



**HAL**  
open science

# Résultats à moyen terme de la prise en charge des anévrismes poplités et facteurs pronostiques : expérience de 10 ans

Alexandre Barré

## ► To cite this version:

Alexandre Barré. Résultats à moyen terme de la prise en charge des anévrismes poplités et facteurs pronostiques : expérience de 10 ans. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02565059

**HAL Id: dumas-02565059**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02565059v1>**

Submitted on 10 May 2021

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

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

**THÈSE D'EXERCICE / UNIVERSITÉ DE RENNES 1**  
*sous le sceau de l'Université Bretagne Loire*

Thèse en vue du

**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

présentée par

**Alexandre Barré**

Né le 25 novembre 1988 à Nantes

---

**Résultats à moyen  
terme de la prise en  
charge des  
anévrismes poplités et  
facteurs  
pronostiques :  
expérience de 10 ans.**

**Thèse soutenue à Rennes  
le 24 octobre 2019**

devant le jury composé de :

**Jean-Philippe VERHOYE**

PUPH + CHU Rennes Pontchaillou / *Président*

**Guillaume MAHE**

PUPH + CHU Rennes Pontchaillou / *examineur*

**Jean PICQUET**

PUPH + CHU Angers / *examineur*

**Alain CARDON**

PH + CHU Rennes Pontchaillou / *examineur*

**Elodie Clochard**

PH + CHU Rennes Pontchaillou / *examineur*

**Adrien KALADJI**

MCUPH + CHU Rennes Pontchaillou / *directeur de  
thèse*

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES 01.09.2018**

<b>NOM</b>	<b>PRENOM</b>	<b>TITRE</b>	<b>CNU</b>
ANNE-GALIBERT	Marie-Dominique	PU-PH	Biochimie et biologie moléculaire
BARDOU-JACQUET	Edouard	PU-PH	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BELAUD-ROTUREAU	Marc-Antoine	PU-PH	Histologie ; embryologie et cytogénétique
BELLISSANT	Eric	PU-PH	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
BELOEIL	Hélène	PU-PH	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
BENDAVID	Claude	PU-PH	Biochimie et biologie moléculaire
BENSALAH	Karim	PU-PH	Urologie
BEUCHEE	Alain	PU-PH	Pédiatrie
BONAN	Isabelle	PU-PH	Médecine physique et de réadaptation
BONNET	Fabrice	PU-PH	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
BOUDJEMA	Karim	PU-PH	Chirurgie générale
BOUGET	Jacques	Pr Emérite	Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie
BOUGUEN	Guillaume	PU-PH	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BRASSIER	Gilles	PU-PH	Neurochirurgie
BRISOT	Pierre	Pr Emérite	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
CARRE	François	PU-PH	Physiologie
CATROS	Véronique	PU-PH	Biologie cellulaire
CATTOIR	Vincent	PU-PH	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHALES	Gérard	Pr Emérite	Rhumatologie
CORBINEAU	Hervé	PU-PH	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
CUGGIA	Marc	PU-PH	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
DARNAULT	Pierre	PU-PH	Anatomie
DAUBERT	Jean-Claude	Pr Emérite	Cardiologie
DAVID	Véronique	PU-PH	Biochimie et biologie moléculaire
DAYAN	Jacques	Pr Associé	Pédopsychiatrie ; Addictologie
DE CREVOISIER	Renaud	PU-PH	Cancérologie ; radiothérapie
DECAUX	Olivier	PU-PH	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
DESRUES	Benoît	PU-PH	Pneumologie ; addictologie
DEUGNIER	Yves	Pr Emérite	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
DONAL	Erwan	PU-PH	Cardiologie
DRAPIER	Dominique	PU-PH	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
DUPUY	Alain	PU-PH	Dermato-vénérologie
ECOFFEY	Claude	PU-PH	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
EDAN	Gilles	PU-PH consultant	Neurologie
FERRE	Jean-Christophe	PU-PH	Radiologie et imagerie médicale
FEST	Thierry	PU-PH	Hématologie ; transfusion
FLECHER	Erwan	PU-PH	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
GANDEMER	Virginie	PU-PH	Pédiatrie
GANDON	Yves	PU-PH	Radiologie et imagerie médicale
GANGNEUX	Jean-Pierre	PU-PH	Parasitologie et mycologie

GARIN	Etienne	PU-PH	Biophysique et médecine nucléaire
GAUVRIT	Jean-Yves	PU-PH	Radiologie et imagerie médicale
GODEY	Benoît	PU-PH	Oto-rhino-laryngologie
GUGGENBUHL	Pascal	PU-PH	Rhumatologie
GUILLE	François	PU-PH	Urologie
GUYADER	Dominique	PU-PH	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
HAEGELEN	Claire	PU-PH	Anatomie
HOUOT	Roch	PU-PH	Hématologie ; transfusion
JEGO	Patrick	PU-PH	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
JEGOUX	Franck	PU-PH	Oto-rhino-laryngologie
JOUNEAU	Stéphane	PU-PH	Pneumologie ; addictologie
KAYAL	Samer	PU-PH	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LAMY DE LA CHAPELLE	Thierry	PU-PH	Hématologie ; transfusion
LAVIOLLE	Bruno	PU-PH	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
LAVOUE	Vincent	PU-PH	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LE BRETON	Hervé	PU-PH	Cardiologie
LE GUEUT	Mariannick	PU-PH consultant	Médecine légale et droit de la santé
LE TULZO	Yves	PU-PH	Médecine intensive-réanimation
LECLERCQ	Christophe	PU-PH	Cardiologie
LEDERLIN	Mathieu	PU-PH	Radiologie et imagerie médicale
LEGUERRIER	Alain	Pr Emérite	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
LEJEUNE	Florence	PU-PH	Biophysique et médecine nucléaire
LEVEQUE	Jean	PU-PH	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LIEVRE	Astrid	PU-PH	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MABO	Philippe	PU-PH	Cardiologie
MAHE	Guillaume	PU-PH	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
MALLEDANT	Yannick	Pr Emérite	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
MENER	Eric	Pr Associé	Médecine générale
MEUNIER	Bernard	PU-PH	Chirurgie digestive
MICHELET	Christian	Pr Emérite	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
MOIRAND	Romain	PU-PH	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MORANDI	Xavier	PU-PH	Anatomie
MOREL	Vincent	Pr Associé	Médecine palliative
MOSSER	Jean	PU-PH	Biochimie et biologie moléculaire
MOURIAUX	Frédéric	PU-PH	Ophtalmologie
MYHIE	Didier	Pr Associé	Médecine générale
ODENT	Sylvie	PU-PH	Génétique
OGER	Emmanuel	PU-PH	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PARIS	Christophe	PU-PH	Médecine et santé au travail
PERDRIGER	Aleth	PU-PH	Rhumatologie
PLADYS	Patrick	PU-PH	Pédiatrie
RAVEL	Célia	PU-PH	Histologie, embryologie et cytogénétique
REVEST	Matthieu	PU-PH	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
RICHARD DE LATOUR	Bertrand	Pr Associé	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire

RIFFAUD	Laurent	PU-PH	Neurochirurgie
RIOUX-LECLERCQ	Nathalie	PU-PH	Anatomie et cytologie pathologiques
ROBERT-GANGNEUX	Florence	PU-PH	Parasitologie et mycologie
ROPARS	Mickaël	PU-PH	Chirurgie orthopédique et traumatologique
SAINT-JAMES	Hervé	PU-PH	Biophysique et médecine nucléaire
SAULEAU	Paul	PU-PH	Physiologie
SEGUIN	Philippe	PU-PH	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
SEMANA	Gilbert	PU-PH	Immunologie
SIPROUDHIS	Laurent	PU-PH	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
SOMME	Dominique	PU-PH	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SOULAT	Louis	Pr Associé	Médecine d'urgence
SULPICE	Laurent	PU-PH	Chirurgie générale
TADIE	Jean Marc	PU-PH	Médecine intensive-réanimation
TARTE	Karin	PU-PH	Immunologie
TATTEVIN	Pierre	PU-PH	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TATTEVIN-FABLET	Françoise	Pr Associé	Médecine générale
THIBAUT	Ronan	PU-PH	Nutrition
THIBAUT	Vincent	PU-PH	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
THOMAZEAU	Hervé	PU-PH	Chirurgie orthopédique et traumatologique
TORDJMAN	Sylvie	PU-PH	Pédopsychiatrie ; addictologie
VERHOYE	Jean-Philippe	PU-PH	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
VERIN	Marc	PU-PH	Neurologie
VIEL	Jean-François	PU-PH	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
VIGNEAU	Cécile	PU-PH	Néphrologie
VIOLAS	Philippe	PU-PH	Chirurgie infantile
WATIER	Eric	PU-PH	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
WODEY	Eric	PU-PH	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

NOM	PRENOM	TITRE	CNU
ALLORY	Emmanuel	MC Associé	Médecine générale
AME-THOMAS	Patricia	MCU-PH	Immunologie
AMIOT	Laurence	MCU-PH	Hématologie ; transfusion
ANSEMI	Amédéo	MCU-PH	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BEGUE	Jean Marc	MCU-PH	Physiologie
BERTHEUIL	Nicolas	MCU-PH	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
BOUSSEMART	Lise	MCU-PH	Dermato-vénéréologie
BROCHARD	Charlène	MCU-PH	Physiologie
CABILLIC	Florian	MCU-PH	Biologie cellulaire
CAUBET	Alain	MCU-PH	Médecine et santé au travail
CHHOR-QUENIART	Sidonie	MC Associé	Médecine générale
DAMERON	Olivier	MCF	Informatique
DE TAYRAC	Marie	MCU-PH	Biochimie et biologie moléculaire
DEGEILH	Brigitte	MCU-PH	Parasitologie et mycologie
DROITCOURT	Catherine	MCU-PH	Dermato-vénéréologie
DUBOURG	Christèle	MCU-PH	Biochimie et biologie moléculaire
DUGAY	Frédéric	MCU-PH	Histologie, embryologie et cytogénétique
EDELIN	Julien	MCU-PH	Cancérologie ; radiothérapie
FIQUET	Laure	MC Associé	Médecine générale
GARLANTEZEC	Ronan	MCU-PH	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GOUIN épouse THIBAULT	Isabelle	MCU-PH	Hématologie ; transfusion
GUILLET	Benoit	MCU-PH	Hématologie ; transfusion
JAILLARD	Sylvie	MCU-PH	Histologie, embryologie et cytogénétique
KALADJI	Adrien	MCU-PH	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
KAMMERER-JACQUET	Solène-Florence	MCU-PH	Anatomie et cytologie pathologiques
LAVENU	Audrey	MCF	Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
LE GALL	François	MCU-PH	Anatomie et cytologie pathologiques
LE GALL	Vanessa	MC Associé	Médecine générale
LEMAITRE	Florian	MCU-PH	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MARTINS	Pédro Raphaël	MCU-PH	Cardiologie
MATHIEU-SANQUER	Romain	MCU-PH	Urologie
MENARD	Cédric	MCU-PH	Immunologie
MICHEL	Laure	MCU-PH	Neurologie
MOREAU	Caroline	MCU-PH	Biochimie et biologie moléculaire
MOUSSOUNI	Fouzia	MCF	Informatique
NAUDET	Florian	MCU-PH	Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie
PANGAULT	Céline	MCU-PH	Hématologie ; transfusion
RENAUT	Pierrick	MC Associé	Médecine générale
ROBERT	Gabriel	MCU-PH	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
SCHNELL	Frédéric	MCU-PH	Physiologie
THEAUDIN épouse SALIOU	Marie	MCU-PH	Neurologie
TURLIN	Bruno	MCU-PH	Anatomie et cytologie pathologiques

VERDIER épouse LORNE

Marie-  
Clémence

MCU-PH

Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie  
clinique ; addictologie

ZIELINSKI

Agata

MCF

Philosophie

## REMERCIEMENTS :

Monsieur le Professeur Verhoye, merci d'avoir accepté de présider ce jury, c'est pour moi un honneur. Mon semestre en chirurgie cardiaque m'a permis de grandir et m'épanouir chirurgicalement, je ne l'oublierais pas.

Monsieur le Professeur Picquet (CHU d'Angers), c'est grâce à vous que je suis ici aujourd'hui. Je me souviens encore de mon premier stage (sur 6) dans votre service ce qui m'a fait découvrir la chirurgie vasculaire et a fait naître ma vocation.

Monsieur le Professeur Mahé, merci d'avoir accepté de juger ce travail. La collaboration avec votre spécialité est indispensable. Votre présence était donc indispensable dans ce jury.

Monsieur le docteur Cardon, merci pour vos enseignements votre patience et votre talent. Merci de votre formation et votre confiance. Ce service est ce qu'il est grâce à vous et cela personne ne vous le retirera. J'espère un jour pouvoir devenir un aussi bon chirurgien que vous.

Madame le docteur Clochard, merci pour tout, tu es un véritable modèle pour moi, tu as toujours été présente dans toutes les circonstances et c'est un véritable plaisir d'avoir été ton interne. Ta présence dans mon jury a été pour moi une évidence. Tu as su m'inculquer cette rigueur qui te caractérise tant mais qui est si importante. Ta présence me rassure et me permet de relever chaque jour de nouveaux défis. Tu es la première à nous aider et tu sais toujours trouver l'élément qui permet de nous faire encore progresser avec ta fameuse « question qui tue ».

Monsieur le docteur Kaladji, merci pour toute ton aide. Ton soutien et surtout ton insistance sur le plan universitaire qui est indispensable au service. Tes conseils et ton encadrement sont à l'image de ta personne : parfaite. Avec toi tout paraît plus simple et c'est un vrai exemple pour nous. Je te souhaite le meilleur pour ta carrière car tu le mérites amplement. Vous êtes avec Elo la nouvelle génération « les étoiles montantes » et j'ai toute confiance en votre réussite.

Un merci particulier à mes parents, mon frère et ma sœur, merci de votre soutien et présence pendant ces longues années. Je suis enfin le dernier docteur même si ce n'est pas scientifique, et même si je me suis trompé de voie et que je n'ai pas fait « la seule vraie spécialité ».

Un merci à tous les chirurgiens rencontrés durant mon internat, l'équipe d'orthopédie et de chirurgie viscérale de Vannes. Une attention toute particulière pour l'équipe de Saint Brieuc (Dr Lenot, Dr Robin, Dr Pfeuty, Dr Moisan) qui m'ont permis de progresser et de découvrir la responsabilisation avant l'heure. Mon année à Saint Brieuc a été d'une grande aide dans ma formation malgré l'absence totale de challenge au RTDuel (et ce malgré tes tricheries Christophe).

Un grand merci aussi au Dr Lucas, merci de nous le rappeler « la clinique n'est pas morte », merci de sans arrêt nous confronter à la clinique qui est si indispensable dans notre spécialité. Merci de toute vos questions, toutes vos remises en question « d'évidence » nous permettant de toujours continuer notre formation car oui un oiseau dans un arbre est souvent un moineau mais parfois c'est un canari et cela vous nous l'enseignez comme personne.

Madame Rossignol Emilie (service de pharmacologie clinique), je tenais à vous remercier infiniment pour votre aide dans mes statistiques, sans vous mon travail n'aurait pu voir le jour.

Un grand merci à tous mes amis présents à chaque seconde avec moi. Quelques mots particuliers pour mon « papa » Charles, pour Alexis, pour Romain, pour Flora, pour Cassandre : jamais je n'y serais arrivé sans vous et que ça soit récent ou très ancien vous êtes et resterez toujours dans mon cœur.

Merci à mes peaky sans qui la vie serait beaucoup moins blinders.

Toutes ces personnes avec qui j'ai grandi tout d'abord à Château-Gontier puis Angers et enfin Rennes.

Merci à Vannes Der Fun d'exister et de perdurer depuis le début. Merci à toutes ces merveilleuses rencontrées à l'hôpital, à l'internat ou en soirée (Morgane, Vincent, Antoine GM, Antoine C, Foucauld, Julien, Alex...). Une pensée à ma petite Anna que j'ai hâte de passer voir en Martinique.

Merci à tous mes anciens co-internes et chefs rennais :

Anne et Antoine, merci pour toutes ces nuits de folie passées ensemble, vous voir grandir et devenir aussi bons est une véritable motivation pour moi qui termine mon internat.

Alex et Rémy, j'ai hâte de pouvoir profiter de votre expérience votre soutien et votre cohésion, vous m'avez sans arrêt entouré et rassuré durant ce dernier semestre. Vous avez été également d'excellents chefs c'est une pression supplémentaire que d'essayer de faire aussi bien que vous. Wilfried et Blandine, je vous souhaite le meilleur et profitez de cet internat bien trop court. Je tâcherais de vous aider autant que l'on m'a aidé.

