31,2% GP, 39,02% GO ; p=0,25) ; de la même façon il n'y avait pas de différence significative pour chaque type de complication: survenue d'au moins une complication générale (18,4% GP, 28,05% GO ; p=0,10), survenue d'au moins une complication infectieuse (7,20% GP, 13,41% GO ; p=0,14) et survenue d'un SIPI (8,80% GP , 12,20% GO ; p=0,73). Le tableau 8 résume les différentes complications post-opératoires.

Concernant les complications générales à 30 jours, on notait plus d'altération de la fonction rénale chez les patients du groupe ouvert (10,4% GP contre 25,61% GO ; p =0,005). Dans le groupe percutané il y a eu 1 un décès à J17 suite à un hématome sous dural post chute.

Dans le groupe percutané on notait 9 patients infectés contre 11 dans le groupe ouvert (p=0,14), majoritairement des infections urinaires.

11 patients ont présenté un SIPI dans le groupe percutané, 10 dans le groupe ouvert.

**Tableau 8 : tableau descriptif des complications générales, infectieuses et inflammatoires à 30 jours pour chaque groupe**

Complications à 30 jours	Percutané (n=125)	Ouvert (n=82)	p
<b>Nombre de patients avec ≥1 complication générale précoce</b>	<b>23 (18,40%)</b>	<b>23 (28,05)</b>	<b>0,10</b>
Mortalité	1 (0,80%)	0	0,34
Complication cardiaque	9 (7,20%)	2 (2,44%)	0,21
Complication pulmonaire	3 (2,40%)	3 (3,66%)	0,68
EP/TVP	0	0	
Ischémie digestive	1 (0,80%)	1 (1,22%)	1
Ischémie de membre	2 (1,60%)	4 (4,88%)	0,22
Ischémie médullaire	0	1 (1,22%)	0,40
AVC	1 (0,80%)	0	0,34
IRA (RIFLE, µmol/L)			0,005
1 : augmentation créatinine x 1,5	9 (7,2%)	13 (15,85%)	
2 : augmentation créatinine x 2	4 (3,2%)	6 (7,32%)	
3 : augmentation créatinine x 3	0	0	
4 : perte de la fonction rénale >4 semaines	0	2 (2,44%)	

Nombre de patients avec ≥1 infection (autre que ISO) précoce	9 (7,20%)	11 (13,41%)	0,14
Infection urinaire	7 (5,60%)	8 (9,76%)	0,26
Septicémie	1 (0,80%)	4 (4,88%)	0,07
Infection pulmonaire	2 (1,60%)	3 (3,66%)	0,39
Infection cutanée	0	2 (2,44%)	0,16
Infection abdominale	0	0	

Nombre de SIPI précoces	11 (8,80%)	10 (12,20%)	0,73
-------------------------	------------	-------------	------

Les résultats univariés sont présentés dans l'annexe 4. Le type d'abord n'était pas isolé comme un facteur de risque de complication générale, infectieuse ni inflammatoire à 30 jours que ce soit en analyse univariée ou multivariée.

En analyse multivariée 2 facteurs influençaient la survenue de complications générales à court terme : l'augmentation de la distance peau-AFC favorisait la survenue de complication avec un OR à 1,02/mm (IC 95% 0,99-1,05 ; p=0,04) ; la localisation sous-rénale de l'anévrisme était quant à elle, un facteur protecteur de survenue de complications générales avec un OR à 0.32 (IC 95% 0,15-0,69 ; p=0,004). L'âge, les ATCD cardio-respiratoires et l'insuffisance rénale chronique n'étaient pas des facteurs de risques retrouvés de complications générales précoces.

## **K. Réinterventions à 30 jours**

Le nombre de réintervention dans chaque groupe n'était pas significativement différent (4% GP, 10,98% GO ;  $p=0,07$ ).

L'analyse univariée est décrite en annexe 4.

En analyse multivariée seule la durée d'intervention était un facteur de risque de réinterventions précoces (<30J) avec un OR à 1,01/min (IC 95% 1,003-1,02 ;  $p=0,009$ ).

## DISCUSSION

### IX. Contexte

Les résultats des 2 techniques d'abord fémoral au cours des procédures endovasculaires aortiques pour anévrisme de l'aorte abdominale ont été étudiés dans de nombreuses études mais leurs conclusions restent hétérogènes en ce qui concerne les complications locales de la voie d'abord, les complications générales, la durée d'hospitalisation et les coûts de procédure (9,10,12,25–29). L'étude prospective de Nelson et al. parue en 2014 a montré la non infériorité des procédures EVAR réalisées en percutané par rapport aux abordés ouverts concernant le succès technique de la procédure et la survenue de complications générale et de la voie d'abord à 30 jours (9).

Depuis l'apparition des systèmes de fermetures percutanés leur utilisation semble croissante ; dans une étude Néerlandaise de 2015 intéressant des procédures allant de 2011 à 2013 on trouve une majorité d'abordés chirurgicaux (27% percutanés contre 73% ouverts) (25) ; dans une étude Nord-Américaine de 2018 intégrant des procédures de 2014 à 2017 la majorité des procédures étaient percutanées (64% percutané contre 36% chirurgical) (16,25).

En l'absence de recommandations établies, le choix de la technique d'abord est laissé à l'appréciation de l'opérateur selon sa formation initiale et selon les pratiques de son service. Certains critères anatomiques ont tout de même été établis pour orienter le choix de la technique d'abord : des calcifications fémorales >50% de la circonférence, une AFC profonde ou chez un patient obèse, des ATCD d'abord au Scarpa, et des iliaques externes tortueuses sont des facteurs de risques d'échec de l'abord percutané (1,9,13–16).

Les objectifs du recours au système de fermeture percutané visent à réduire l'agression opératoire et les délais d'hospitalisation. Notre étude a pour objectif d'évaluer l'influence de la technique d'abord fémorale sur le déroulement de l'intervention et les suites post-opératoires précoces, chez les patients pris en charge pour le traitement endovasculaire d'un AAA dans le service de chirurgie vasculaire du

CHRU de Lille. Nous avons étudié si la technique de voie d'abord avait un impact sur la survenue de complications locales et de complications générales ainsi que sur le taux de réinterventions à 30 jours. Nous avons également analysé les données de la procédure et le taux de conversion des abords percutanés en abord ouverts.