Merci aussi à tous ceux avec qui j'ai passé un semestre avec une pensée particulière pour toi Geoffrey qui a été un vrai modèle pour moi. Mais toi aussi Yann je ne t'oublie pas, Saint Briec aurait été bien différent si Costaud, Futé et Débile ne s'étaient pas rencontrés.

Je garde ensuite le meilleur ou du moins le plus important pour la fin :

Tout service nécessite une équipe et comment ne pas remercier toutes les équipes paramédicales... A Mathey qui m'a vu tout bébé, à Leriche mon service de cœur, au bloc aussi bien du CCP que du CUR (merci de préparer ma chambre en salle 3 d'ailleurs).

Merci à vous tous de nous soutenir de nous aider à progresser prendre des décisions, appréhender notre métier au mieux. Dans notre apprentissage vous êtes des points clés et indispensables. Parmi vous j'ai rencontré des personnes incroyables, des soutiens, des amis et je vous en suis infiniment reconnaissant.

Tout cela est l'aboutissement d'un long chemin mais je me rends compte que ce n'était finalement qu'une étape jusqu'au prochain que je m'appête à découvrir, mais je sais que vous serez encore là avec moi. Alors allons-y...

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b><u>Introduction</u></b> .....	<b>page 11</b>
<b>2.</b>	<b><u>Matériel et méthode</u></b> .....	<b>page 14</b>
	a. <u>Description étude</u> .....	page 15
	i. <u>Objectifs</u> .....	page 15
	b. <u>Critères inclusion</u> .....	page 15
	c. <u>Critères d'exclusion</u> .....	page 15
	d. <u>Critère de jugement principal</u> .....	page 15
	e. <u>Critère de jugement secondaire</u> .....	page 16
	f. <u>Analyse anatomique anévrismale</u> .....	page 16
	i. <u>Mesure du volume de thrombus intra anévrismal</u> .....	page 16
	g. <u>Choix de la technique opératoire</u> .....	page 18
	h. <u>Analyse statistique</u> .....	page 18
	i. <u>Analyses descriptives</u> .....	page 18
	ii. <u>Analyses univariées / multivariées</u> .....	page 18
	iii. <u>Analyse de survie</u> .....	page 18
<b>3.</b>	<b><u>Résultats</u></b> .....	<b>page 19</b>
	a. <u>Patients</u> .....	page 20
	b. <u>Données scannographiques pré-opératoire</u> .....	page 22
	c. <u>Intervention chirurgicale</u> .....	page 24
	i. <u>Traitement endovasculaire</u> .....	page 24
	ii. <u>Traitement par pontage prothétique</u> .....	page 25
	iii. <u>Traitement par pontage veineux</u> .....	page 25
	d. <u>Suivi à court terme (&lt; 6 mois)</u> .....	page 25
	e. <u>Suivi médical</u> .....	page 27
	f. <u>Suivi à long terme</u> .....	page 27
	g. <u>Perméabilité primaire en fonction des techniques</u> .....	page 30
	h. <u>Perméabilité secondaire et primaire assistée en fonction des techniques</u> .....	page 30
	i. <u>Taux de sauvetage de membre</u> .....	page 32
	j. <u>Indemnité de thrombose et de réintervention en fonction de la voie d'abord</u> .....	page 32
	k. <u>Indemnité de thrombose en fonction du caractère symptomatique ou asymptomatique</u> .....	page 34
	l. <u>Volume de thrombus en fonction du lit d'aval</u> .....	page 36
	m. <u>Facteurs prédictifs de thrombose</u> .....	page 36
<b>4.</b>	<b><u>Discussion</u></b> .....	<b>page 39</b>
	<u>Limites de l'étude</u> .....	page 45
<b>5.</b>	<b><u>Conclusion</u></b> .....	<b>page 46</b>
<b>6.</b>	<b><u>Bibliographie</u></b> .....	<b>page 48</b>

## Liste des figures

- Figure 1: Fonctionnement du logiciel d'extrapolation du volume de thrombus anévrismal.
- Figure 2: Diagramme de flux de la population étudiée.
- Figure 3: Diagramme de flux des données scannographiques.
- Figure 4: Courbe de perméabilité primaire en fonction des trois techniques chirurgicales.
- Figure 5: Courbe de perméabilité secondaire en fonction des trois techniques chirurgicales.
- Figure 6: Courbe de perméabilité primaire assistée en fonction des trois techniques chirurgicales.
- Figure 7: Courbe de taux de sauvetage de membre.
- Figure 8: Courbe d'indemnité de thrombose en fonction de la voie d'abord.
- Figure 9: Courbe d'indemnité de réintervention en fonction de la voie d'abord.
- Figure 10: Courbe d'indemnité de thrombose en fonction du statut symptomatique.

## Liste des tableaux

- Tableau 1 : Description des paramètres démographiques en fonction des 3 techniques.
- Tableau 2: Autres localisations anévrismales.
- Tableau 3: Description des paramètres scannographiques en fonction des 3 techniques (n=64).
- Tableau 4: Longueur d'anévrisme couvert par endoprothèse couverte (Viabahn®).
- Tableau 5: Type et diamètre de pontage prothétique.
- Tableau 6: Description du suivi à court terme en fonction des 3 techniques.
- Tableau 7: Prise en charge médicamenteuse de la population en fonction des techniques.
- Tableau 8 : Description du suivi à long terme en fonction des 3 techniques.
- Tableau 9: Description du volume thrombus en fonction du lit d'aval.
- Tableau 10 : Analyse univariée - facteurs démographiques associés à la thrombose (n=100).
- Tableau 11 : Analyse multivariée - facteurs démographiques associés à la thrombose.
- Tableau 12 : Analyse univariée - facteurs démographiques et scannographiques associés à la thrombose (n = 64).

# **1-INTRODUCTION**

Les anévrismes poplités (AP) sont une pathologie rare avec une incidence inférieure à 7,4 sur 100 000 (1) dans la population générale. En revanche ils représentent 70% des anévrismes artériels périphériques, et sont la deuxième localisation anévrismale après les anévrismes aortiques sous rénaux (AAA). Les AP prédominent chez les hommes avec un âge moyen de 65 ans. Ils sont bilatéraux dans 50% des cas et associés à 30% à un anévrisme de l'aorte abdominale (2).

Le diagnostic repose sur l'examen clinique par la palpation du creux poplité où l'on retrouve une masse battante. On confirme le diagnostic à l'aide d'un échodoppler artériel et/ou angioscanner (3).

La littérature recommande une prise en charge chirurgicale de tout AP symptomatique. (4) Il n'existe pas d'étude randomisée pour déterminer le seuil chirurgical d'un anévrisme poplité asymptomatique, il est néanmoins recommandé un traitement chirurgical pour tous les anévrismes asymptomatiques avec un diamètre supérieur à 20 mm. (5-6-7)

La majorité des AP sont asymptomatiques mais il est démontré que le risque d'évolution d'un anévrisme asymptomatique à symptomatique est de 70% à 5 ans (8). L'évolution naturelle d'un AP est différente d'un AAA (9), car si le taux de rupture reste exceptionnel (3%), il existe un risque plus fréquent d'embolisation du lit d'aval à l'origine d'une dégradation, parfois silencieuse, des axes jambiers. Les symptômes révélateurs d'un anévrisme poplité peuvent donc être une claudication, des douleurs de décubitus, voire des troubles trophiques. Cette dégradation du lit d'aval expose le patient à un risque d'amputation entre 7-20% (10). Les AP peuvent également se compliquer d'une ischémie aiguë, une compression veineuse, une compression neurologique ou un tableau de micro embolies.

L'objectif de la chirurgie est d'éliminer tout risque embolique et tout risque de rupture ou de compression à partir de l'anévrisme. Il existe deux modalités de prise en charge chirurgicale : les techniques chirurgicales ouvertes avec réalisation d'un pontage prothétique ou autogreffe veineuse et les techniques endovasculaires.

Il existe deux voies d'abord pour effectuer une prise en charge chirurgicale des anévrismes poplités : une voie d'abord interne avec un abord combiné poplité haut et poplité bas, et une voie d'abord postérieure (voie de Triquet).

Les techniques endovasculaires reposent sur l'utilisation d'une endoprothèse flexible, auto expansible, constituée d'un revêtement en PTFE expansé (ePTFE) et d'un support externe en nitinol. Depuis 2011, l'endoprothèse la plus couramment utilisée est le stent Viabahn® (Gore) (11).

Le choix de la technique opératoire repose sur les facteurs de risque du malade, des caractéristiques anatomiques de l'anévrisme et la présence ou non d'un greffon veineux autologue de bon calibre. Chacune de ces techniques dispose de ses avantages et ses inconvénients et présente des résultats variables, mais aucune étude à ce jour n'a comparé les pontages courts poplité haut poplité bas prothétique ou veineux au traitement endovasculaire au sein d'un même registre.

L'objectif principal de ce travail de thèse était d'évaluer et de comparer les résultats de perméabilité des différentes techniques d'exclusion et de revascularisations des AP réalisées au CHU de Rennes.

## **2-MATERIEL ET METHODE**

### Description de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle, rétrospective recueillant les données des patients opérés d'un AP au CHU de Rennes entre janvier 2008 et juillet 2019.

La recherche des patients a été faite via le Département d'Information Médicale qui a identifié, parmi les actes chirurgicaux réalisés au bloc opératoire, tous les patients programmés sous l'intitulé « anévrisme poplité », « pontage poplité » sur cette période.

### **Objectifs**

L'objectif primaire de cette étude était de comparer les perméabilités primaires des revascularisations en fonction de la technique opératoire utilisée.

Les objectifs secondaires étaient d'évaluer :

- Les perméabilités primaires assistées, et secondaires des revascularisations en fonction de la technique opératoire utilisée
- Le risque de réintervention, d'amputation et de thrombose en fonction de la technique de revascularisation
- L'influence de la voie d'abord et du caractère symptomatique sur le risque de réintervention et de thrombose
- Le lien entre le volume de thrombus anévrisimal et l'état du lit d'aval
- L'existence de facteurs prédictifs de thrombose de la revascularisation

### Critères d'inclusion

Tous les patients opérés d'un AP (symptomatique ou asymptomatique d'un diamètre supérieur à 20mm) par pontage prothétique, veineux ou exclusion endovasculaire étaient inclus.

### Critères d'exclusion

Les patients présentant les critères suivants étaient exclus : les AP infectieux ou opérés en urgence (sauf si thrombolyse). Pour l'analyse scannographique du volume du thrombus, les patients n'ayant pas de scanner préopératoire disponible ou utilisable sur une station de travail dédiée ont été exclus de cette partie de l'étude.

### Critère de jugement principal

La perméabilité primaire a été comparée selon la technique opératoire à 6, 12, 24 et 36 mois.

Définition de la perméabilité primaire, primaire assistée et secondaire selon Rutherford (12) :

- La perméabilité primaire (PP) est définie par l'absence de geste chirurgical ou endovasculaire depuis l'intervention pour maintenir ou rétablir la perméabilité, que ce soit de la restauration artérielle ou des artères natives efférentes
- La perméabilité primaire assistée (PPA) correspond au maintien préventif de la restauration artérielle par une intervention mineure (dilatation) pour prévenir un risque de thrombose.

- La perméabilité secondaire (PS) est définie par une restauration artérielle fonctionnelle après une désobstruction et un geste sur le greffon ou une de ses anastomoses pour rétablir la perméabilité.

#### Critère de jugement secondaire

Les perméabilités primaires assistées, et secondaires selon la définition ci-dessus à 6, 12, 24 et 36 mois.

Le volume de thrombus (en mm<sup>3</sup>) calculé selon la méthode décrite ci-dessous à partir de l'angioscanner préopératoire.

#### Analyse anatomique anévrismale

Les mesures des données anatomiques de l'anévrisme ont été extraites à l'aide du logiciel de sizing : Endosize® Software (Therenva, France) (13). Un module complémentaire disponible sur la version « recherche et développement » du logiciel a été utilisé après avoir été testé et validé par une étude antérieure sur la mesure du volume d'anévrisme aortique et de réinjection artificielle d'angioscanner non injecté (14).

Les données suivantes ont été relevées et analysées :

- Diamètre de l'artère fémorale superficielle d'amont (en mm)
- Diamètre maximal de l'anévrisme (en mm)
- Diamètre de l'artère poplitée sous-jacente (en mm)
- Longueur de l'anévrisme (en mm)
- Le pourcentage de sténose de l'artère fémorale superficielle afférente (en % et en classe de 20%)
- Volume de la lumière circulante de l'anévrisme (en mm<sup>3</sup>)
- Volume du thrombus anévrisimal (en mm<sup>3</sup>)
- Nombre d'artères jambières d'aval

Le nombre d'artères d'aval perméables était extrapolé grâce au doppler et au scanner pré opératoire croisés avec une éventuelle artériographie per opératoire (examen de référence mais non systématique). Un axe artériel était jugé perméable s'il ne présentait pas de thrombose jusqu'à la cheville. En cas de discordance entre doppler et scanner, le nombre d'artères d'aval le plus faible était choisi.

#### **Mesure du volume de thrombus intra anévrisimal**

La procédure commence par une extraction des lignes centrales de l'anévrisme à l'aide du logiciel de sizing EndoSize. Afin de segmenter la lumière artérielle et le thrombus il existe trois outils : la croissance de région intelligente, l'éditeur de contour et le pinceau. La segmentation de la lumière se fait à l'aide de la croissance de région intelligente alors que le thrombus est plutôt extrapolé par l'éditeur de contour. La mesure du volume est ensuite déterminée après positionnement de deux points correspondant à la partie proximale et distale de l'anévrisme.

Le pourcentage de sténose de l'artère fémorale superficielle afférente a été mesuré grâce au profil du vaisseau en ligne central. On identifie le plus petit diamètre de l'artère fémorale superficielle et le diamètre de l'artère à la partie proximale de l'anévrisme puis on effectue un rapport entre ces deux mesures. Le résultat obtenu est exprimé en pourcentage et également répartis par classe (0-20%, 20-40%, 40-60%, 60-80%, 80-100%).

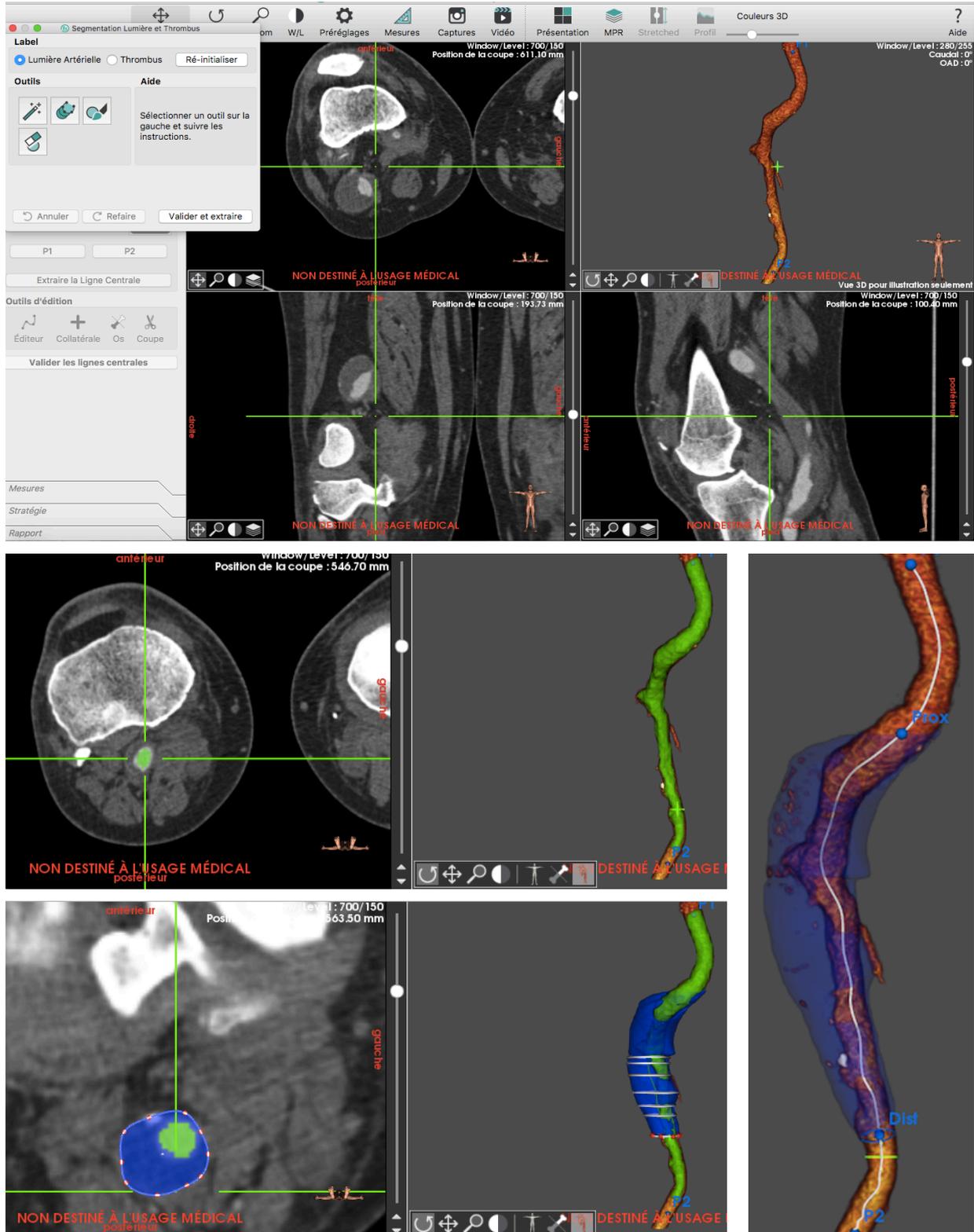


Figure 1: Fonctionnement du logiciel d'extrapolation du volume de thrombus anévrismal.

### Choix de la technique opératoire

Le choix final de la technique était laissé à l'appréciation de l'opérateur mais les attitudes suivantes étaient la plupart du temps adoptées communément dans l'équipe.

Les techniques chirurgicales étaient les techniques de première intention. Un pontage prothétique était réalisé en première intention en cas d'anévrisme de courte longueur rétro-articulaire accessible à une voie postérieure. En cas de dégradation importante du lit jambier un pontage veineux était favorisé. Lorsque l'anévrisme remontait au-dessus du 3<sup>ème</sup> anneau du grand adducteur ou lorsqu'il descendait au-delà de l'arcade du soléaire, une double voie d'abord médiale supra et infra géniculé était privilégiée.

La technique endovasculaire était la technique de seconde intention en cas de contre-indication à une chirurgie, de patient âgé avec d'importantes comorbidités et/ou lorsqu'aucun greffon veineux autologue de bon calibre n'était disponible .

### Analyse statistique

Toutes les données cliniques et anatomiques ont été répertoriées dans une base de donnée sous forme d'un tableur Excel® (Microsoft, Redmond, USA).

#### **Analyses descriptives :**

Les résultats quantitatifs sont exprimés en moyenne  $\pm$  écart-type (min ; Q1 ; médiane ; Q3 ; max) et les résultats qualitatifs sont exprimés en effectifs (%).

Pour comparer les distributions des variables quantitatives, une ANOVA a été utilisée si les distributions étaient normales et le test de Kruskal-Wallis a été utilisé si les distributions n'étaient pas normales.

Pour comparer les distributions des variables qualitatives entre plusieurs groupes, le test du Chi2 ou le test de Fisher (effectifs théoriques < 5) ont été utilisés.

Si le p global du test était significatif, des tests 2 à 2 avec une correction du seuil de significativité selon la méthode de Bonferroni (pour prendre en compte la multiplicité des tests) ont été réalisés.

#### **Analyses univariées/multivariées :**

L'objectif est d'identifier les facteurs associés à la thrombose :

Des analyses uni/multivariées ont donc été réalisées pour ce critère de jugement.

Les variables étudiées en analyse univariée ont ensuite été incluses dans un modèle multivarié, puis une sélection pas à pas descendante a été réalisée afin d'obtenir un modèle multivarié final.

#### **Analyses de survie :**

Les fonctions de survie ont été représentées par une courbe selon l'estimateur de Kaplan-Meier. Pour comparer la survie des trois groupes, un modèle de Cox a été utilisé.

Le test du Logrank ne pouvait pas être utilisé puisque dans la majorité des cas, notamment pour comparer les groupes à 6 ou 12 mois, il y avait au moins un groupe qui n'avait aucun évènement.

Tous les tests statistiques ont un seuil de significativité de 0.05. Les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant le logiciel SAS, v.9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

## **3-RESULTATS**

## Patients

Entre janvier 2008 et août 2019, 123 patients ont été opérés et programmés sous l'intitulé « anévrisme poplité » ou « pontage poplité ». 23 patients ont été exclus car ne correspondaient pas à des anévrismes poplités (20 patients), 2 étaient des anévrismes septiques, 1 anévrisme était rompu. Il restait donc 100 patients répondant aux critères d'inclusion et d'exclusion. Trente-deux patients ont été traité par technique endovasculaire, 27 ont bénéficié d'un pontage par autogreffe veineuse et 41 par pontage prothétique.

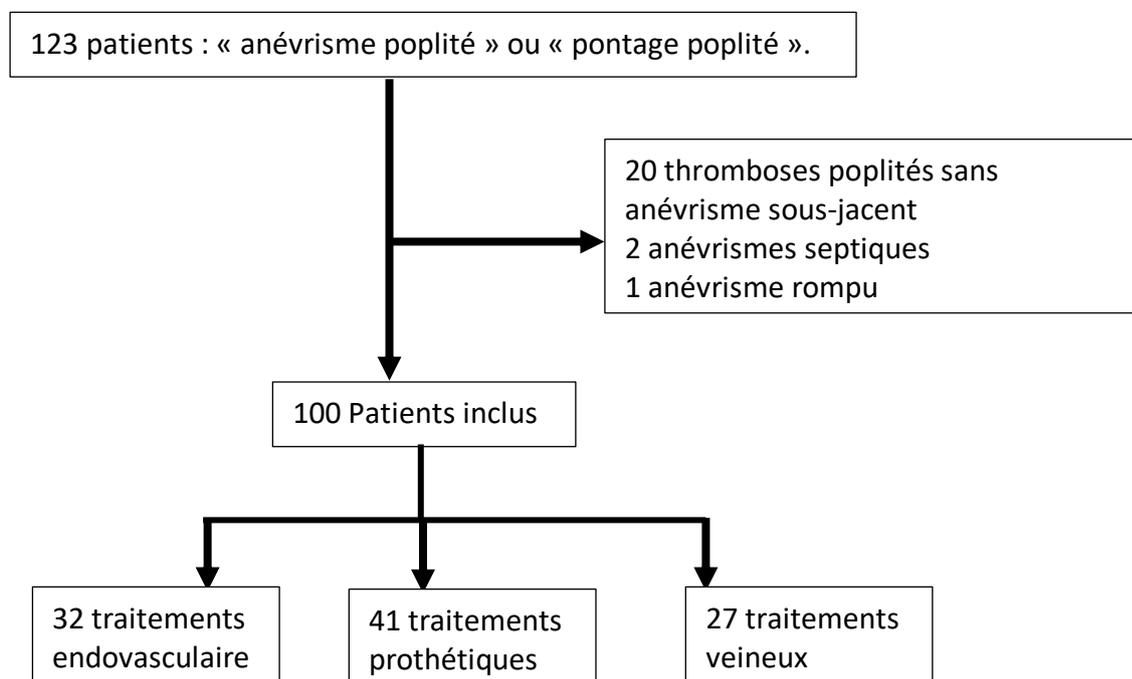


Figure 2: Diagramme de flux de la population étudiée.

Les hommes représentaient 97% de la cohorte. Dans la cohorte l'âge moyen des patients est de 72 ans ( $\pm 11$  ans). L'âge moyen des patients opérés par technique endovasculaire, pontage prothétique et veineux est respectivement de 79 ( $\pm 7$ ) ans, 71 ( $\pm 9$ ) ans et 67 ( $\pm 13$ ) ans. L'âge moyen des patients était plus élevé dans le groupe ayant bénéficié d'un traitement endovasculaire ( $p < 0,0001$ ) comparativement aux deux autres groupes. Il n'existe pas de différence significative en terme d'âge pour les groupes pontages prothétiques et pontages veineux.

Les différents facteurs démographiques pré opératoires étaient identiques quel que soit la chirurgie effectuée. La majorité de la population est hypertendue (75%) et dyslipidémique (67%). Un tabagisme actif était retrouvé chez 61% des patients. Sept pour cent des patients étaient insuffisants rénaux chroniques, 13% diabétique. Une coronaropathie était retrouvée pour 47% des patients et 10% des patients présentaient une pathologie pulmonaire.

Le score ASA moyen était de 2,9.

51% des patients avaient déjà bénéficié d'une chirurgie vasculaire auparavant.

Tableau 1 : Description des paramètres démographiques en fonction des 3 techniques

Variable(s)	Global (n=100)	Techniques de chirurgie			P
		Endovasculaire (1) (n=32)	Prothétique (2) (n=41)	Veineux (3) (n=27)	
Age lors de l'intervention	100 (0) 72 ± 11	32 (0) 79 ± 7	41 (0) 71 ± 9	27 (0) 67 ± 13	p < 0.0001 (KW)
TABAC	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.1156 (K)
Non	39 (39.0%)	11 (34.4%)	13 (31.7%)	15 (55.6%)	
Oui	61 (61.0%)	21 (65.6%)	28 (68.3%)	12 (44.4%)	
HTA	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.5041 (K)
Non	25 (25.0%)	7 (21.9%)	9 (22.0%)	9 (33.3%)	
Oui	75 (75.0%)	25 (78.1%)	32 (78.0%)	18 (66.7%)	
DIABETE	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.6089 (F)
Non	87 (87.0%)	29 (90.6%)	36 (87.8%)	22 (81.5%)	
Oui	13 (13.0%)	3 (9.4%)	5 (12.2%)	5 (18.5%)	
DYSLIPIDEMIE	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.9092 (K)
Non	33 (33.0%)	11 (34.4%)	14 (34.1%)	8 (29.6%)	
Oui	67 (67.0%)	21 (65.6%)	27 (65.9%)	19 (70.4%)	
CORONAROPATHIE	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.6984 (K)
Non	53 (53.0%)	17 (53.1%)	20 (48.8%)	16 (59.3%)	
Oui	47 (47.0%)	15 (46.9%)	21 (51.2%)	11 (40.7%)	
BPCO	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.1091 (F)
Non	90 (90.0%)	28 (87.5%)	35 (85.4%)	27 (100.0%)	
Oui	10 (10.0%)	4 (12.5%)	6 (14.6%)	0 (0.0%)	
INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.2536 (F)
Non	93 (93.0%)	29 (90.6%)	37 (90.2%)	27 (100.0%)	
Oui	7 (7.0%)	3 (9.4%)	4 (9.8%)	0 (0.0%)	
INSUFFISANCE CARDIAQUE	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.0710 (K)
Non	69 (69.0%)	25 (78.1%)	30 (73.2%)	14 (51.9%)	
Oui	31 (31.0%)	7 (21.9%)	11 (26.8%)	13 (48.1%)	
ANTECEDENT AVC	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.1445 (F)
Non	94 (94.0%)	28 (87.5%)	39 (95.1%)	27 (100.0%)	
Oui	6 (6.0%)	4 (12.5%)	2 (4.9%)	0 (0.0%)	

Une autre localisation anévrismale était retrouvée chez 46% des patients. Une atteinte bilatérale poplitée a été retrouvée chez 43% des patients. Un anévrisme aortique sous rénal était présent pour 24% des patients.

Tableau 2: Autres localisations anévrismales.

Localisation	Nombre
Thoraco abdominal	2
Aorte sous rénale	24
Iliaque	4
Fémoral commun	4
Poplitée controlatérale	43

Tout comme la plupart des anévrismes artériels, le mode de révélation était une découverte fortuite sur un bilan de dépistage vasculaire pour 58 patients (58%). Une claudication artérielle due à une sténose sus ou sous-jacente ou une artériopathie jambière étaient retrouvées chez 16 patients (16%). Une ischémie critique a été retrouvée chez 6 patients dont 3 avaient des douleurs de décubitus et 4 des troubles trophiques (1 patient avait des douleurs de décubitus et des troubles trophiques). Une compression veineuse se traduisant par un épisode de phlébite ou des œdèmes de membre inférieur était le mode de révélation chez 11 patients (11%). Un patient a présenté des symptômes de compression neurologique et 1 des signes de micro embolies distales.

Le diagnostic pré opératoire a été fait par un écho doppler associé à un angioscanner pour analyser l'anatomie de l'anévrisme pour tous les patients.

#### Données scannographiques préopératoire

Parmi la cohorte, 64 patients avaient un angioscanner pré opératoire permettant le recueil des données anatomiques et un calcul des volumes souhaités.

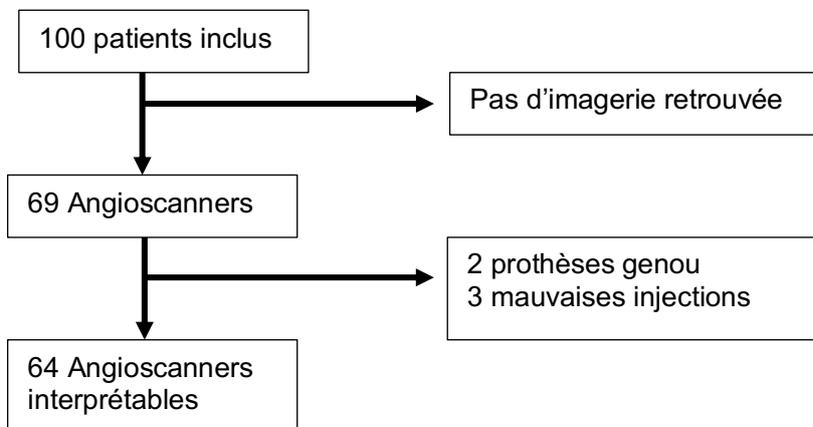


Figure 3: Diagramme de flux des données scannographiques.

Tableau 3: Description des paramètres scannographiques en fonction des 3 techniques (n=64).

Variable(s)	Global (n=100)	Techniques de chirurgie			P
		Endovasculaire (n=32)	Prothétique (n=41)	Veineux (n=27)	
Diamètre AFS d'amont (en mm)	64 (36) 9.8 ± 2.1	27 (5) 10.0 ± 1.8	21 (20) 9.9 ± 2.4	16 (11) 9.3 ± 2.4	p = 0.5498 (A)
Diamètre Poplité d'aval (en mm)	64 (36) 8.8 ± 2.1	27 (5) 9.2 ± 1.8	21 (20) 8.5 ± 2.1	16 (11) 8.7 ± 2.5	p = 0.4982 (A)
Diamètre anévrisme (en mm)	64 (36) 29.5 ± 8.8	27 (5) 30.0 ± 7.1	21 (20) 27.6 ± 8.8	16 (11) 31.1 ± 11.3	p = 0.2900 (KW)
Sténose AFS d'amont (%)	63 (37) 22.1 ± 17.3	27 (5) 21.5 ± 14.6	20 (21) 17.1 ± 16.2	16 (11) 29.3 ± 21.0	p = 0.1446 (KW)
Sténose AFS d'amont (en classe de sténose)	63 (37)	27 (5)	20 (21)	16 (11)	p = 0.1847 (F)
0-20	35 (55.6%)	14 (51.9%)	15 (75.0%)	6 (37.5%)	
20-40	16 (25.4%)	8 (29.6%)	3 (15.0%)	5 (31.3%)	
40-60	10 (15.9%)	5 (18.5%)	1 ( 5.0%)	4 (25.0%)	
60-80	2 ( 3.2%)	0 (0.0%)	1 ( 5.0%)	1 ( 6.3%)	
Volume lumière (en mm3)	64 (36) 9.4 ± 12.6	27 (5) 11.5 ± 14.6	21 (20) 6.5 ± 4.6	16 (11) 9.8 ± 15.7	p = 0.6736 (KW)
Volume Thrombus (en mm3)	64 (36) 25.3 ± 31.8	27 (5) 22.9 ± 24.9	21 (20) 22.5 ± 28.6	16 (11) 32.8 ± 44.8	p = 0.4706 (KW)
Longueur anévrisme (en mm)	64 (36) 93 ± 45	27 (5) 93 ± 46	21 (20) 85 ± 41	16 (11) 103 ± 51	p = 0.5205 (KW)
Lit d'aval en nombre d'artères	64 (36)	27 (5)	21 (20)	16 (11)	p = 0.0654 (F)
1	17 (26.6%)	4 (14.8%)	4 (19.0%)	9 (56.3%)	
2	33 (51.6%)	16 (59.3%)	12 (57.1%)	5 (31.3%)	
3	14 (21.9%)	7 (25.9%)	5 (23.8%)	2 (12.5%)	

Les paramètres scannographiques sont similaires et comparables quel que soit le groupe. Le diamètre moyen des anévrismes est de 29,5 (± 8,8) mm (p=0,29).