## **X. Résultats**

### **L. Population étudiée**

Au total chez ces patients opérés de 2016 à 2018 au CHRU de Lille, 60.4% des abords sont percutanés et 39.6% sont des abords fémoraux classiques avec une augmentation du ratio de percutané sur les 3 années consécutives : 40% en 2016 contre 73% en 2018.

Les 2 groupes sont constitués d'hommes d'âge médian 70 ans présentant des FRCV avec un surpoids. Concernant les critères anatomiques on note une profondeur médiane de l'AFC plus élevée dans le groupe ouvert (+ 6.5mm) bien que l'IMC ne soit pas statistiquement différent entre les groupes.

### **M. Intervention**

La distribution anévrismale et les procédures réalisées ne sont pas différentes dans les 2 groupes étudiés.

Dans cette étude, l'analyse descriptive révèle une durée médiane d'intervention significativement plus longue dans le groupe ouvert (+60min). Mais en analyse multivariée, en s'affranchissant de l'interaction entre le groupe et le type de matériel implanté, la technique d'abord n'influence pas la durée d'intervention de façon significative alors que la complexité du matériel implanté augmente cette durée. La littérature est quant à elle, en faveur d'un allongement significatif de la durée d'intervention pour les abords chirurgicaux (10,12,16,25,28,30).

Le nombre de conversion d'abords percutanés en abords ouverts est de 9.4% dans notre étude (n=13/138 patients). La revue de la littérature montre un taux de conversion variant de 0 à 18% (9,11–16,25–29,31,32).

**Tableau 9 : taux de conversions de l'abord percutané rapportés dans les études**

Etudes	Taux de conversion rapporté
Torsello et al. 2003	3.7%
Lee et al. 2008	5.6%
Smith et al. 2009	0%
Malkawi et al. 2010	8%
Bechara et al. 2013	18%
Nelson et al. 2014	6%
Buck et al. 2015	4%
Vierhout et al. 2017	5,7%
Siracuse et al. 2018	4%
Uhlmann et al. 2018	6%
Liang et al. 2019	5,9%
Dwivedi et al. 2019	6-14%
Gao et al. 2019	7,95%
Chen et al. 2019	2-8%

Dans notre étude le risque de conversion de l'abord s'accroît avec l'augmentation de la distance de l'AFC à la peau de 1,07/mm (IC 95% 1,02-1,13 ;  $p=0,01$ ). Au contraire, ce risque diminue quand le diamètre de l'AFC augmente : 0,41/mm (0.21-0.79) ( $p=0.008$ ).

Dans certaines études, aucun facteur de risque de conversion n'a pu être identifié. C'est le cas des études de Bechara et al. et Gao et al. qui sur de petites populations ne montrent pas de FR de conversion mais mettent en évidence une tendance à la diminution du taux d'échec avec l'expérience (courbe d'apprentissage) (14,15). Nos résultats sont semblables à ceux d'études réalisées sur de plus grands échantillons recherchant spécifiquement les FR de conversion des abords percutanés qui identifient comme facteurs : l'AOMI, les ATCD de pontage, le diamètre les calcifications et la profondeur de l'AFC, l'obésité, la taille de l'introducteur, les procédures en urgences et pour Siracuse et al. le genre féminin (13,16,29,30,33).

Chen et al. identifie des valeurs seuils pour les facteurs de risque suivants : profondeur de l'AFC  $\geq 33$ mm, BMI  $\geq 28.7$  et introducteur  $\geq 19$ F.

Dans notre étude l'IMC et la présence de calcification de l'AFC n'influencent pas significativement le taux de conversion.

## N. Complications post-opératoires à 30 jours

### 3. Complications de la voie d'abord à 30 jours

Dans notre étude, l'abord chirurgical de l'AFC est un facteur de risque de complications de la voie d'abord à court terme en uni et multivarié avec un OR à 7,23 (IC 95% 2,22-23,60 ;  $p=0,001$ ). 5,6% des patients dans le groupe percutané présentent une complication contre 20,73% des patients du groupe ouvert. On note que sur les 17 patients du groupe ouvert ayant eu une complication précoce de la voie d'abord, 5 étaient des patients ayant eu une voie d'abord percutanée convertie. Le diabète, l'insuffisance rénale chronique, le tabagisme, l'IMC et la dénutrition n'influençaient pas la survenue d'une complication précoce de la voie d'abord.

Ces résultats sont comparables à ceux émis par l'étude de Dwivedi et al. qui étudie uniquement les pEVAR (EVAR percutané) montrant un taux de complication de la voie d'abord à 30 jours à 9,8% sans lymphocèle ni infection, et celle de Malkawi et al. mettant en évidence une complication locale chez 4,4% des pEVAR (28,31). Concernant les abord chirurgicaux, les études rapportent un taux de complications lié à l'abord estimé entre 14 et 22% des patients (31). L'abord chirurgical est retrouvé comme un facteur de risque de complications locales dans plusieurs études (25,28), parfois il est montré une augmentation isolée de certaines complications locales (lymphocèles, infections du scarpa, douleurs au scarpa) (9,26). D'autres études ne montraient pas de différences significatives concernant les complications locales entre les pEVAR et les cEVAR (10,12).

### 4. Complications générales, infectieuses et inflammatoires à 30 jours

Dans cette étude, la technique de voie d'abord n'influence pas la survenue d'une complication générale, inflammatoire ou infectieuse. On note tout de même une tendance à l'augmentation des complications générales et infectieuses dans le groupe ouvert avec la survenue d'au moins une complication générale chez 18,4% des patients du groupe percutané et 28,05% des patients dans le groupe ouvert ( $p=0,10$ ), et la survenue d'au moins une complication infectieuse pour 7,20% des patients du groupe percutané et 13,41% des patients du groupe ouvert ( $p=0,14$ ).

Peu d'études trouvent une influence de la voie d'abord sur les complications générales, Buck et al. montre une diminution des défaillances cardiaques pour le groupe ouvert mais l'étude de Siracuse et al. montre le contraire. Aucune étude ne montre de différence sur la mortalité tout comme notre étude (10,12,16,25).

En revanche dans notre analyse multivariée les anévrismes sous rénaux sont protecteur de la survenue de complications générales par rapport aux anévrismes para et juxta rénaux, OR à 0,32 (IC 95% 0,15-0,69 ; p=0,004)). La mise en place d'une EDP fenêtrée est retrouvée comme facteur de risque de complications générales en univarié mais non retrouvée en multivarié. Ces résultats montrent le lien entre la survenue de complications et la complexité de l'anévrisme comme déjà prouvé dans la littérature (34–36).