Les diamètres artériels d'amont et d'aval sont similaires, avec une artère fémorale superficielle d'amont de diamètre moyen à 9,8mm (± 2,1 mm), une artère poplité d'aval de diamètre moyen à 8,8 mm (± 2,1 mm), et une longueur d'anévrisme moyenne à 93 mm (± 45 mm). La majorité des anévrismes sont fusiformes (89%) et 7 (11%) d'entre eux sont sacciformes.

Quatre patients présentaient une sténose de l'artère fémorale superficielle d'amont > 70% responsable d'une sténose hémodynamiquement significative. Ces lésions ont toutes été traitées dans un même temps opératoire par angioplastie stenting.

Un anévrisme opéré par pontage prothétique mesurait moins de 20 mm mais ce dernier était responsable d'une symptomatologie emboligène avec des lésions punctiformes nécrotiques suspendues au niveau du pied justifiant sa prise en charge.

L'évaluation du lit d'aval retrouve que 21,8% (n=14) des patients ne possèdent pas de dégradation de leurs axes artériels, 26,6% (n=17) possèdent en revanche une dégradation importante (un seul axe perméable en cheville), et 51,6% (n=33) patients présentent une dégradation d'un axe artériel.

Une importante dégradation du lit d'aval (un seul axe de jambe perméable à la cheville) était retrouvé chez 56,3% (9/16) des patients traités par pontage veineux contre 14,8% (4/27) et 19% (4/21) pour les patients traités en endovasculaire et par pontage prothétique. Au moins 2 axes de jambe perméables à la cheville étaient présents pour 85,2% des patients opérés par voie endovasculaire.

### Intervention chirurgicale

#### **Traitement endovasculaire**

Sur les 32 patients, 26 données complètes (taille, longueur, nombre) ont pu être recueillies. Au total, 41 stents ont été posés avec un diamètre moyen de 10,02 ( $\pm$  1,579) mm. Le succès technique défini par une exclusion complète de l'anévrisme avec l'absence d'endofuite au contrôle artériographique final est de 100% dans notre série.

Tableau 4: Longueur d'anévrisme couvert par endoprothèse couverte (Viabahn®)

<b>Nombre de patient</b>	<b>Longueur couverte en mm</b>	<b>Nombre de Viabahn</b>
1	50	1
1	60	1
9	100	1
1	105	2
2	135	2
3	150	1
1	165	2
5	185	2
1	235	2
1	305	4
1	320	3

En cas d'utilisation de plusieurs stent couvert, un overlap entre deux endoprothèses de 15mm a été respecté afin d'éviter la survenue d'endofuite de type 3. Le stent distal était déployé en premier puis le stent proximal. Un collet proximal et distale (avant le trépied jambier) de 20 mm d'artère non anévrisimal était respecté.

Un abord chirurgical de l'artère fémorale superficielle homolatérale à la pointe du scarpa a été réalisé chez 89% des patients, trois abords percutanés ont été réalisés. Le succès technique (exclusion de l'anévrisme sans endofuite à l'artériographie de contrôle) était de 100%.

Un geste complémentaire a été réalisé à 5 reprises (15,6%). Ce dernier a été une angioplastie et/ou recanalisation du lit d'aval jambier pour tous les patients et une angioplastie stenting d'amont pour l'un des patients.

### Traitement par pontage prothétique

Trente-deux pontages prothétiques (78%) ont bénéficié d'une voie d'abord postérieure de Triquet, les 9 autres une voie médiale (22%). La moyenne de diamètre prothétique est de 7,88 ( $\pm 1,38$ ) mm. Un geste complémentaire a été réalisé chez 5 patients avec une angioplastie et/ou recanalisation du lit d'aval jambier pour tous les patients et une angioplastie stenting d'amont pour l'un des patients.

Le succès technique était de 100%.

Tableau 3: Type et diamètre de pontage prothétique

Nombre de patients	Type de prothèse	Diamètre prothétique
2	PTFE	6
1	PTFE + Dacron	6
7	PTFE	7
1	Dacron	7
5	PTFE	8
1	Dacron	8
4	PTFE	10
1	PTFE	12

\*PTFE = Polytétrafluoroéthylène

### Traitement par pontage veineux

Huit pontages veineux (29,6%) ont bénéficié d'une voie d'abord postérieure, les 19 autres une voie médiale (70,4%). Le prélèvement veineux a été un autogreffon saphénien interne pour 22 patients (81,5%), trois patients (11,1%) ont été prélevés en controlatéral et 2 patients (7,4%) ont eu un prélèvement de veine céphalique au membre supérieur. Pour les deux patients prélevés de veine de bras, ils avaient tous les deux bénéficiés d'une crossectomie stripping pour insuffisance veineuse superficielle. Un geste complémentaire a été réalisé chez 4 patients avec une angioplastie et/ou recanalisation du lit d'aval jambier pour tous les patients.

Le succès technique était de 100%.

### Suivi à court terme (< 6 mois)

La durée moyenne d'hospitalisation est respectivement de 3 ( $\pm 2$ ) jours, 4 ( $\pm 2$ ) jours et 8 ( $\pm 8$ ) jours pour les patients opérés par voie endovasculaire, pontage prothétique et pontage veineux.

La durée d'hospitalisation moyenne est plus courte en cas de recours à la technique endovasculaire comparée au pontage prothétique ( $p < 0,0001$ ) et au pontage veineux ( $p < 0,0001$ ). De même les patients ayant bénéficié d'une chirurgie avec pontage veineux ont également une durée d'hospitalisation plus longue qu'en cas de pontage prothétique ( $p = 0,0003$ ).

Une reprise chirurgicale précoce a été nécessaire pour 5 patients (5%), un pour saignement actif artériel au niveau d'une artériole collatérale, trois pour évacuation d'hématome poplité et un pour abcès sous cutané.

Il existe plus de troubles de cicatrisation sans reprise chirurgical en cas de chirurgie avec pontage veineux ( $p = 0,0002$ ). Dix patients ont présenté des désunions superficielles à l'origine de soins locaux plus prolongés avec pour 6 d'entre eux une cicatrisation dirigée. Cette différence est significative en comparatif des techniques endovasculaire ( $p = 0,0004$ ).

Le recours à un pontage prothétique semblait en revanche se compliquer plus souvent d'un hématome sans reprise, en effet 10 patients ont présenté des hématomes du creux poplité à l'origine d'une difficulté accrue à la reprise de la marche. Il existe une différence significative en terme d'hématome post opératoire ( $p = 0,0232$ ).

On dénombre une amputation majeure (amputation trans fémorale) dans les 6 premiers mois post opératoire. Ce patient a été opéré par voie endovasculaire avec une tableau d'ischémie critique du membre inférieur et des ulcères multiples.

La mortalité à 30 jours est de 1%. Un patient de 89 ans aux nombreuses comorbidités (score ASA IV) est décédé dans le premier mois post opératoire dans les suites d'une décompensation cardio respiratoire.

Tableau 4: Description du suivi à court terme en fonction des 3 techniques.

Variable(s)	Global (n=100)	Endovasculaire (1) (n=32)	Prothétique (2) (n=41)	Veineux (3) (n=27)	P
durée hospitalisation post op (en jours)	100 (0) 5 $\pm$ 5 (1 ; 3 ; 4 ; 5 ; 36)	32 (0) 3 $\pm$ 2 (1 ; 2 ; 2 ; 3 ; 8)	41 (0) 4 $\pm$ 2 (2 ; 3 ; 4 ; 4 ; 13)	27 (0) 8 $\pm$ 8 (3 ; 4 ; 5 ; 7 ; 36)	$p < 0.0001$ (KW)
Trouble cicatrisation sans reprise	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	$p = 0.0002$ (F)
Non	85 (85.0%)	32 (100.0%)	36 (87.8%)	17 (63.0%)	
Oui	15 (15.0%)	0 (0.0%)	5 (12.2%)	10 (37.0%)	
Hématome sans reprise	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	$p = 0.0232$ (F)
Non	87 (87.0%)	31 (96.9%)	31 (75.6%)	25 (92.6%)	
Oui	13 (13.0%)	1 ( 3.1%)	10 (24.4%)	2 ( 7.4%)	
Amputation majeure	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	$p = 0.5900$ (F)
Non	99 (99.0%)	31 (96.9%)	41 (100.0%)	27 (100.0%)	
Oui	1 ( 1.0%)	1 ( 3.1%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	

Variable(s)	Global (n=100)	27			P
		Endovasculaire (1) (n=32)	Prothétique (2) (n=41)	Veineux (3) (n=27)	
Délai par rapport à l'intervention si amputation majeure (mois)	1 (0)	1 (0)			NA
	3 ± . (3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3)	3 ± . (3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3)			
Décès précoce	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.5900 (F)
Non	99 (99.0%)	31 (96.9%)	41 (100.0%)	27 (100.0%)	
Oui	1 ( 1.0%)	1 ( 3.1%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Délai par rapport à l'intervention si décès précoce (mois)	1 (0)	1 (0)			NA
	1 ± . (1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1)	1 ± . (1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1)			

### Suivi médical

Il n'existe pas de différence significative de prise en charge médicale des patients. Tous les patients sont sortis de leur hospitalisation avec une antiagrégation plaquettaire à poursuivre au long cours.

Tableau 5: Prise en charge médicamenteuse de la population en fonction des techniques.

	Total / 100	Endovasculaire / 32	Prothétique / 41	Veineux / 27	P
<b>AAP pré-op</b>	94 (94%)	29 (90,6%)	40 (97,56%)	24 (88,89%)	P=0,959
<b>AAP post-op</b>	100 (100%)	32 (100%)	41 (100%)	27 (100%)	P=1
<b>Statine post-op</b>	76 (76%)	22 (68,75%)	31 (75,6%)	23 (85,18%)	P=0,863
<b>ATC post-op</b>	21 (21%)	6 (18,75%)	8 (19,5%)	7 (25,9%)	P=0,839

\*AAP = Antiagrégant plaquettaire / ATC = Anticoagulation curative

Un traitement hypolipémiant était présent chez 76% des patients à leur sortie d'hospitalisation. L'anticoagulation curative n'a jamais été instaurée en première intention post opératoire, 19 patients présentaient une indication médicale pré existante (fibrillation auriculaire), deux patients ont présenté un épisode de phlébite surale post opératoire motivant l'introduction d'une anticoagulation.

Douze patients ont présenté des complications médicales post opératoires retardant leur sortie d'hospitalisation.

### Suivi à long terme

La durée de suivi moyenne est de 33 (± 33) mois. Le suivi était standardisé et il n'y avait pas de différence significative de durée de suivi en fonction de la technique chirurgicale utilisée (p = 0,667). Tous les patients de notre cohorte ont bénéficié d'un suivi par échographie doppler

réalisé à une semaine, trois mois, six mois, un an, tous les ans pendant trois ans puis un suivi régulier déterminé par l'angiologue référent du patient.

Tableau 8 : Description du suivi à long terme en fonction des 3 techniques

Variable(s)	Techniques de chirurgie				P
	Global (n=100)	Endovasculaire (n=32)	Prothétique (n=41)	Veineux (n=27)	
Durée suivi (en mois)	100 (0) 33 ± 33 (1 ; 8 ; 25 ; 49 ; 147)	32 (0) 29 ± 29 (1 ; 8 ; 19 ; 38 ; 113)	41 (0) 35 ± 36 (1 ; 7 ; 21 ; 52 ; 147)	27 (0) 36 ± 35 (2 ; 8 ; 30 ; 44 ; 124)	p = 0.6670 (KW)
Décès au cours suivi	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.5856 (F)
Non	92 (92.0%)	28 (87.5%)	38 (92.7%)	26 (96.3%)	
Oui	8 (8.0%)	4 (12.5%)	3 (7.3%)	1 (3.7%)	
Délai par rapport à l'intervention si décès (en mois)	8 (92) 49 ± 32 (1 ; 32 ; 51 ; 60 ; 105)	4 (28) 34 ± 32 (1 ; 7 ; 33 ; 60 ; 68)	3 (38) 51 ± 1 (50 ; 50 ; 50 ; 52 ; 52)	1 (26) 105 ± . (105 ; 105 ; 105 ; 105 ; 105)	NA
Thrombose	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.4735 (F)
Non	86 (86.0%)	26 (81.3%)	35 (85.4%)	25 (92.6%)	
Oui	14 (14.0%)	6 (18.8%)	6 (14.6%)	2 (7.4%)	
Délai par rapport à l'intervention si thrombose (en mois)	14 (86) 32 ± 22 (4 ; 13 ; 26 ; 43 ; 84)	6 (26) 24 ± 17 (4 ; 7 ; 24 ; 39 ; 48)	6 (35) 45 ± 25 (13 ; 27 ; 43 ; 61 ; 84)	2 (25) 17 ± 12 (9 ; 9 ; 17 ; 26 ; 26)	NA
Réintervention sans thrombose	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 0.0285 (F)
Non	94 (94.0%)	30 (93.8%)	41 (100.0%)	23 (85.2%)	
Oui	6 (6.0%)	2 (6.3%)	0 (0.0%)	4 (14.8%)	
Délai par rapport à l'intervention si réintervention (en mois)	6 (94) 30 ± 37 (3 ; 7 ; 15 ; 39 ; 101)	2 (30) 70 ± 43 (39 ; 39 ; 70 ; 101 ; 101)	0 NA NA	4 (23) 10 ± 7 (3 ; 5 ; 9 ; 15 ; 20)	NA
Amputation majeure	100 (0)	32 (0)	41 (0)	27 (0)	p = 1.0000 (F)
Non	97 (97.0%)	31 (96.9%)	40 (97.6%)	26 (96.3%)	
Oui	3 (3.0%)	1 (3.1%)	1 (2.4%)	1 (3.7%)	
Délai par rapport à l'intervention si amputation majeure (en mois)	3 (97) 35 ± 26 (19 ; 19 ; 21 ; 64 ; 64)	1 (31) 19 ± . (19 ; 19 ; 19 ; 19 ; 19)	1 (40) 64 ± . (64 ; 64 ; 64 ; 64 ; 64)	1 (26) 21 ± . (21 ; 21 ; 21 ; 21 ; 21)	NA

Au cours du suivi on dénombre 8 décès.

Quatre patients avaient bénéficié d'une technique endovasculaire. Le premier est décédé 7 mois après sa chirurgie d'un anévrisme aortique rompu, le deuxième au bout de 33 mois d'une

insuffisance cardiaque, le troisième au bout de 60 mois d'une pneumopathie et le dernier au bout de 68 mois d'un infarctus du myocarde.

Un patient opéré de pontage prothétique a présenté une fistule aorto-digestive dans les suites d'une chirurgie aortique après 52 mois de suivi. Deux patients sont décédés de néoplasie après 50 et 102 mois de suivi. Un patient est également décédé de cause inconnue après 50 mois de suivi.

Quatorze patients ont présenté une thrombose de leur pontage après 6 mois de suivi.

Six (42,8%) d'entre eux avait été opérés par une technique endovasculaire, 6 (42,8%) par un pontage prothétique et 2 (14,4%) par un pontage veineux. Le délai moyen de thrombose après l'intervention était de 24 ( $\pm$  17) mois pour les anévrismes endovasculaires, 45 ( $\pm$  25) mois pour les pontages prothétiques et de 17 ( $\pm$  12) mois pour les pontages veineux.

Les patients ayant présenté une thrombose symptomatique ont bénéficié d'une reprise chirurgicale avec :

- Un pontage fémoro poplité bas prothétique (opéré en endovasculaire)
- Trois pontages fémoro poplité bas veineux (deux opérés en endovasculaire et un pontage prothétique)
- Un pontage fémoro tibiale antérieure (un pontage veineux)
- Quatre thrombectomies avec angioplastie stenting d'amont et/ou d'aval (deux opérés en endovasculaire, un pontage prothétique et un veineux)
- Une couverture de disjonction de stent poplité (opérée en endovasculaire)
- Une amputation trans fémorale. (opérée en pontage prothétique)

Chez 3 patients, le caractère paucisymptomatique voire asymptomatique a permis de ne pas réaliser de nouvelle intervention.

Une réintervention préventive de thrombose a été réalisée chez 6 patients, 2 patients qui avait bénéficié d'un traitement endovasculaire et 4 un pontage veineux. Pour les patients traités par endoprothèse couverte, la réintervention était réalisée par voie endovasculaire avec une angioplastie intra stent au ballon actif et de l'artère poplité basse et une angioplastie stenting de l'artère fémorale superficielle d'amont. Les autres patients ont également bénéficié d'une chirurgie prophylactique par voie endovasculaire avec des angioplasties stenting d'amont et d'aval.

Deux patients ont également été repris chirurgicalement pour infection ; le premier a présenté à 8 mois de sa chirurgie une lymphocèle surinfectée de la pointe du scarpa ; Le deuxième quant a lui a présenté une surinfection d'abord poplité compliquée d'un hématome en post opératoire.