Nos analyses faisaient ressortir la distance de l'AFC à la peau comme facteur de risque de complications générales en analyse multivariée, mais l'intervalle de confiance passant par 1 nous ne l'avons pas retenu comme étant significatif.

L'âge, les ATCD cardio-respiratoires et l'insuffisance rénale chronique ne sont pas identifiés comme des facteurs de risques de complications générales dans cette étude. Les facteurs de risques de complications générales retrouvés dans la littérature sont pour les complication cardiaques : l'âge, le score ASA, la durée de la chirurgie, le taux d'hémoglobine ; et pour l'IRA : la durée de la chirurgie, une IRC pré opératoire, la mise en place d'une EDP fenêtrée (34,37) ; pour l'ischémie de membres inférieurs : le temps opératoire, le genre masculin, le tabagisme et l'IRC (38) ; pour la mortalité : le diamètre aortique, l'âge, le genre, le score ASA, les ATCD de cancer, le type EDP (36).

Nos analyses montrent un taux de survenue de syndromes inflammatoires post implantation similaire dans les 2 groupes (8,80% GP, 12,20% GO ; p=0,73) et concordant avec les données de la littérature. Il n'y a pas eu d'études précédentes analysant la survenue d'un SIPI selon la voie d'abord. Devant le faible nombre d'événements nous n'avons pas effectués d'analyse complémentaire à la recherche de facteurs de risque de complications infectieuses ou inflammatoires.

## 5. Réinterventions à 30 jours

Nos résultats montrent un nombre de réinterventions dans chaque groupe non significativement différent mais on note une tendance à l'augmentation des réinterventions dans le groupe ouvert (4% GP, 10,98% GO ; p=0.07). L'étude de Huang et al. qui étudie l'influence de la taille de l'anévrisme sur les complications trouve un taux de réinterventions à 30 jours de 4,1% toute tailles confondues (36).

Dans notre étude, il ressort que la durée d'intervention est un facteur de risque de réinterventions précoces en multivarié avec un OR à 1,01/min (IC 95% 1,003-1,02 ;  $p=0.009$ ) probablement en lien avec le fait qu'une intervention longue est synonyme d'une intervention plus complexe.

## **O. Durée d'hospitalisation**

Dans notre étude, la durée médiane d'hospitalisation en service conventionnel est plus longue d'une journée pour les patients du groupe ouvert. Nous n'avons pas réalisé d'études complémentaires sur la durée d'hospitalisation qui varie selon le type de procédure mais également selon les protocoles du service. Une étude spécifique prospective prenant en compte les facteurs pouvant influencer cette durée de séjour serait nécessaire. Dans la littérature, l'influence de la voie d'abord sur la durée d'hospitalisation fait débat, certaines études confirment l'allongement de la durée totale d'hospitalisation pour les abords ouverts (16,25) d'autres n'ont pas montré de différence significative (10,26).

## **XI. Limites de l'étude :**

Dans cette étude, les critères d'exclusions sont nombreux mais motivés par leur influence sur le pronostic de cicatrisation et la survenue d'un syndrome inflammatoire postopératoire. Ils ont été établis afin de pouvoir conclure sur l'influence de la technique de la voie d'abord sur la survenue de complications locales et inflammatoires. Si la comparaison entre les groupes reste valable, ces exclusions ont tout de même pu influencer le taux de complications locales ou générales puisque les antécédents de cancers influencent la mortalité et les antécédents au scarpa et les procédures en urgence influencent le taux de conversion de percutané en ouvert (16,36).

Notre étude étant rétrospective certaines données étaient manquantes notamment des données anatomiques quand l'imagerie pré-opératoire n'était pas disponible.

Ne pouvant pas faire d'analyse en intention de traiter en rétrospectif notre biais principal est le traitement des procédures percutanées converties dans le groupe ouvert. Cela peut conduire à une surestimation des complications per et post opératoires dans le groupe ouvert, pour cette raison nous n'avons pas fait d'analyses complémentaires sur les complications per-opératoires. Concernant le post-opératoire, on peut également penser que les abords percutanés convertis sont plus à risque de complications locales ou générales. Dans notre étude sur les 17 patients du groupe ouvert ayant eu une complication locale précoce, 5 étaient des patients ayant eu un abord percutané converti. Néanmoins l'étude de Liang et al. ne montre pas de différence de survenue d'évènements majeurs entre le groupe abord ouvert planifié et abord ouvert après échec du système de fermeture. Cette même étude montre que le taux de réintervention et le nombre d'infection au scarpa sont supérieurs dans le groupe des abords ouverts planifiés par rapport aux procédures percutanées réussies. L'hétérogénéité des patients du groupe ouvert, en raison de la présence d'abords ouverts natifs et d'abords percutanés convertis pour échec du système de fermeture ou pour complication per-opératoire, nécessiterait des analyses complémentaires sur ce groupe ou une nouvelle étude prospective avec une analyse des abords en intention de traiter.

## CONCLUSION

Notre étude montre que l'abord fémoral percutané dans les procédures endovasculaires aortiques abdominales présente un taux de succès satisfaisant de 90.6% et, en l'absence de conversion immédiate, semblerait diminuer significativement le nombre de complications locales précoces de la voie d'abord. En revanche, l'étude n'a pas mis en évidence de différence en ce qui concerne les complications d'ordre général selon la technique d'abord choisie. L'abord percutané semble donc être une technique fiable et sûre. Des analyses complémentaires sur l'influence de la conversion des abords percutanés sur la survenue de complications locales sont à réaliser afin d'appuyer ces constatations.

L'abord chirurgical reste une technique d'intérêt surtout en cas de facteur de risque d'échec des procédures percutanées.

Afin d'évaluer les bénéfices de l'approche percutanée par rapport à l'abord chirurgical il serait également nécessaire d'évaluer le temps d'intervention ainsi que la durée d'hospitalisation pour des groupes de procédures de même complexité. Une analyse médico-économique serait aussi intéressante afin de mesurer l'impact de la voie d'abord sur le coût global du séjour.

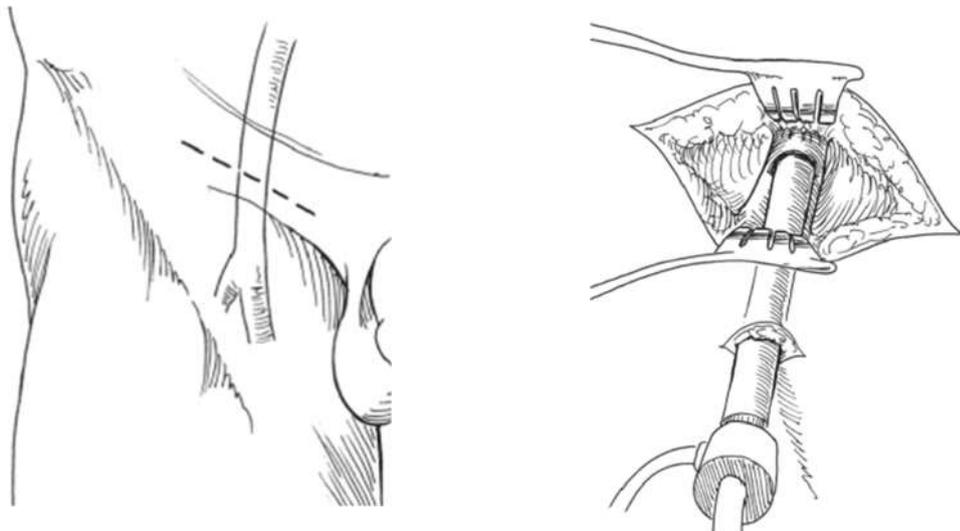
## ANNEXES

### Annexe 1 : technique de voie d'abord

#### Abord chirurgical de l'AFC

L'abord chirurgical le plus utilisé est l'abord transverse sous le ligament inguinal permettant de contrôler l'AFC. L'incision est réalisée 1 à 2 cm sous l'arcade crurale. L'AFC est disséquée et mise sur lac. Une contre incision est ensuite réalisée afin de ponctionner l'artère de façon tangentielle. On insère alors le guide 0.035 puis l'introducteur. Si besoin une thromboendarterectomie du trépied fémoral est réalisée avant ou après le geste. (4,39)

**Fig.5 : abord transverse de l'AFC et mise en place de l'introducteur**

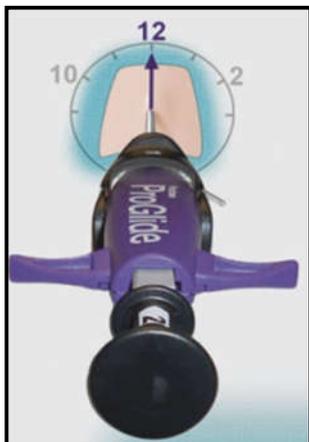


### Abord percutané de l'AFC

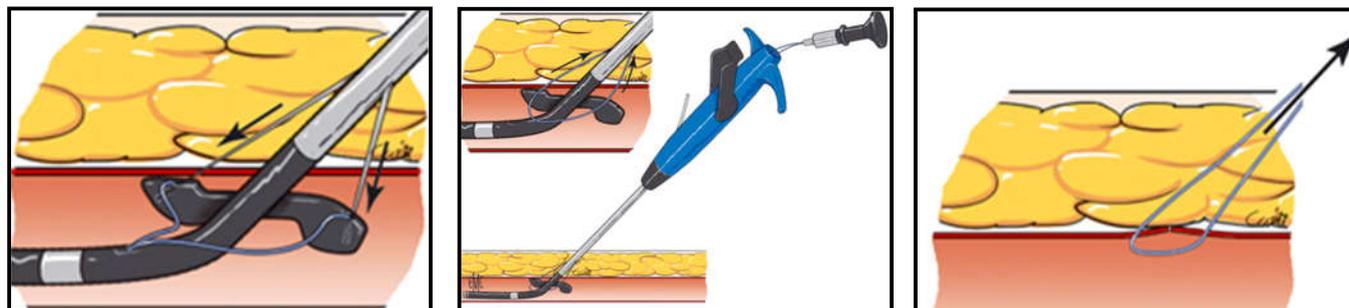
Le système de fermeture ProGlide® délivre un monofilament de polypropylène pour suturer le point de ponction. Il s'utilise pour l'accès de l'artère fémorale commune par des introducteurs 5 à 21F ; pour les introducteurs  $\geq 8F$ , 2 dispositifs sont nécessaires selon la technique de préclosing (mise en place des systèmes de fermeture en début de procédure avant la dilatation à un diamètre  $\geq 8Fr$  et fermeture de l'accès à la fin de la procédure).

La ponction percutanée de la face antérieure de l'AFC se fait sous contrôle échographique afin de repérer les calcifications et de visualiser la bifurcation fémorale. Une fois le guide inséré on agrandit le point de ponction cutané à la lame froide puis l'introducteur (taille  $\leq 8Fr$ ) est mis en place. L'introducteur ou dilateur est ensuite retiré afin de mettre en place les 2 systèmes ProGlide® montés sur guide et déployés à 1h30 et 10h30 (fig.6a). Le système va ainsi délivrer le filament de polypropylène à travers la paroi de chaque côté du point de ponction en réalisant un nœud coulissant (fig.6b). Les fils sont récupérés et mis sur pinces jusqu'à la fin de la procédure. Après retrait du 2<sup>nd</sup> ProGlide® un introducteur court  $\geq 8Fr$  est mis en place et l'intervention peut se poursuivre. Une fois la procédure terminée les lanceurs sont retirés et les nœuds appliqués l'un après l'autre sur la paroi et sectionnés au ras de la peau (fig.6c). Un guide souple est laissé en place jusqu'à obtention d'une hémostase satisfaisante. En cas de suffusion hémorragique persistante, la mise en place d'un 3<sup>ème</sup> ProGlide® peut être réalisée pour compléter l'hémostase (4,22,39,40).