Une névralgie du nerf saphène a persisté au-delà de 6 mois chez 14% des patients : 6 traités par pontage veineux (14,6% des pontages veineux), 6 par pontage prothétique (22,2% des pontages prothétiques) et 2 par technique endovasculaire (7,4% des techniques endovasculaires). 71,5% de ces patients avaient bénéficié d'une voie d'abord postérieure de Triquet.

Perméabilité primaire (PP) en fonction des techniques :

La PP pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 6 mois est de 96,15%, 100% et 95,8%.

La PP pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 12 mois est de 91,6%, 100% et 85,6%.

La PP pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 24 mois est de 78,5%, 100% et 80%.

La PP pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 36 mois est de 68%, 93,8% et 65,6%.

La différence entre les différentes techniques n'est pas significative ( $p$  globale = 0,0586).

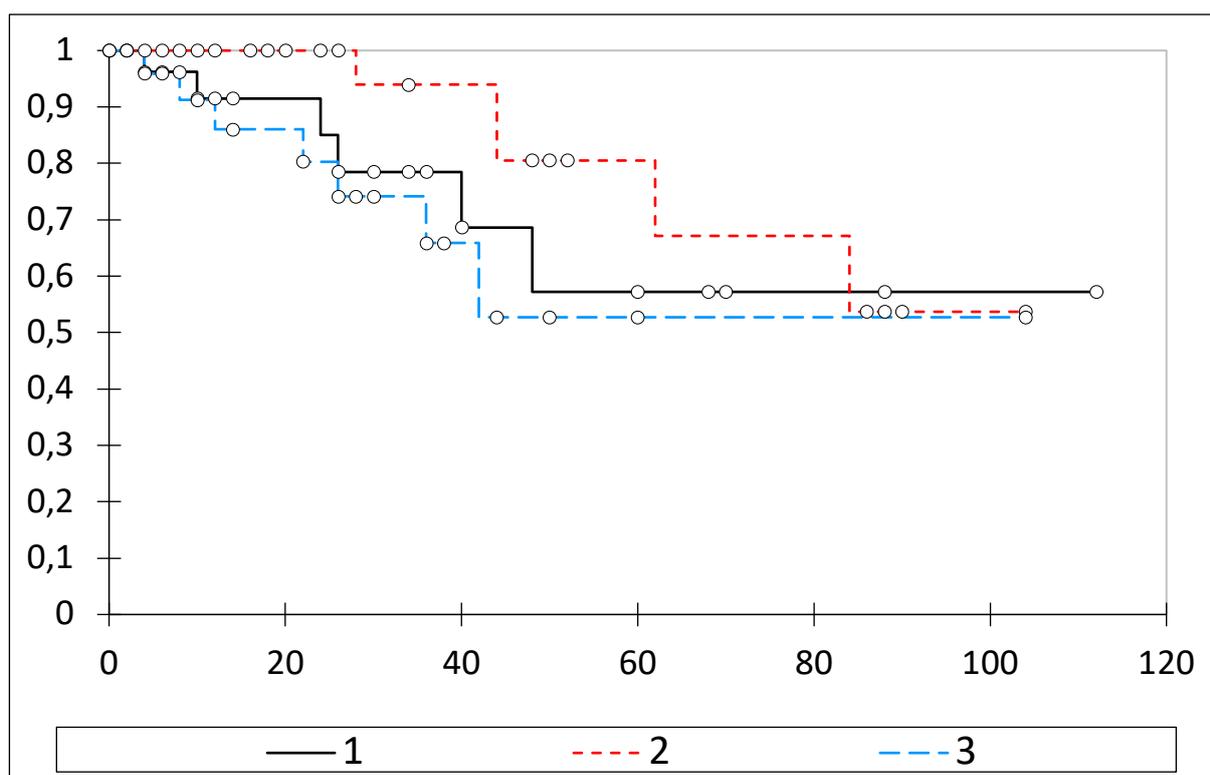


Figure 4: Courbe de perméabilité primaire en fonction des trois techniques chirurgicales.

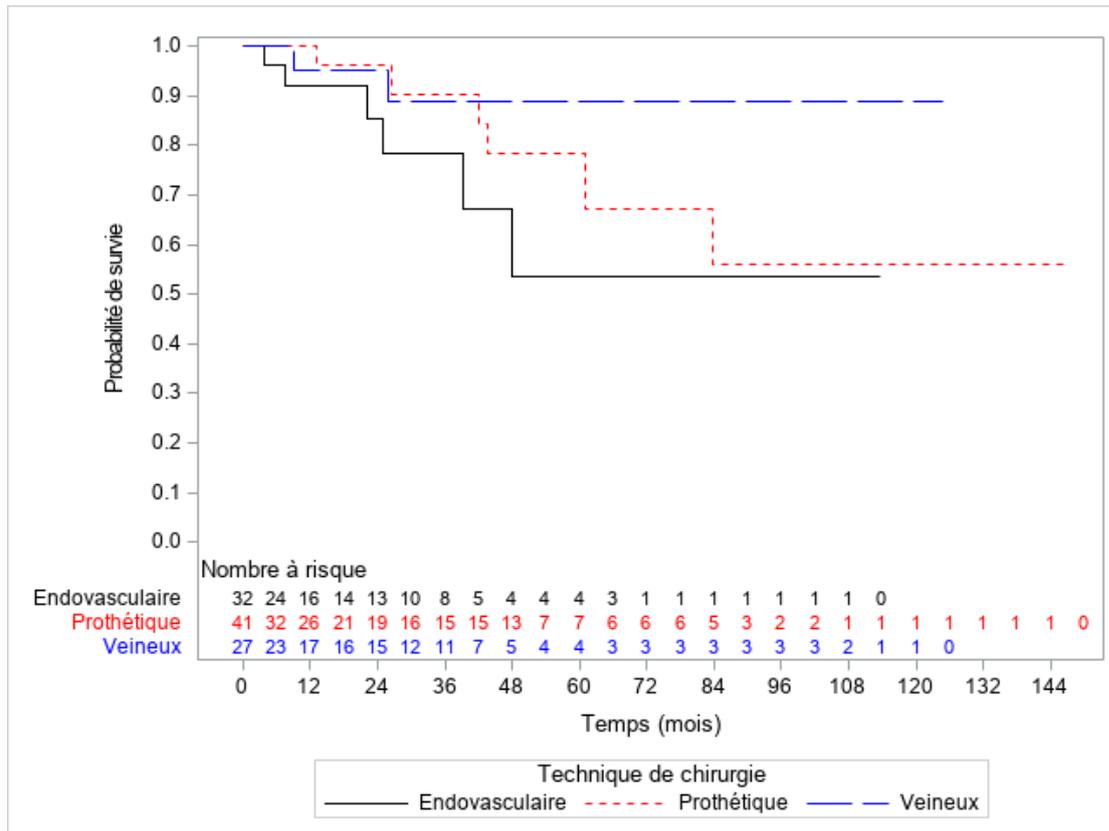
Perméabilité primaire assistée (PPA) et secondaire (PS) en fonction des techniques :

La PS pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 6 mois est de 96,15%, 100% et 100%. La PPA quant à elle est de 100%, 100% et 95,83%.

La PS pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 12 mois est de 91,97%, 100% et 95%. La PPA quant à elle est de 100%, 100% et 85,69%.

La PS pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 24 mois est de 85,4%, 96% et 95%. La PPA quant à elle est de 100%, 100% et 79,97%.

La PS pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 36 mois est de 78,29%, 90,35% et 88,67%. La PPA quant à elle est de 100%, 100% et 79,87%.

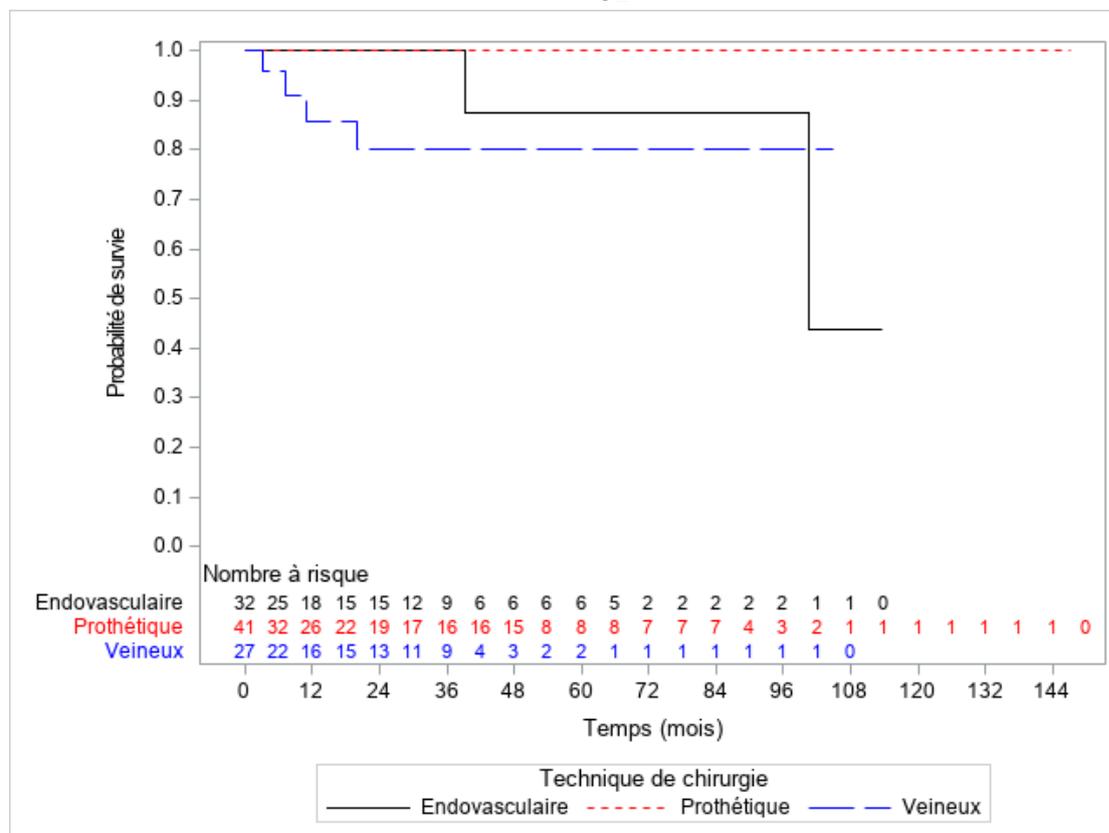


Variable(s)*	Endovasculaire (n=32)	Prothétique (n=41)	Veineux (n=27)
Nombre de patients	32	41	27
Nombre d'évènements	6	6	2
Nombre de censurés	26	35	25
Probabilité de survie des patients à 6 mois	96.15% [75.69% ; 99.45%]	100%	100%
Probabilité de survie des patients à 12 mois	91.97% [71.50% ; 97.93%]	100%	95.00% [69.47% ; 99.28%]
Probabilité de survie des patients à 24 mois	85.40% [59.87% ; 95.26%]	96.00% [74.84% ; 99.43%]	95.00% [69.47% ; 99.28%]
Probabilité de survie des patients à 36 mois	78.29% [50.34% ; 91.64%]	90.35% [65.94% ; 97.56%]	88.67% [61.37% ; 97.08%]

P-value globale	P-value à 6 mois	P-value à 12 mois	P-value à 24 mois	P-value à 36 mois
p = 0.2517	p = 0.8379	p = 0.6079	p = 0.3723	p = 0.04006

Figure 5: Courbe de perméabilité secondaire en fonction des trois techniques chirurgicales.

Il existe une différence significative de PS à 36 mois. La PS des patients opérés par technique endovasculaire est inférieure aux techniques par pontage ( $p = 0,0406$ ). En revanche il n'existe pas de différence de perméabilité entre un pontage veineux et prothétique à 36 mois ( $p = 0,3402$ ).



Variable(s)*	Endovasculaire (n=32)	Prothétique (n=41)	Veineux (n=27)	P-value globale
Nombre de patients	32	41	27	p = 0.1851
Nombre d'évènements	2	0	4	
Nombre de censurés	30	41	23	
Probabilité de survie des patients à 6 mois	100%	100%	95.83% [73.92% ; 99.40%]	
Probabilité de survie des patients à 12 mois	100%	100%	85.69% [61.59% ; 95.19%]	
Probabilité de survie des patients à 24 mois	100%	100%	79.97% [54.62% ; 92.07%]	
Probabilité de survie des patients à 36 mois	100%	100%	79.97% [54.62% ; 92.07%]	

P-value à 6 mois	P-value à 12 mois	P-value à 24 mois	P-value à 36 mois
p = 0.7959	p = 0.2721	p = 0.1647	p = 0.1647

Figure 6: Courbe de perméabilité primaire assistée en fonction des trois techniques chirurgicales.

Il n'existe pas de différence significative de perméabilité primaire assistée à 6, 12, 24 et 36 mois en fonction de la technique chirurgicale utilisée (p=0,1851).

#### Taux de sauvetage de membre

Le taux de sauvetage de membre au cours du suivi est de 97% à 5 ans.

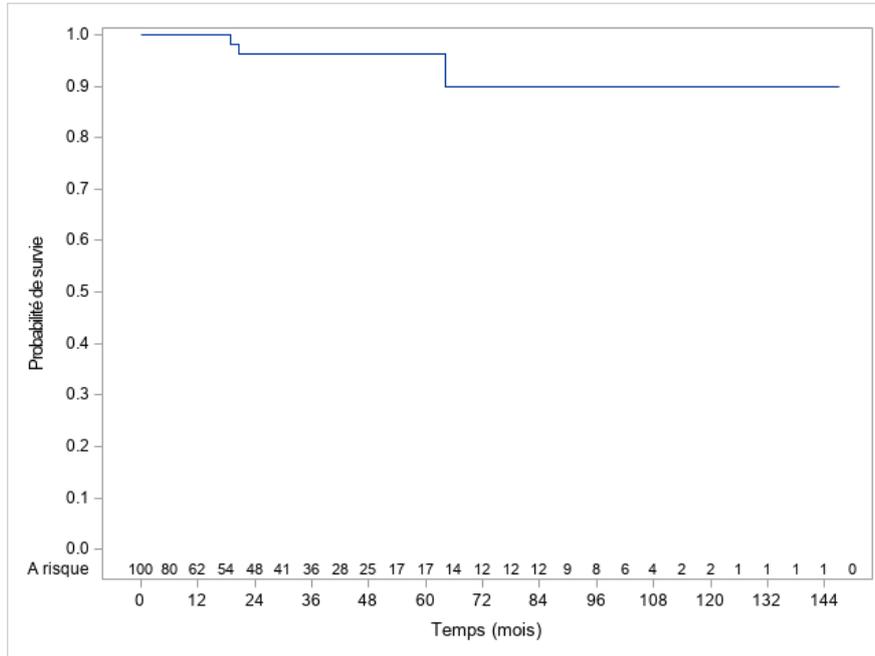
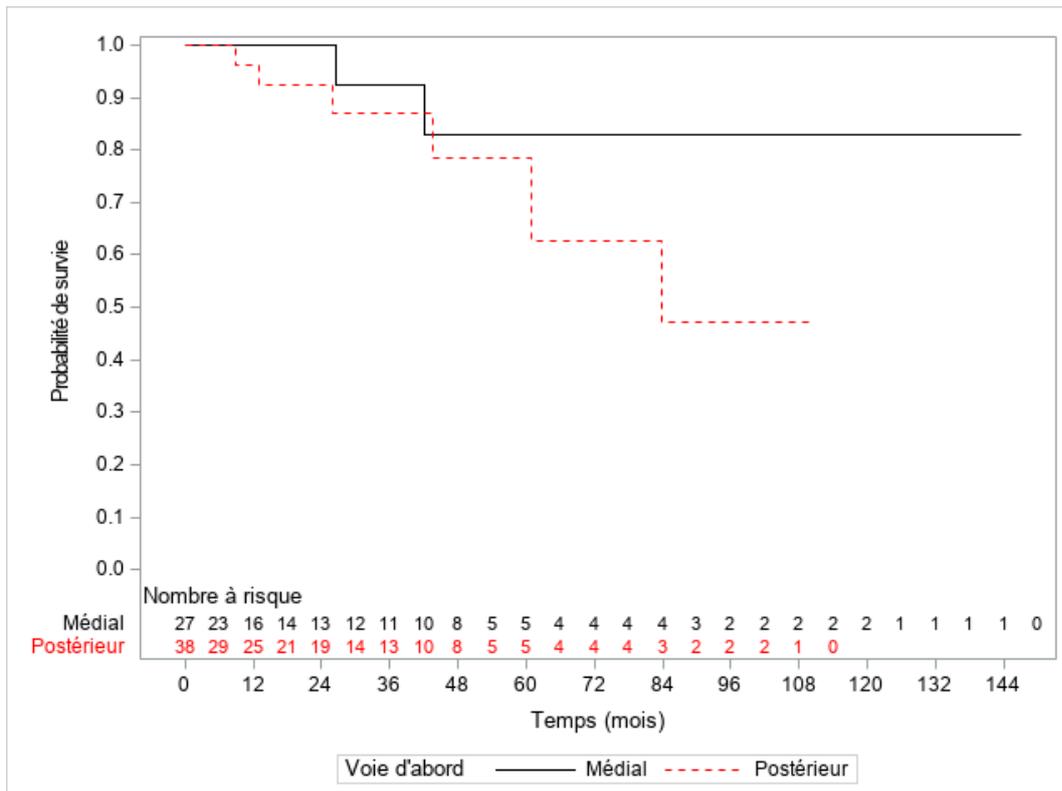


Figure 7: Courbe de taux de sauvetage de membre.