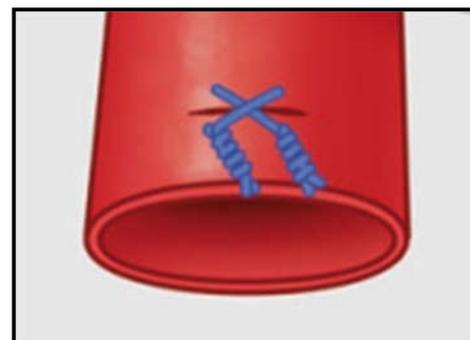
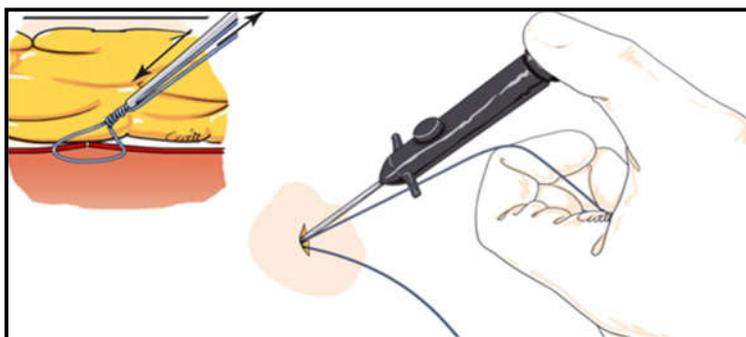
**Fig.6a** : déploiement des systèmes à 1h30 et 10h30



**Fig.6b** : déploiement du système réalisant un nœud coulissant



**Fig.6c** : les nœuds sont serrés une fois l'intervention terminée afin de suturer l'artère



## Annexe 2 : classification des ATCD

### Statut cardiaque :

Le statut cardiaque était classé selon la sévérité des ATCD du patient (19).

**Tableau 10 : statut cardiaque**

0 : pas d'ATCD	Pas d'ATCD
1 : peu sévère contrôlé	ATCD IDM>6 mois avec stabilité des examens pré-opératoires à visée cardiaque
2 : sévère contrôlé	Angor stable, anomalie à l'épreuve d'effort, insuffisance cardiaque (FEVG 25 à 45%) ou ATCD de décompensation cardiaque, arythmie ou troubles de conduction contrôlés
3 : très sévère ou non contrôlé	Angor instable, insuffisance cardiaque sévère (FEVG <25%), IDM<6 mois, arythmie ou troubles de conduction non contrôlés

### Statut respiratoire :

Le statut respiratoire était classé selon la nécessité d'un traitement médicamenteux par bronchodilatateur ou d'une OLD (19).

0 : pas d'insuffisance respiratoire ou insuffisance respiratoire non traitée

1 : insuffisance respiratoire traitée

2 : insuffisance respiratoire sous OLD

### Statut nutritionnel :

Les critères évoquant une dénutrition étaient définis selon les recommandations de l'HAS (41).

-pour le patient de moins de 70ans : IMC  $\leq$ 17kg/m<sup>2</sup>, albumine <30 g/l.

-pour le patient d'âge supérieur ou égal à 70ans : IMC  $\leq$ 20kg/m<sup>2</sup>, albumine <35g/l.

### Statut rénal :

Le statut rénal suivait la classification KDIGO 2012 (20):

**Tableau 11 : classification KDIGO 2012**

KDIGO	Fonction rénale	DFG ml/min/1,73m <sup>2</sup>
G1	Normale	$\geq$ 90
G2	Légèrement diminuée	60-89
G3	Légèrement à modérément diminuée	30-59
G4	Modérément à sévèrement diminuée	15-29
G5	Défaillance rénale	<15

**Annexe 3 : classification de l'IRA**

L'insuffisance rénale aigue était définie selon la classification RIFLE (23,24) :

**Tableau 12 : classification RIFLE**

Risk	↑ créatinine $\times 1.5$ ou ↓ DFG > 25%
Injury	↑ créatinine $\times 2$ ou ↓ DFG > 50 %
Failure	↑ créatinine $\times 3$ ou ↓ DFG > 75 %
Loss	Perte complète de la fonction rénale >4 semaines
End stage renal failure	Dépendance de la dialyse pendant $\geq 3$ mois

## Annexe 4 : résultats des analyses univariées

### Objectif primaire : complications de la voie d'abord à 30 jours

En analyse univariée l'abord ouvert apparaissait comme un facteur prédictif de complications post-opératoires de la voie d'abord à 30 jours avec un OR à 4,41 (IC 95% 1,74-11,18 ; p=0,002).

L'ensemble des facteurs analysés en univariés sont précisés dans le tableau 13. Parmi les autres facteurs analysés, les ATCD de procédures endovasculaires iliaques et la durée d'intervention semblaient influencer la survenue de complications de la voie d'abord à 30 jours. L'augmentation du diamètre de l'anévrisme était analysée comme un facteur protecteur de la survenue de complications locales à 30 jours.

**Tableau 13 : résultats de l'analyse univariée pour les complications de la voie d'abord à 30 jours**

	OR (IC 95%)	p
Groupe abord ouvert	4,41 (1,74-11,18)	0,002
Genre		0,98
Age (années)	0,99 (0,95-1,05)	0,82
HTA	1,19 (0,45-3,17)	0,73
Dyslipidémie	0,77 (0,30-1,97)	0,59
Diabète		0,91
Fonction rénale (DFG ml/min/1,73m <sup>2</sup> )		0,56
Tabac		0,47
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	1,03 (0,95-1,12)	0,45
Dénutrition	0,72 (0,09-5,90)	0,76
ATCD cardiaque		0,37
ATCD respiratoire		0,81
ATCD endovasculaire iliaque	8,57 (1,63-45,21)	0,01
ATCD endovasculaire fémoro-poplitée		0,96
ATCD hernie inguinale		0,26
Chirurgie aortique		0,35
Type AAA		0,87
Anévrisme AIC		0,20
Anévrisme AII		0,35
Diamètre maximal AAA (mm)	0,90 (0,82-0,99)	0,02
Volume circulant AAA (cm <sup>3</sup> )	1,002 (0,99-1,01)	0,72
Volume thrombus AAA (cm <sup>3</sup> )	0,99 (0,98-1,01)	0,23
Volume total AAA (cm <sup>3</sup> )	0,998 (0,99-1,01)	0,57
Diamètre externe AFC (mm)	0,83 (0,56-1,20)	0,32
Présence calcification AFC		0,96
Distance peau-AFC (mm)	1,01(1,004-1,018)	0,40
Anesthésie		0,99
Durée intervention (min)	1,01 (1,004-1,02)	0,002
EDP fenêtrée	1,28 (0,54-3)	0,58
EDP branchée iliaque (ZBIS)		0,40
Embolisation branche AII	0,55 (0,10-2,98)	0,48
Embolisation AMI	1,11 (0,35-3,48)	0,86

## Objectifs secondaires

### P. Complications per-procédure

En analyse univariée l'augmentation du diamètre de l'AFC semblait être associée à une diminution du nombre de conversions. L'augmentation de la distance de l'AFC à la peau et l'augmentation de la durée d'intervention semblaient prédictives d'une augmentation du taux de conversion.