Indemnité de thrombose et de réintervention en fonction de la voie d'abord

Vingt-huit patients ont bénéficié d'une chirurgie avec voie d'abord médiale et 40 une voie d'abord postérieure. 70,37% des patients opérés par voie médiale (19 patients sur 27) ont été opérés par pontage veineux.

L'indemnité de thrombose à 36 mois pour les patients opérés par voie médiale est de 92,31% et de 87,16% pour les patients opérés par voie postérieure. Il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes à 36 mois,  $p = 0,499$ .

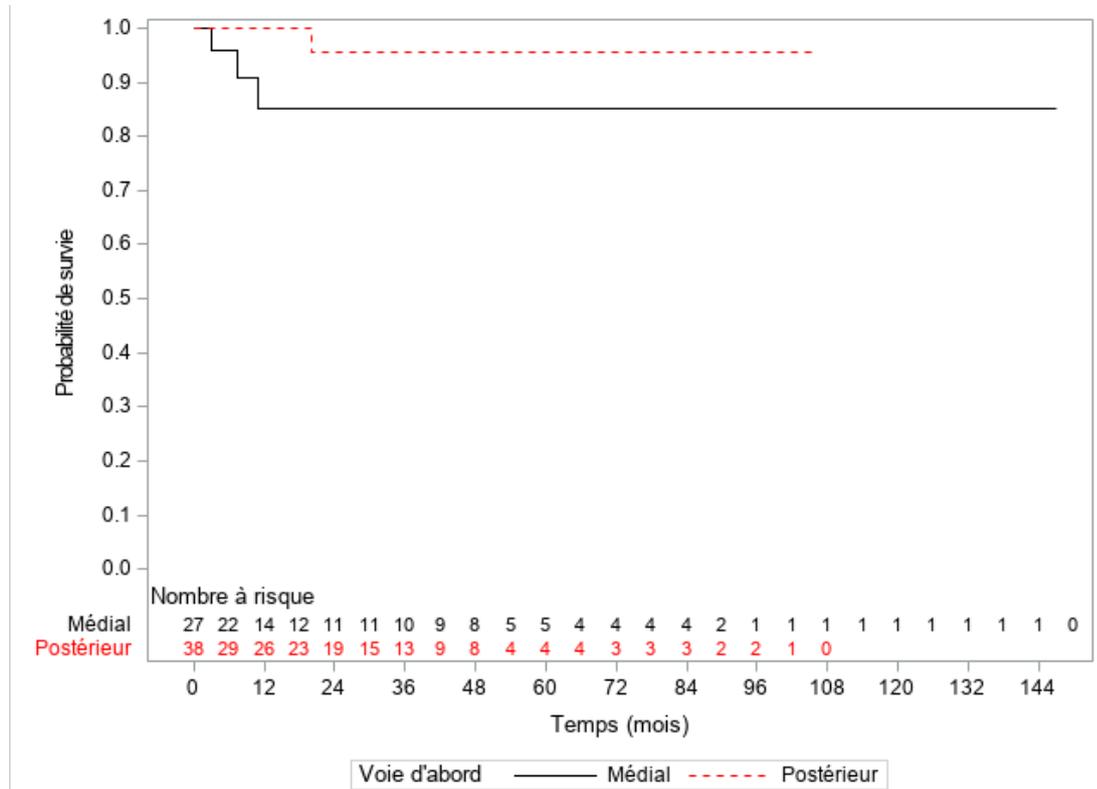


Variable(s)*	Médial (n=27)	Postérieur (n=38)
Nombre de patients	27	38
Nombre d'évènements	2	6
Nombre de censurés	25	32
Probabilité de survie des patients à 6 mois	100%	100%
Probabilité de survie des patients à 12 mois	100%	96.30% [76.49% ; 99.47%]
Probabilité de survie des patients à 24 mois	100%	92.28% [72.48% ; 98.02%]
Probabilité de survie des patients à 36 mois	92.31% [56.64% ; 98.88%]	87.16% [64.79% ; 95.74%]

P-value globale	P-value à 6 mois	P-value à 12 mois	P-value à 24 mois	P-value à 36 mois
p = 0.2546	NA	p = 0.7498	p = 0.5257	p = 0.4990

Figure 8: Courbe d'indemnité de thrombose en fonction de la voie d'abord.

L'indemnité de réintervention à 36 mois pour les patients opérés par voie médiale est de 85,26% et de 95,45% pour les patients opérés par voie postérieure. Il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes,  $p = 0,1846$ .



Variable(s)*	Médial (n=27)	Postérieur (n=38)
Nombre de patients	27	38
Nombre d'évènements	3	1
Nombre de censurés	24	37
Probabilité de survie des patients à 6 mois	96.00% [74.84% ; 99.43%]	100%
Probabilité de survie des patients à 12 mois	85.26% [60.43% ; 95.08%]	100%
Probabilité de survie des patients à 24 mois	85.26% [60.43% ; 95.08%]	95.45% [71.87% ; 99.35%]
Probabilité de survie des patients à 36 mois	85.26% [60.43% ; 95.08%]	95.45% [71.87% ; 99.35%]

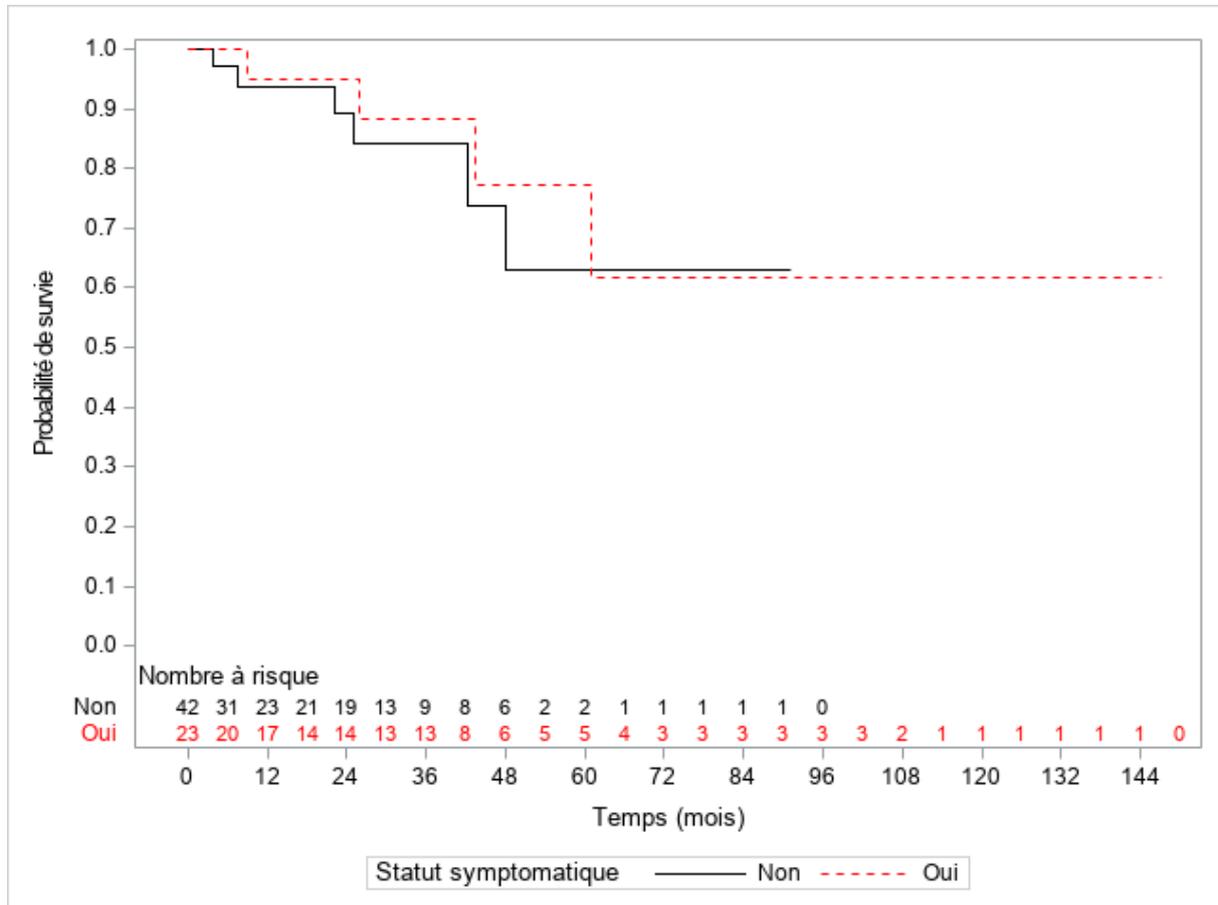
P-value globale	P-value à 6 mois	P-value à 12 mois	P-value à 24 mois	P-value à 36 mois
p = 0.1846	p = 0.5626	p = 0.1835	p = 0.1846	p = 0.1846

Figure 9: Courbe d'indemnité de réintervention en fonction de la voie d'abord.

### Indemnité de thrombose en fonction du caractère symptomatique ou asymptomatique

Soixante-dix-sept patients (77%) étaient symptomatiques lors de leur prise en charge initiale, 23 patients (23%) étaient asymptomatiques.

L'indemnité de thrombose à 36 mois pour les patients symptomatiques est de 84,18% et de 88,21% pour les patients asymptomatiques. Il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes,  $p = 0,67$ .



Variable (s)*	Oui (n=23)	Non (n=42)
Nombre de patients	23	42
Nombre d'évènements	4	6
Nombre de censurés	19	36
Probabilité de survie des patients à 6 mois	100%	97.06% [80.90% ; 99.58%]
Probabilité de survie des patients à 12 mois	95.00% [69.47% ; 99.28%]	93.82% [77.44% ; 98.42%]
Probabilité de survie des patients à 24 mois	95.00% [69.47% ; 99.28%]	89.13% [69.17% ; 96.47%]
Probabilité de survie des patients à 36 mois	88.21% [59.86% ; 96.98%]	84.18% [62.20% ; 93.95%]

P-value globale	P-value à 6 mois	P-value à 12 mois	P-value à 24 mois	P-value à 36 mois
$p = 0.6409$	$p = 0.7772$	$p = 0.7996$	$p = 0.5311$	$p = 0.6700$

Figure 10: Courbe d'indemnité de thrombose en fonction du statut symptomatique.

Volume de thrombus en fonction du lit d'aval

Le volume de thrombus anévrisimal ne semble pas influé sur la dégradation du lit d'aval ( $p = 0,7910$ ).

Tableau 9: Description du volume thrombus en fonction du lit d'aval.

Variable(s)	Global (n=64)	Lit d'aval en nombre d'artères		
		1 (n=17)	2 (n=33)	3 (n=14)
Volume Thrombus (en mm <sup>3</sup> )	64 (0)	17 (0)	33 (0)	14 (0)
	25.3 ± 31.8 (2.2 ; 8.0 ; 15.8 ; 28.6 ; 161.9)	29.8 ± 37.6 (3.5 ; 9.9 ; 16.4 ; 27.5 ; 124.4)	25.9 ± 34.3 (2.2 ; 8.4 ; 16.1 ; 21.9 ; 161.9)	18.2 ± 14.3 (2.2 ; 6.0 ; 14.2 ; 31.4 ; 48.3)

Facteurs prédictifs de thrombose

Une analyse univariée a été réalisée sur le tabac, l'hypertension artérielle, le diabète, la dyslipidémie, la coronaropathie, la BPCO, l'insuffisance rénale chronique, l'insuffisance cardiaque, l'antécédent d'AVC et le type de chirurgie.

Tableau 10 : Analyse univariée - facteurs démographiques associés à la thrombose (n=100)

Variable(s)	Nbre total de patients	Nbre de patients avec une thrombose	OR [IC95%]	P
Age lors de l'intervention	100	14	1.00 [0.95 ; 1.05]	$p = 0.9445$
TABAC	100	14		$p = 0.1577$
Non	39	3	1	
Oui	61	11	2.64 [0.69 ; 10.15]	
HTA	100	14		$p = 0.3280$
Non	25	2	1	
Oui	75	12	2.19 [0.46 ; 10.54]	
DIABETE	100	14		$p = 0.8775$
Non	87	12	1	
Oui	13	2	1.14 [0.22 ; 5.77]	
DYSLIPIDEMIE	100	14		$p = 0.7045$
Non	33	4	1	
Oui	67	10	1.27 [0.37 ; 4.41]	
CORONAROPATHIE	100	14		$p = 0.8085$
Non	53	7	1	
Oui	47	7	1.15 [0.37 ; 3.56]	
BPCO	100	14		$p = 0.1398$
Non	90	11	1	
Oui	10	3	3.08 [0.69 ; 13.69]	
INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE	100	14		$p = 0.0377$
Non	93	11	1	
Oui	7	3	5.59 [1.10 ; 28.37]	
INSUFFISANCE CARDIAQUE	100	14		$p = 0.8323$
Non	69	10	1	
Oui	31	4	0.87 [0.25 ; 3.04]	

Variable(s)	Nbre total de patients	Nbre de patients avec une thrombose	OR [IC95%]	P
ANTECEDENT AVC	100	14		p = 0.1815
Non	94	12	1	
Oui	6	2	3.42 [0.56 ; 20.72]	
Type de chirurgie	100	14		p = 0.4709
Endovasculaire	32	6	1	
Prothétique	41	6	0.74 [0.21 ; 2.57]	
Veineux	27	2	0.35 [0.06 ; 1.88]	

L'insuffisance rénale chronique apparaissait comme le seul facteur prédictif majeur de thrombose de pontage (tout type confondu),  $p = 0,0377$ . Cette donnée était confirmée en analyse multivariée avec un odds ratio de 5,59 (1,10 ; 28,37).

Tableau 11 : Analyse multivariée - facteurs démographiques associés à la thrombose

Variable(s)	Nbre total de patients	Nbre de patients avec une thrombose	OR [IC95%]	P
INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE	100	14		p = 0.0377
Non	93	11	1	
Oui	7	3	5.59 [1.10 ; 28.37]	

En revanche, le type de chirurgie n'est pas un facteur prédictif de thrombose, l'OR pour les pontages prothétiques est de 0,74 (0,21 ; 2,57), 0,35 (0,06 ; 1,88) pour les pontages veineux. La qualité du lit d'amont (sténose fémorale superficielle) n'était pas prédictive du risque de thrombose, ( $p=0,29$ ) de même que l'état du lit d'aval même s'il y avait une tendance forte ( $p=0,084$ ) entre le risque de thrombose et une dégradation du lit d'aval.

Tableau 12 : Analyse univariée - facteurs démographiques et scannographiques associés à la thrombose (n = 64)

Variable(s)	Nbre total de patients	Nbre de patients avec une thrombose	OR [IC95%]	P
Diamètre AFS d'amont (en mm)	64	7	0.70 [0.45 ; 1.10]	p = 0.1209
Diamètre Poplité d'aval (en mm)	64	7	0.75 [0.48 ; 1.17]	p = 0.2068
Diamètre Poplité d'aval en classes (recodage car non linéaire)	64	7		p = 0.1463
< 9mm	37	6	1	
>= 9mm	27	1	0.20 [0.02 ; 1.76]	
Diamètre anévrisme (en mm)	64	7	0.99 [0.91 ; 1.09]	p = 0.9117
Sténose AFS d'amont (%)	63	7	1.03 [0.99 ; 1.07]	p = 0.1742

Variable(s)	Nbre total de patients	Nbre de patients avec une thrombose	OR [IC95%]	P
Sténose AFS d'amont (en classe de sténose)	63	7		p = 0.2923
0-20	35	2	1	
20-40	16	2	2.31 [0.35 ; 15.46]	
40-60	10	3	6.25 [0.97 ; 40.27]	
60-80	2	0	2.68 [0.05 ; 137.88]	
Volume lumière (en mm3)	64	7	1.00 [0.93 ; 1.07]	p = 0.9458
Volume Thrombus (en mm3)	64	7	1.00 [0.97 ; 1.03]	p = 0.8088
Longueur anévrisme (en mm)	64	7	1.00 [0.98 ; 1.02]	p = 0.8907
Lit d'aval en nombre d'artères	64	7		p = 0.0840
1	17	2	1	
2	33	1	0.23 [0.02 ; 2.79]	
3	14	4	3.00 [0.46 ; 19.59]	

## **4-DISCUSSION**

Les caractéristiques démographiques et cliniques de notre série sont très comparable aux données retrouvées dans la littérature. Dent et al, les AP représentent 84% des anévrismes périphériques (15). Vermillion et al décrit une incidence de 45 à 68%, notre série retrouve 43% (16).

Serrano et al a présenté une étude comparant les prises en charge chirurgicale par pontage veineux ou prothétique (par pontage fémoro-poplité) à une prise en charge endovasculaire (17). Dans sa cohorte de 171 anévrismes poplités le taux de mortalité à 30 jours est de 1,8% (1% dans notre série). La perméabilité primaire à 24 mois est meilleure dans le groupe pontage veineux (94,9%) puis est comparable dans le groupe pontage prothétique et endovasculaire (79,7% et 79%). Cette discordance de résultat par rapport à notre cohorte notamment en terme de perméabilité des pontages prothétiques s'explique par la réalisation de pontage long fémoro-poplité (anastomose proximale au niveau de l'artère fémorale commune) dont les résultats en terme de perméabilité sont médiocres (18). Or, dans notre série les pontages prothétiques sont des pontages courts électifs avec une anastomose proximale en poplité haut ou sur les derniers centimètres de l'artère fémorale superficielle.

Phair et al ont mis en évidence dans leur méta analyse de comparaison de l'approche médiale à l'approche postérieure une supériorité de l'approche postérieure en terme de perméabilité primaire à long terme (19), OR = 1,61 (1,06 ; 12,43). De plus, une voie d'abord postérieure permet une meilleure exclusion de l'anévrisme, OR = 4,2 (1,4 ; 12,6).

Plusieurs études ont comparé les exclusions d'anévrisme par pontage par voie postérieure et médiale (19 – 20 – 21). Ouriel et al retrouve des perméabilités primaires comparables avec des taux de perméabilité à 6, 12 et 18 mois de 88% , 88% et 83% chez les patients opérés par voie postérieure (100%, 96,3%, 92,28% dans notre série). L'un des avantages majeurs de l'abord chirurgical par voie postérieure est la prévention de la récurrence anévrismale en interrompant complètement la circulation collatérale dans le sac anévrismal. (22) Cet abord chirurgical se complique en revanche plus fréquemment d'atteinte nerveuse (23). Cette complication nécessite une courbe d'apprentissage et donc un exercice régulier de ce type d'abord. Un autre inconvénient de l'abord postérieur est la nécessité d'un décubitus ventral.

Dans notre cohorte les durées d'hospitalisation moyenne sont comparables aux autres études, il n'existe de plus pas de différence de durée d'hospitalisation entre un abord postérieur ou médial.

Plusieurs études ont étudié la perméabilité à court et moyen terme de la technique endovasculaire. Patel et al ont retrouvé une perméabilité primaire et secondaire respectivement à 69,4% et 77,4% à 5 ans (24). Speziale et al décrit un taux de sauvetage à 37,4 mois à 100%, Une perméabilité primaire à 73,6% et secondaire à 92,4% (25). Guzzardi et al présente une perméabilité à 70,8% à un an chez des patients classés à haut risque chirurgical (26).

Très peu de données de la littérature décrivent la perméabilité à long terme des endoprothèses poplités. Golchehr et al ont retrouvé des perméabilités primaires à 10 ans de 51%, primaire assistée à 57%, perméabilité secondaire à 60% (27). Patel SR et al retrouve une perméabilité primaire à 5 ans à 69,4% et secondaire à 77,4% (24). Lescalie et al ont présenté une série de 89 cas avec une perméabilité primaire de 95,4%, 85%, 74% et 74% à 1 mois, 1 3 et 5 ans (28). Ces données sont comparables à celle de notre cohorte. A l'inverse, une prise en charge endovasculaire a démontré une durée de séjour plus courte et une diminution des complications à 30 jours comme présenté par Stone et al et Huang (29 – 2). Cette donnée est également retrouvée dans notre série.

Les pontages veineux ont également été étudiés. Une méta-analyse de Dawson et al regroupait 2445 anévrismes poplités traités par pontage veineux, le taux de perméabilité à 5 ans est de 77 à 100% (30). De même Dorweiler retrouve dans sa cohorte de 206 anévrismes poplités le taux de perméabilité primaire est de 88,1% à 5 ans et 73,5% à 10 ans (31).

Mangiante EC et al retrouve un taux de 22% de patients asymptomatique dans sa cohorte (88 patients) (32). Dans notre série ce taux est de 58% ce qui démontre un dépistage précoce ce qui permet d'améliorer la perméabilité.

Une diminution de la perméabilité est rattachée au caractère symptomatique ou non pré opératoire, la localisation de l'anastomose distale et la qualité du lit d'aval artériel. En effet, le taux d'amputation est de 1,4% pour les patients asymptomatiques en pré opératoire contre 6,5% ( $p=0,05$ ) dans l'étude de Pulli (33). Le taux de sauvetage de membre est quant à lui de 93,4% contre 83,6% ( $p=0,03$ ). Dans notre étude le taux de sauvetage est de 97% à 3 ans.

L'absence de significativité dans notre étude s'explique par un manque de puissance. En effet, un patient symptomatique possède nécessairement une dégradation de son lit artériel d'amont et d'aval qui sont deux facteurs ayant un impact sur la diminution de la perméabilité.

Dans notre série, l'importance de dégradation du lit d'aval n'est pas prédictive du risque de thrombose, néanmoins il semble y avoir une tendance ( $p=0,084$ ). Nos résultats sont expliqués par un manque de puissance et un biais de sélection. En effet, dans notre cohorte les patients présentant une importante dégradation du lit artériel ont bénéficié d'un pontage veineux en première intention. Ceci explique l'absence de significativité de notre résultat.

Notre étude a mis en évidence un nombre plus important de trouble de cicatrisation en cas de pontage veineux. Cela s'explique par la nécessité de réaliser un décollement sous-cutané plus important du fait du prélèvement concomitant de la veine saphène souvent homolatérale.

L'estimation de la perméabilité du lit d'aval est compliquée. En effet, l'artériopathie jambière est difficilement quantifiable, peu d'études ont recours à une méthode de quantification des sténoses (34). De plus le doppler et l'angioscanner ne sont pas les examens de référence pour l'artériopathie jambière. Cette quantification empirique représente un biais expliquant l'absence

de significativité de l'influence de la dégradation du lit d'aval sur la perméabilité. L'une des solutions serait d'avoir recours à une échelle de quantification (34) ou le recours à une artériographie de contrôle distale systématique jusqu'à la cheville quel que soit le type de traitement réalisé. Il existe différentes échelles pour classer les lésions jambières comme la classification TASC ou le score SVS mais il n'existe pas de classification consensuelle de ces lésions (34). La classification TASC est complexe et difficilement applicable (35) et peu reproductible entre les opérateurs (36). Cette dernière ne prend en compte ni la longueur ni le nombre d'artères lésées. Le score SVS quant à lui n'est pas reconnu et reste complexe à utiliser.

La technique endovasculaire est utilisée en seconde intention dans notre cohorte. Cette dernière doit être évitée en cas de patient jeune, actif (utilisant leur flexion de genou), en effet des cas de fractures de stent ont été décrites chez 28% des patients (37 - 27). Dans notre série, nous retrouvons un cas de dysjonction de deux modules Viabahn à l'origine d'une endofuite majeure et d'une évolution anévrismale.

Le volume du thrombus intra anévrismal ne semble pas influencer sur la dégradation du lit d'aval. Cette donnée est importante pour la prise en charge des anévrismes poplités car à taille égale l'attitude thérapeutique ne doit pas être plus agressive en cas de volume de thrombus plus important. Cette donnée avait déjà été mise en avant pour les anévrismes aortiques. L'origine de la dégradation du lit d'aval est très vraisemblablement secondaire aux contraintes anatomiques particulières de la région poplitée. En effet, l'artère poplitée est un segment artériel mobile, la mobilisation de l'artère et donc de son thrombus doit provoquer des fragmentations de ce dernier à l'origine de micro embolies infra clinique qui dégradent à bas bruit le lit artériel. L'enjeu est donc de contrôler les facteurs de risques cardio-vasculaires afin de stabiliser au mieux la plaque d'athérome (via les règles hygiéno diététiques et le traitement médicamenteux) pour minimiser les embolies distales. Ces mesures permettent de diminuer l'inflammation et le remodelage matriciel de la plaque d'athérome comme le présente Ramella dans son étude.

Le second point capital est d'améliorer le diagnostic des anévrismes poplités avant l'apparition d'un tableau symptomatique. Un dépistage systématique chez tout patient présentant une autre localisation anévrismale et un examen clinique régulier du creux poplitée permettrait de faire diminuer le nombre de patients découverts de manière fortuite (58% dans notre série). En effet, malgré un statut asymptomatique les patients présentent néanmoins des stigmates d'embolies distales, 63% des patients asymptomatiques ont une perte d'un ou deux axes artériels à la cheville.

L'insuffisance rénale chronique apparaît comme un facteur prédictif de thrombose de pontage quel que soit la technique utilisée, en effet en plus d'une atteinte vasculaire distale avec une médiacalcosse sténosante, il existe de véritables anomalies de la coagulation. Dans la littérature, de nombreuses études cardiologiques ont démontré le lien entre les thromboses de stents

coronariens et insuffisance rénale chronique (38 – 39 – 40). Les facteurs en cause sont multiples avec activation plaquettaire (malgré une antiagrégation), une augmentation de la formation de la thrombine, une hyperfibrinogénémié, une augmentation des facteurs procoagulants, l'altération de la fibrinolyse, des cellules endothéliales et des monocytes (41). Ces troubles sont également impliqués dans les thromboses de jambages des endoprothèses aortiques (42).

Le suivi doppler des anévrismes poplités est reconnu comme le suivi de référence. Ce dernier doit néanmoins être standardisé afin de dépister les resténoses et prévenir les thromboses. Notre série met en effet en évidence une tendance à la resténose plus importante dans le groupe traité par pontage veineux. Ce risque est estimé par Dorigo et al > 30% à 5 ans dans son étude (43). Dans notre série, le taux de réintervention pour resténose est de 14,8% à 3 ans (pour les pontages veineux).

Les bons résultats de perméabilité des pontages prothétiques s'expliquent par plusieurs raisons. Ce sont des pontages courts (longueur anévrismale moyenne 93 ( $\pm$ 45) mm) et souvent de gros diamètre (7,88 ( $\pm$ 1,38) mm dans notre série) autorisant un débit important sur des artères elles-mêmes ectasiques. De plus, il est démontré qu'il existe une endothélialisation de la prothèse sur une petite portion favorisant la perméabilité. Les résultats de notre série concernant les pontages prothétiques ont fait l'objet d'une étude multicentrique française présentée au dernier congrès de la Société Française de Chirurgie Vasculaire et Endovasculaire à Lille en Juin 2019 (44). Il s'agit d'une des plus importantes séries de pontages prothétiques pour AP (n= 113). Les résultats sont tout à fait satisfaisants pour les pontages prothétiques avec anastomose distale gonale rétro ou sous articulaire. A 1 et 3 ans, les taux de perméabilité primaire ont été respectivement de 99% et de 92,5% ; ceux de perméabilité secondaire ont été de 99% (abord médial) et 95% (abord postérieur).

Lilly et al ont mis en évidence une meilleure perméabilité pour les patients asymptomatiques en pré opératoire en comparaison avec les symptomatiques (45). Ce dernier retrouve une perméabilité à 5 ans de 91% pour les patients asymptomatiques et de 54% pour les symptomatiques. Notre série n'a pas permis de confirmer ce résultat ( $p=0,64$ ) par manque de puissance et par biais de sélection. En effet, le choix de technique chirurgical est en grande partie influencé par les paramètres anatomiques dont le lit d'aval, de fait un pontage veineux est favorisé en cas de dégradation importante du lit d'aval et un pontage prothétique en cas d'anévrisme court au lit d'aval avec au moins deux axes de jambes.

Ces résultats confortent la nécessité de traiter tout anévrisme poplité dès lors qu'il dépasse 20mm qu'il soit symptomatique ou non.

Le délai moyen de thrombose après l'intervention était de 24 ( $\pm$  17) mois pour les anévrismes endovasculaires, 45 ( $\pm$  25) mois pour les pontages prothétiques et de 17 ( $\pm$  12) mois pour les

pontages veineux. Les pontages veineux sont soumis à des phénomènes d'hyperplasie et donc de resténose précoce expliquant un délai moyen plus court de thrombose. La disparité de calibre artérioveineux peut également être à l'origine d'une altération du flux sanguin causant des microlésions endothéliales stimulant les phénomènes d'hyperplasie myointimale. Il semble être retardé dans le cadre de l'utilisation d'un pontage prothétique car il n'existe pas ou peu de disparité de calibre et l'endothélialisation de la prothèse est beaucoup plus tardive.

Rychlik et al. met en avant une supériorité de perméabilité des prothèses en dacron vis-à-vis des pontages en polytétrafluoroéthylène (PTFE) pour les pontages fémoro-poplité haut (46). En effet la perméabilité primaire des pontages est significativement meilleure avec des prothèses en dacron en comparaison des prothèses en PTFE à 5 ans (RR, 0.79; P = .003; RR, 0.80; P = .03; RR, 0.85; P = .02). Or dans notre série, la majorité des prothèses utilisées étaient des prothèses GoreTex en PTFE annelé. Le recours à ce type de prothèse se justifie par les contraintes mécaniques spécifiques auxquels sont soumises la région poplité. L'utilisation récente de nouvelles prothèses vasculaires alliant le dacron et le PTFE (ePTFE) peut-être une alternative, mais aucune étude clinique n'a démontré la supériorité de ce type de prothèse.

Une autre solution chirurgicale peut être une transposition de l'artère fémorale superficielle qui retrouve des taux de perméabilité primaire satisfaisant de 93%, 85% et 78% à 1, 3 et 5 ans (47). Cette technique n'a pas été utilisée au CHU de Rennes du fait de la nécessité de réaliser un abord de l'artère fémorale superficielle qui peut être délabrant.

Le pontage veineux autologue a comme principal inconvénient la présence fréquente d'incongruence de diamètre entre la veine et l'artère receveuse du pontage (souvent ectasique). Cette incongruence pourrait être résolue par une anastomose latéro-terminale sur une artère terminalisée mais notre choix se porte plutôt sur des anastomoses termino-terminales. Dans notre cohorte le diamètre moyen de l'artère poplité d'aval est de  $8.8 \pm 2.1$  mm pour un diamètre habituel plutôt de 5-6 mm. Une autre solution pour lutter contre cette différence de calibre peut être de tubuliser la veine autologue prélevée afin d'en augmenter le diamètre comme la récemment présenté Pedersen et al. (48).

Enfin un enjeu majeur dans le maintien d'une bonne perméabilité des pontages est le suivi. Ce suivi doit être initialement standardisé puis secondairement adapté au patient afin de prévoir ou anticiper toute thrombose de revascularisation. L'échodoppler est la méthode de surveillance validée la plus fiable (29). Dans notre cohorte, on constate un suivi moyen de 33 mois ce qui correspond à la durée standardisée du suivi initiée à la sortie d'hospitalisation. Il apparaît donc nécessaire et indispensable de sensibiliser le patient et son médecin traitant de l'intérêt majeur d'une surveillance doppler régulière.

### Limite de l'étude

Comme nous l'avons détaillé il existe plusieurs limites à notre travail.

La première est le recours à une analyse rétrospective. Le temps de suivi limité n'a pas permis l'analyse des résultats à plus long terme.

L'effectif restreint de notre population confère à notre cohorte une faible puissance à l'origine du manque de significativité de certains résultats (le type de chirurgie, la dégradation du lit d'aval...).