**Tableau 14 : résultats de l'analyse univariée pour le taux de conversion**

	OR (IC 95%)	p
Genre	3,39 (0,33-35,17)	0,31
Age (années)	0,98 (0,91-1,05)	0,49
HTA	0,53 (0,17-1,69)	0,28
Dyslipidémie	0,51 (0,14-1,79)	0,29
Diabète		0,39
Fonction rénale (DFG ml/min/1,73m <sup>2</sup> )		0,11
Tabac		0,95
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	1,09 (0,98-1,20)	0,11
Dénutrition		0,97
ATCD cardiaque		0,64
ATCD respiratoire		0,16
ATCD endovasculaire iliaque	3,39 (0,33-35,17)	0,31
ATCD endovasculaire fémoro-poplité	5,13 (0,43-60,76)	0,20
ATCD hernie inguinale		0,91
Type AAA		0,09
Anévrisme AIC		0,99
Anévrisme AII		0,99
Diamètre maximal AAA (mm)	0,92 (0,84-1,01)	0,07
Volume circulant AAA (cm <sup>3</sup> )	0,99 (0,98-1,01)	0,81
Volume thrombus AAA (cm <sup>3</sup> )	1,00 (0,99-1,01)	0,96
Volume total AAA (cm <sup>3</sup> )	1,000 (0,992-1,01)	0,92
Diamètre externe AFC (mm)	0,46 (0,26-0,82)	0,009
Présence calcification AFC		0,97
Distance peau-AFC (mm)	1,05 (1,01-1,09)	0,01
Anesthésie		0,99
Durée intervention (min)	1,01 (1,004-1,02)	0,004
EDP fenêtrée	1,87 (0,59-5,90)	0,29
EDP branchée iliaque (ZBIS)		0,97
Embolisation branche AII		0,95
Embolisation AMI	0,37 (0,05-2,99)	0,35

### Q. Complications générales à 30 jours

En analyse univariée, la mise en place d'une EDP fenêtrée, l'augmentation de la distance peau-AFC et l'allongement de la durée d'intervention étaient associés à

l'augmentation des complications générales à 30 jours (tableau 15). A l'inverse, l'AAA sous rénal semblait être un facteur protecteur de complications générales.

**Tableau 15 : résultats de l'analyse univariée pour les complications générales à 30 jours**

	OR (IC 95%)	p
Groupe	1,73 (0,89-3,35)	0,10
Genre		0,98
Age (années)	0,98 (0,94-1,02)	0,22
HTA	0,86 (0,42-1,76)	0,68
Dyslipidémie	0,91 (0,43-1,92)	0,80
Diabète		0,44
Fonction rénale (DFG ml/min/1,73m <sup>2</sup> )	0,55 (0,26-1,17)	0,12
Tabac	1,85 (0,67-5,07)	0,23
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	1,05 (0,99-1,11)	0,14
Dénutrition	1,16 (0,30-4,48)	0,83
ATCD cardiaque		0,98
ATCD respiratoire		0,60
ATCD endovasculaire iliaque	3,67 (0,72-18,86)	0,12
ATCD endovasculaire fémoro-poplité	1,17 (0,12-11,53)	0,89
ATCD hernie inguinale		0,91
Chirurgie aortique		0,66
Type AAA	0,35 (0,18-0,68)	0,002
Anévrisme AIC		0,72
Anévrisme AII		0,99
Diamètre maximal AAA (mm)	0,99 (0,94-1,04)	0,67
Volume circulant AAA (cm <sup>3</sup> )	1,01 (0,997-1,04)	0,20
Volume thrombus AAA (cm <sup>3</sup> )	1,01 (0,997-1,01)	0,20
Volume total AAA (cm <sup>3</sup> )	1,004 (0,999-1,01)	0,13
Diamètre externe AFC (mm)	0,86 (0,68-1,13)	0,31
Présence calcification AFC	1,45 (0,46-4,56)	0,53
Distance peau-AFC (mm)	1,02 (1,001-1,05)	0,04
Anesthésie		0,99
Durée intervention (min)	1,01 (1,005-1,02)	0,0002
EDP fenêtrée	2,60 (1,33-5,01)	0,005
EDP branchée iliaque (ZBIS)		0,16
Embolisation branche AII	1,10 (0,50-2,44)	0,81
Embolisation AMI	0,61 (0,22-1,67)	0,33

## R. Taux de réintervention à 30 jours

En analyse univariée les ATCD de procédures endovasculaires iliaques et l'augmentation de la durée d'intervention étaient des facteurs de risques de réinterventions à 30 jours.

**Tableau 16** : résultats de l'analyse univariée pour les réinterventions à 30 jours.

	OR (IC 95%)	p
Groupe	2,34 (0,80-6,86)	0,12
Genre	0,24 (0,01-11,87)	0,47
Age (années)	0,96 (0,90-1,02)	0,16
HTA	1,25 (0,37-4,22)	0,72
Dyslipidémie	0,73 (0,23-2,33)	0,60
Diabète		0,63
Fonction rénale (DFG ml/min/1,73m <sup>2</sup> )		0,18
Tabac		0,13
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,94 (0,84-1,05)	0,30
Dénutrition	1,61 (0,20-12,77)	0,66
ATCD cardiaque		0,88
ATCD respiratoire		0,16
ATCD endovasculaire iliaque	7,90 (1,31-47,42)	0,02
ATCD endovasculaire fémoropoplité	4,89 (0,48-50,08)	0,18
ATCD hernie inguinale		0,11
Chirurgie aortique		0,17
Type d'AAA		0,16
Anévrisme AIC		0,29
Anévrisme All		0,91
Diamètre maximal AAA (mm)	0,91 (0,83-1,001)	0,05
Volume circulant AAA (cm <sup>3</sup> )	0,99 (0,97-1,003)	0,10
Volume thrombus AAA (cm <sup>3</sup> )	0,99 (0,98-1,009)	0,45
Volume total AAA (cm <sup>3</sup> )	0,993 (0,98-1,003)	0,15
Diamètre externe AFC (mm)	0,76 (0,49-1,17)	0,21
Présence calcification AFC	4,48 (0,38-53,08)	0,23
Distance peau-AFC (mm)	0,98 (0,94-1,02)	0,26
Anesthésie		0,85
Durée intervention (min)	1,01 (1,005-1,02)	0,0009
EDP fenêtrée	2,20 (0,75-6,46)	0,15
EDP branchée iliaque (ZBIS)		0,27
Embolisation branche All	1,32 (0,44-3,99)	0,62
Embolisation AMI	2,42 (0,72-8,10)	0,15

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, Verzini F, Haulon S, Waltham M, et al. Management of Abdominal Aortic Aneurysms Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* janv 2011;41:S1-58.
2. Anders Wanhainen, Fabio Verzini, Isabelle Van Herzelee, Eric Allaire, Matthew Bown, Tina Cohnert, et al. Management of Abdominal Aorto-Iliac Artery Aneurysms Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2018) : 1-97.
3. Evaluation des endoprothèses aortiques abdominales utilisées pour le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale sous-rénale. HAS 2009.
4. Cochenec F, Touma J, Kobeiter H, Marzelle J, Majewski M, Desgranges P. Chirurgie endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale sous-rénale. 2020;26.
5. Martin C, Auboyer C, Boisson M, Dupont H, Gauzit R, Kitzis M, et al. Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes). *Anesth Reanim.* 2019; 5: 544–566.
6. Martin C, Auboyer C, Boisson M, Dupont H, Fletcher D, Gauzit R, et al. Actualisation des recommandations : Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle. SFAR 2018.
7. Chakfé N, Diener H, Lejay A, Assadian O, Berard X, Caillon J, et al. Management of Vascular Graft and Endograft Infections Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2020) 59, 339e384
8. Dosluoglu HH, Cherr GS, Harris LM, Dryjski ML. Total Percutaneous Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms Using Perclose ProGlide Closure Devices. *J ENDOVASC THER.* :5.
9. Nelson PR, Kracjer Z, Kansal N, Rao V, Bianchi C, Hashemi H, et al. A multicenter, randomized, controlled trial of totally percutaneous access versus open femoral exposure for endovascular aortic aneurysm repair (the PEVAR trial). *J Vasc Surg.* mai 2014;59(5):1181-93.
10. Gimzewska M, Jackson AI, Yeoh SE, Clarke M. Totally percutaneous versus surgical cut-down femoral artery access for elective bifurcated abdominal endovascular aneurysm repair. *Cochrane Database Syst Rev.* 21 2017;2:CD010185.
11. Uhlmann ME, Walter C, Taher F, Plimon M, Falkensammer J, Assadian A. Successful percutaneous access for endovascular aneurysm repair is significantly cheaper than femoral cutdown in a prospective randomized trial. *J Vasc Surg.* août 2018;68(2):384-91.

12. Torsello GB, Kasprzak B, Klenk E, Tessarek J, Osada N, Torsello GF. Endovascular suture versus cutdown for endovascular aneurysm repair: a prospective randomized pilot study<sup>1</sup> 1Competition of interest: none. *J Vasc Surg.* juill 2003;38(1):78-82.
13. Chen I-M, Lee T-H, Chen P-L, Shih C-C, Chang H-H. Factors in ProGlide® Vascular Closure Failure in Sheath Arteriotomies Greater than 16 French. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* oct 2019;58(4):615-22.
14. Bechara CF, Barshes NR, Pisimisis G, Chen H, Pak T, Lin PH, et al. Predicting the learning curve and failures of total percutaneous endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* janv 2013;57(1):72-6.
15. Gao H, Luo M, Fang K, Fan B, Zhao J, Xue Y, et al. Cumulative sum analysis of the learning curve for the preclosure technique using Proglide. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 26 oct 2019;ivz257.
16. Siracuse JJ, Farber A, Kalish JA, Jones DW, Rybin D, Doros G, et al. Comparison of access type on perioperative outcomes after endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* juill 2018;68(1):91-9.
17. Arnaoutoglou E, Kouvelos G, Papa N, Kallinteri A, Milionis H, Koulouras V, et al. Prospective Evaluation of Post-implantation Inflammatory Response After EVAR for AAA: Influence on Patients' 30 Day Outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* févr 2015;49(2):175-83.
18. Arnaoutoglou E, Kouvelos G, Papa N, Gartzonika K, Milionis H, Koulouras V, et al. Prospective evaluation of postimplantation syndrome evolution on patient outcomes after endovascular aneurysm repair for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* mai 2016;63(5):1248-55.
19. Chaikof EL, Fillinger MF, Matsumura JS, Rutherford RB, White GH, Blankensteijn JD, et al. Identifying and grading factors that modify the outcome of endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* mai 2002;35(5):1061-6.
20. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Official journal of the international society of nephrology VOL 3 | ISSUE 1 | JANUARY (1) 2013
21. Cochenec F, Becquemin JP. Nouveautés dans la prise en charge des anévrismes complexes de l'aorte abdominale. *réalités Cardiologiques # 291\_Janvier/Février 2013*
22. Perclose ProGlide Suture-Mediated Closure System Instructions for Use 2018
23. Kappetein AP, Head SJ, Généreux P, Piazza N, van Mieghem NM, Blackstone EH, et al. Updated standardized endpoint definitions for transcatheter aortic valve implantation: The Valve Academic Research Consortium-2 consensus document. *J Thorac Cardiovasc Surg.* janv 2013;145(1):6-23.
24. Englberger L, Suri RM, Li Z, Casey ET, Daly RC, Dearani JA, et al. Clinical accuracy of RIFLE and Acute Kidney Injury Network (AKIN) criteria for acute kidney injury in patients undergoing cardiac surgery. 2011;9.
25. Buck DB, Karthaus EG, Soden PA, Ultee KHJ, van Herwaarden JA, Moll FL, et al. Percutaneous versus femoral cutdown access for endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* juill 2015;62(1):16-21.