## **5-CONCLUSION**

La prise en charge chirurgicale d'un anévrisme poplité doit être adaptée au patient, à son anatomie et ses comorbidités. Le traitement de référence est le pontage par autogreffe veineuse en cas d'importante dégradation du lit artériel d'aval (moins de deux axes artériels). Le pontage prothétique est une alternative fiable avec des résultats de perméabilité similaires au pontage veineux dans cette étude. Il peut être proposé en cas de dégradation modérée du lit d'aval (au moins deux axes perméables jusqu'à la cheville) et dès que l'anatomie le permet, en particulier lorsque une voie d'abord postérieure est faisable. Une prise en charge endovasculaire est une solution de seconde intention qui doit être réservée aux patients à haut risque chirurgical ou présentant une contre-indication à la chirurgie. L'insuffisance rénale chronique est un facteur de risque de thrombose postopératoire qui doit être pris en compte dans la décision et le choix de la technique opératoire. Une surveillance par échodoppler régulière doit être instaurée afin de dépister et traiter de manière préventive une lésion qui pourrait exposer le patient à un risque de thrombose de pontage.

## **6-BIBLIOGRAPHIE**

1. Lawrence PF, Lorenzo-Rivero S, Lyon JL. The incidence of iliac, femoral, and popliteal artery aneurysms in hospitalized patients. *J Vasc Surg.* oct 1995;22(4):409-15; discussion 415-416.
2. Huang Y, Gloviczki P, Oderich GS, Duncan AA, Kalra M, Fleming MD, et al. Outcomes of endovascular and contemporary open surgical repairs of popliteal artery aneurysm. *J Vasc Surg.* sept 2014;60(3):631-638.e2.
3. Ricco JB, Belmonte R, Kaladji A. Chirurgie des anévrismes artériels des membres. EMC – Techniques chirurgicales – Chirurgie vasculaire 2017 ;1 2(3) :1-21 [Article 43-028-A]
4. Szilagyi DE, Schwartz RL, Reddy DJ. Popliteal arterial aneurysms. Their natural history and management. *Arch Surg.* mai 1981;116(5):724-8.
5. Dawson I, Sie RB, van Bockel JH. Atherosclerotic popliteal aneurysm. *Br J Surg.* mars 1997;84(3):293-9.
6. Ascher E, Markevich N, Schutzer RW, Kallakuri S, Jacob T, Hingorani AP. Small popliteal artery aneurysms: are they clinically significant? *J Vasc Surg.* avr 2003;37(4):755-60.
7. Ravn H, Wanhainen A, Björck M, Swedish Vascular Registry (Swedvasc). Surgical technique and long-term results after popliteal artery aneurysm repair: results from 717 legs. *J Vasc Surg.* août 2007;46(2):236-43.
8. Lowell RC, Gloviczki P, Hallett JW, Naessens JM, Maus TP, Cherry KJ, et al. Popliteal artery aneurysms: the risk of nonoperative management. *Ann Vasc Surg.* janv 1994;8(1):14-23.
9. Ramella M, Bernardi P, Fusaro L, Manfredi M, Casella F, Porta CM, et al. Relevance of inflammation and matrix remodeling in abdominal aortic aneurysm (AAA) and popliteal artery aneurysm (PAA) progression. *Am J Transl Res.* 2018;10(10):3265-75.
10. Cecenarro RR, Allende JN, Barreras Molinelli L, Antueno FJ, Gramática L. [Popliteal Artery Aneurysms: Literature Review and presentation of case.]. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba.* 29 2018;75(1):41-5.

11. Rapport de la Commission Nationale d'Evaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé : GORE Viabahn, endoprothèse vasculaire périphérique ; 11 juillet 2017 : [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2786068/fr/gore-viabahn](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2786068/fr/gore-viabahn)
12. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg.* sept 1997;26(3):517-38.
13. Kaladji A, Lucas A, Kervio G, Haigron P, Cardon A. Sizing for endovascular aneurysm repair: clinical evaluation of a new automated three-dimensional software. *Ann Vasc Surg.* oct 2010;24(7):912-20.
14. Lalys F, Barré A, Kafi M, Benziane M, Saudreau B, Dupont C, et al. Identification of Parameters Influencing the Vascular Structure Displacement in Fusion Imaging during Endovascular Aneurysm Repair. *J Vasc Interv Radiol.* sept 2019;30(9):1386-92.
15. Dent TL, Lindenauer SM, Ernst CB, Fry WJ. Multiple Arteriosclerotic Arterial Aneurysms. *JAMA Surgery.* 1 août 1972;105(2):338-44.
16. Vermilion BD, Kimmins SA, Pace WG, Evans WE. A review of one hundred forty-seven popliteal aneurysms with long-term follow-up. *Surgery.* déc 1981;90(6):1009-14.
17. Serrano Hernando FJ, Martínez López I, Hernández Mateo MM, Hernando Rydings M, Sánchez Hervás L, Rial Horcajo R, et al. Comparison of popliteal artery aneurysm therapies. *J Vasc Surg.* mars 2015;61(3):655-61.
18. Klinkert P, Schepers A, Burger DHC, van Bockel JH, Breslau PJ. Vein versus polytetrafluoroethylene in above-knee femoropopliteal bypass grafting: five-year results of a randomized controlled trial. *J Vasc Surg.* janv 2003;37(1):149-55.
19. Phair A, Hajibandeh S, Hajibandeh S, Kelleher D, Ibrahim R, Antoniou GA. Meta-analysis of posterior versus medial approach for popliteal artery aneurysm repair. *J Vasc Surg.* oct 2016;64(4):1141-1150.e1.
20. Kropman RHJ, van Santvoort HC, Teijink J, van de Pavoordt HDWM, Belgers HJ, Moll FL, et al. The medial versus the posterior approach in the repair of popliteal artery aneurysms: a multicenter case-matched study. *J Vasc Surg.* juill 2007;46(1):24-30.

21. Ouriel K. The posterior approach to popliteal-crural bypass. *J Vasc Surg.* janv 1994;19(1):74-9; discussion 79-80.
22. Beseth BD, Moore WS. The posterior approach for repair of popliteal artery aneurysms. *Journal of Vascular Surgery.* 1 mai 2006;43(5):940-5.
23. Patapas J, Mai T, Jetty P, Brandys T, Nagpal S, Kubelik D, et al. Posterior Approach to Popliteal Artery Aneurysm Repair: An Underused Technique? *Journal of Vascular Surgery.* 1 sept 2017;66(3):e83-4.
24. Patel SR, Hughes CO, Jones KG, Holt PJE, Thompson MM, Hinchliffe RJ, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Endovascular Popliteal Aneurysm Repair Using the Hemobahn/Viabahn Stent-Graft. *J Endovasc Ther.* juin 2015;22(3):330-7.
25. Speziale F, Sirignano P, Menna D, Capoccia L, Mansour W, Serrao E, et al. Ten years' experience in endovascular repair of popliteal artery aneurysm using the Viabahn endoprosthesis: a report from two Italian vascular centers. *Ann Vasc Surg.* juill 2015;29(5):941-9.
26. Guzzardi G, Natrella M, Del Sette B, Petullà M, Fanelli G, Porta C, et al. Endovascular repair of popliteal artery aneurysms: an Italian multicenter study. *Radiol Med.* janv 2019;124(1):79-85.
27. Golchehr B, Zeebregts CJ, Reijnen MMPJ, Tielliu IFJ. Long-term outcome of endovascular popliteal artery aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2018;67(6):1797-804.
28. F. Lescalie, M. Ferdani, rédacteurs. Traitement endovasculaire par Viabahn® des anévrismes poplités : étude multicentrique rétrospective. *Proceedings of XXXIV<sup>ème</sup> de la SCVE ; 27 au 30 juin 2019 ; Lille, France.*
29. Stone PA, Armstrong PA, Bandyk DF, Keeling WB, Flaherty SK, Shames ML, et al. The value of duplex surveillance after open and endovascular popliteal aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery.* 1 juin 2005;41(6):936-41.
30. Dawson I, Sie RB, van Bockel JH. Atherosclerotic popliteal aneurysm. *Br J Surg.* mars 1997;84(3):293-9.
31. Dorweiler B, Gemechu A, Doemland M, Neufang A, Espinola-Klein C, Vahl C-F. Durability of open popliteal artery aneurysm repair. *J Vasc Surg.* oct 2014;60(4):951-7.

32. Mangiante EC, Fabian TC, Huffstutter PJ. Popliteal aneurysms. A clinical appraisal. *Am Surg.* sept 1984;50(9):469-72.
33. Pulli R, Dorigo W, Troisi N, Innocenti AA, Pratesi G, Azas L, et al. Surgical management of popliteal artery aneurysms: which factors affect outcomes? *J Vasc Surg.* mars 2006;43(3):481-7.
34. Clochard E. Efficacité Clinique de l'angioplastie infra-poplitée dans le traitement de l'ischémie critique des membres inférieurs (thèse). Rennes Univ. ; 2013.
35. Bargellini I, Piaggese A, Cicorelli A, Rizzo L, Cervelli R, Iacopi E, et al. Predictive value of angiographic scores for the integrated management of the ischemic diabetic foot. *J Vasc Surg.* mai 2013;57(5):1204-12.
36. Wu TY, Giesler G, Herscu G, Ochoa C, Reed R, Rowe V, et al. Agreement among observers in the assignment of TransAtlantic Inter-Society Consensus classification and runoff score. *J Vasc Surg.* nov 2013;58(5):1254-8.
37. Tielliu IFJ, Zeebregts CJ, Vourliotakis G, Bekkema F, van den Dungen JJAM, Prins TR, et al. Stent fractures in the Hemobahn/Viabahn stent graft after endovascular popliteal aneurysm repair. *J Vasc Surg.* juin 2010;51(6):1413-8.
38. Ramella M, Bernardi P, Fusaro L, Manfredi M, Casella F, Porta CM, et al. Relevance of inflammation and matrix remodeling in abdominal aortic aneurysm (AAA) and popliteal artery aneurysm (PAA) progression. *Am J Transl Res.* 2018;10(10):3265-75.
39. Barthelemy O, Helft G, Silvain J, Bellemain-Appaix A, Beygui F, Choussat R, et al. One-year clinical outcomes in patients with chronic renal failure treated by percutaneous coronary intervention with drug-eluting stent. *Arch Cardiovasc Dis.* déc 2011;104(12):604-10.
40. Azar RR, Prpic R, Ho KK, Kiernan FJ, Shubrooks SJ, Baim DS, et al. Impact of end-stage renal disease on clinical and angiographic outcomes after coronary stenting. *Am J Cardiol.* 1 sept 2000;86(5):485-9.
41. Daoudal A. Thromboses de jambage après traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale (thèse). Rennes Univ. ; 2015.

42. Lima EG, Hueb W, Gersh BJ, Rezende PC, Garzillo CL, Favarato D, et al. Impact of Chronic Kidney Disease on Long-Term Outcomes in Type 2 Diabetic Patients With Coronary Artery Disease on Surgical, Angioplasty, or Medical Treatment. *Ann Thorac Surg.* mai 2016;101(5):1735-44.
43. Dorigo W, Pulli R, Alessi Innocenti A, Azas L, Fargion A, Chiti E, et al. A 33-year experience with surgical management of popliteal artery aneurysms. *J Vasc Surg.* nov 2015;62(5):1176-82.
44. L. Chiche, A. Kaladji, rédacteurs. Traitement des anévrismes poplités par remplacement prothétique rétro- ou sous-articulaire : résultats d'une étude multicentrique de 113 cas. Proceedings of XXXIV<sup>ème</sup> de la SCVE ; 27 au 30 juin 2019 ; Lille, France.
45. Lilly MP, Flinn WR, McCarthy WJ, Courtney DF, Yao JST, Bergan JJ. The effect of distal arterial anatomy on the success of popliteal aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery.* mai 1988;7(5):653-60.
46. Rychlik IJ, Davey P, Murphy J, O'Donnell ME. A meta-analysis to compare Dacron versus polytetrafluoroethylene grafts for above-knee femoropopliteal artery bypass. *J Vasc Surg.* août 2014;60(2):506-15.
47. Bounkong G, Davaine J-M, Tresson P, Derycke L, Kagan N, Couture T, et al. Femoral artery transposition is a safe and durable option for the treatment of popliteal artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2018;68(2):510-7.
48. Pedersen G, Gleditsch E, Johnsen L, Gubberud E. Spiral Vein Graft Technique for Popliteal Artery Aneurysms. *EJVES Short Rep.* 2019;43:21-3.

**BARRE Alexandre .-****Résultats à moyen terme de la prise en charge des anévrismes poplités et facteurs pronostiques : expérience de 10 ans.**

53 feuilles , 10 illustrations ,12 tableaux.

Thèse : Médecine ; Rennes 1; 2019 ; N° .

**Résumé :**

**Introduction :** Il existe trois techniques chirurgicales pour le traitement d'un anévrisme poplité (AP): un pontage veineux, un pontage prothétique ou une endoprothèse couverte autoexpandible. L'objectif de cette étude était de comparer les résultats de perméabilité de ces différentes techniques et de rechercher d'éventuels facteurs prédictifs de thrombose.

**Méthode :** De 2008 à 2019, au CHU de Rennes, tous les patients opérés d'un AP ont été inclus. Une analyse des techniques opératoires et des suivis post opératoires ont été réalisées. Une analyse scannographique pré opératoire a également été effectuée.

**Résultats :** 100 patients ont été inclus, 32 patients ont été traités par technique endovasculaire, 27 ont bénéficié d'un pontage par autogreffe veineuse et 41 par pontage prothétique. L'âge moyen des patients est de 72 ans ( $\pm 11$  ans). Le mode de révélation est une découverte fortuite pour 58 patients (58%). Le diamètre moyen des anévrismes est de 29,5 ( $\pm 8,8$ ) mm. Les diamètres artériels d'amont et d'aval sont similaires, avec une artère fémorale superficielle d'amont de diamètre moyen à 9,8mm ( $\pm 2,1$  mm), une artère poplité d'aval de diamètre moyen à 8,8 mm ( $\pm 2,1$  mm), et une longueur d'anévrisme moyenne à 93 mm ( $\pm 45$  mm). La majorité des anévrismes sont fusiformes (89%). L'évaluation du lit d'aval retrouve que 14/64 (21,8%) des patients ne possèdent pas de dégradation de leurs axes artériels, 17/64 (26,6%) possèdent en revanche une dégradation importante (un seul axe perméable en cheville), 33 (51,6%) patients présentent une dégradation d'un axe artériel.

La durée moyenne d'hospitalisation est respectivement de 3 ( $\pm 2$ ) jours, 4 ( $\pm 2$ ) jours et 8( $\pm 8$ ) jours pour les patients opérés par voie endovasculaire, pontage prothétique et pontage veineux. La durée de suivi moyenne est de 33 ( $\pm 33$ ) mois. Au cours du suivi on dénombre 8 décès. 14 patients ont présenté une thrombose de leur pontage après 6 mois de suivi. La perméabilité primaire pour les prises en charge endovasculaire, prothétique et veineux à 36 mois est de 68%, 93,8% et 65,6%. La perméabilité secondaire est de 78,29%, 90,35% et 88,67%. La perméabilité primaire assistée est de 100%, 100% et 79,87%.

. Le taux de sauvetage de membre au cours du suivi est de 97% à 5 ans. L'indemnité de thrombose à 36 mois pour les patients opérés par voie médiale est de 92,31% et de 87,16% (NS) pour les patients opérés par voie postérieure. L'indemnité de thrombose à 36 mois pour les patients symptomatiques est de 84,18% et de 88,21% pour les patients asymptomatiques.

Le volume de thrombus anévrisimal ne semblait pas influencé l'état du lit d'aval ( $p = 0,79$ ). L'insuffisance rénale chronique apparait comme un facteur prédictif majeur de thrombose de pontage avec un odds ratio de 5,59 (1,10 ; 28,37).

**Conclusion :** La prise en charge chirurgicale d'un anévrisme poplité doit être adaptée au patient, à son anatomie et ses comorbidités. Le traitement de référence est le pontage par autogreffe veineuse en cas d'importante dégradation du lit artériel d'aval (moins de deux axes artériels). Le pontage prothétique est une alternative fiable avec des résultats de perméabilité similaires au pontage veineux dans cette étude. Il peut être proposé en cas de dégradation modérée du lit d'aval (au moins deux axes perméables jusqu'à la cheville) et dès que l'anatomie le permet, en particulier lorsque une voie d'abord postérieure est faisable.

Rubrique de classement : DESCRIPTIVE

**Mots-clés :**

Anévrisme, artère poplité,  
perméabilité , thromboses,  
sauvetage de membre

**Mots-clés anglais MeSH :**

Aneurysm, Popliteal Artery,  
thrombosis, complication,  
reintervention

Président : Monsieur le Professeur VERHOYE Jean-Philippe

**JURY :**

Asseseurs : M le Docteur KALADJI Adrien [directeur de thèse]  
M le Professeur MAHE Guillaume  
M le Professeur PICQUET Jean  
M le Docteur CARDON Alain  
Mme le Docteur CLOCHARD Elodie