26. Vierhout BP, Pol RA, El Mounni M, Zeebregts CJ. Editor's Choice – Arteriotomy Closure Devices in EVAR, TEVAR, and TAVR: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomised Clinical Trials and Cohort Studies. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* juill 2017;54(1):104-15.
27. Smith ST, Timaran CH, Valentine RJ, Rosero EB, Clagett GP, Arko FR. Percutaneous Access for Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair: Can Selection Criteria Be Expanded? *Ann Vasc Surg.* sept 2009;23(5):621-6.
28. Malkawi AH, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Loftus IM, Thompson MM. Percutaneous Access for Endovascular Aneurysm Repair: A Systematic Review. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* juin 2010;39(6):676-82.
29. Liang P, O'Donnell TFX, Swerdlow NJ, Li C, Lee A, Wyers MC, et al. Preoperative risk score for access site failure in ultrasound-guided percutaneous aortic procedures. *J Vasc Surg.* oct 2019;70(4):1254-1262.e1.
30. Lee WA, Brown MP, Nelson PR, Huber TS. Total percutaneous access for endovascular aortic aneurysm repair ("Preclose" technique). *J Vasc Surg.* juin 2007;45(6):1095-101.
31. Dwivedi K, Regi JM, Cleveland TJ, Turner D, Kusuma D, Thomas SM, et al. Long-Term Evaluation of Percutaneous Groin Access for EVAR. *Cardiovasc Intervent Radiol.* janv 2019;42(1):28-33.
32. Lee WA, Brown MP, Nelson PR, Huber TS, Seeger JM. Midterm outcomes of femoral arteries after percutaneous endovascular aortic repair using the Preclose technique. *J Vasc Surg.* mai 2008;47(5):919-23.
33. Manunga JM, Gloviczki P, Oderich GS, Kalra M, Duncan AA, Fleming MD, et al. Femoral artery calcification as a determinant of success for percutaneous access for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* nov 2013;58(5):1208-12.
34. Klaas H.J. Ultee, BSc, Sara L. Zettervall, MD, MPH, Peter A. Soden, et al. Perioperative outcome of endovascular repair for complex abdominal aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery* Oct 2016 ;Volume 65, Number 6.
35. Glebova NO, Selvarajah S, Orion KC, Black JH, Malas MB, Perler BA, et al. Fenestrated endovascular repair of abdominal aortic aneurysms is associated with increased morbidity but comparable mortality with infrarenal endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* mars 2015;61(3):604-10.
36. Huang Y, Gloviczki P, Duncan AA, Kalra M, Oderich GS, Fleming MD, et al. Maximal aortic diameter affects outcome after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* mai 2017;65(5):1313-1322.e4.
37. Duceppe E, Studzińska D, Devereaux PJ, Polok K, Gajdosz A, Lewandowski K, et al. Incidence and predictors of myocardial and kidney injury following endovascular aortic repair: a retrospective cohort study. *Can J Anesth Can Anesth.* nov 2019;66(11):1338-46.
38. Behrendt C-A, Dayama A, Debus ES, Heidemann F, Matolo NM, Kölbel T, et al. Lower Extremity Ischemia after Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Ann Vasc Surg.* nov 2017;45:206-12.

39. Oderich GS. Endovascular Aortic Repair: Current Techniques with Fenestrated, Branched and Parallel Stent-Grafts . 2017
40. Houballah R, Marzelle J, Cochenec F, Bellenot F. Techniques endovasculaires de base en chirurgie vasculaire. 2020;25.
41. Evaluation diagnostique de la dénutrition protéino-énergétique des adultes hospitalisées. HAS 2003.

**AUTEUR : Eglantine MARNÉ**

**Date de Soutenance : 05 juin 2020**

**Titre de la Thèse : Influence des techniques de la voie d'abord dans le traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominal**

**Thèse - Médecine – Lille - 2020**

**Cadre de classement (DES+ spécialité) : chirurgie vasculaire**

**Mots-clés : EDP aortique, AAA, voie d'abord fémorale, percutané**

**Résumé :**

**Contexte :** Nous avons évalué l'influence de la technique de voie d'abord sur les suites post-opératoires à 30 jours chez les patients traités par EVAR ou f-EVAR au CHRU de Lille.

**Méthode :** Les patients ayant bénéficié d'un traitement endovasculaire programmé d'un AAA au CHRU de Lille entre janvier 2016 et décembre 2018 ont été inclus rétrospectivement. Les patients aux ATCD d'abord chirurgical du Scarpa et/ou EDP et/ou de pathologie inflammatoire ainsi que les patients ayant un anévrisme symptomatique et/ou nécessitant un pontage et/ou un abord proximal (axillaire ou brachial) étaient exclus de l'étude. Selon la technique de voie d'abord fémoral réalisée, 2 groupes de patients ont été constitués : le groupe percutané (GP) comprenait les patients traités par voie percutanée ; le groupe ouvert (GO) était composé des patients traités par abord ouvert ou par abord percutané secondairement converti. Les caractéristiques de la population étudiée, les informations sur la procédure ainsi que les complications post-opératoires à 30 jours ont été recueillies. Les données préopératoires de la morphologie aortique ont été collectées à partir d'une station de travail dédiée (Aquarius, Terarecon). Les taux de survenue de complications postopératoires et de réinterventions à 30 jours ont été reportés et comparés entre les 2 groupes.

**Résultats :** Sur les 338 patients opérés de façon élective pour un AAA par voie endovasculaire sur la période, 207 ont été inclus (125 GP, 82 GO). Les 2 groupes de patients étaient comparables concernant leur profil, leur anatomie aortique et le type de procédure réalisée. Le taux de conversion des abords percutanés était de 9.4%. 21% des patients du GO ont présenté des complications de la voie d'abord contre 5.6% dans le GP ( $p < 0,001$ ), avec un OR à 7,23 (IC 95% 2,22-23,60 ;  $p = 0,001$ ) en analyse multivariée. Le type de voie d'abord n'était en revanche pas associé à un sur-risque de complication postopératoire, ni de réintervention à 30 jours.

**Conclusion :** Notre étude montre que l'abord fémoral percutané, dans les procédures endovasculaires aortiques abdominales, présente un taux de succès satisfaisant de 90.6% ; en l'absence de conversion immédiate, l'abord percutané est associé à une diminution significative du nombre de complications de la voie d'abord à 30 jours. En revanche, il n'a pas été constaté de différence en ce qui concerne les complications d'ordre général et le taux de réintervention selon la technique choisie.

**Composition du Jury :**

**Président et directeur de thèse : Pr Jonathan SOBOCINSKI**

**Assesseurs : Pr Thierry REIX, Dr Olivier ROBINEAU, Dr Blandine MAUREL-DESANLIS**

