



**HAL**  
open science

# Évaluation des facteurs pronostiques de maturation des fistules artério-veineux à 8 semaines et 1 an : étude monocentrique rétrospective

Marine Uhl

► **To cite this version:**

Marine Uhl. Évaluation des facteurs pronostiques de maturation des fistules artério-veineux à 8 semaines et 1 an : étude monocentrique rétrospective. Urologie et Néphrologie. 2021. dumas-03516732

**HAL Id: dumas-03516732**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03516732v1>**

Submitted on 7 Jan 2022

**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.



UNIVERSITE DE PICARDIE – JULES VERNE



UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DE MEDECINE D'AMIENS

ANNEE 2021

N° 2021 - 137

**ÉVALUATION DES FACTEURS PRONOSTIQUES DE MATURATION DES  
FISTULES ARTERIO-VEINEUSES A 8 SEMAINES ET 1 AN**

**ETUDE MONOCENTRIQUE, RETROSPECTIVE.**

THESE POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE (DIPLOME D'ETAT)

SPECIALITE : UROLOGIE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE **28 septembre 2021**

PAR

**Marine UHL**

Président du Jury : Monsieur le Pr G. CHOUKROUN

Jury : Monsieur le Pr C. SABBAGH

Monsieur le Dr P. DE SOUSA

Directeur : Monsieur le Dr T. FRANCOIS



Monsieur le **Professeur Gabriel CHOUKROUN**

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (Néphrologie)

Doyen, Directeur de l'Unité de Formation et de Recherche de Médecine d'AMIENS

Chef du service de Néphrologie, Médecine interne, Dialyse, Transplantation (Pôle D.R.I.M.E)

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



Monsieur le **Professeur Charles SABBAGH**

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier (Chirurgie digestive)

*Merci pour l'honneur que vous me faites en ayant accepté de faire partie de ce jury et pour avoir accepté de juger mon travail. Merci également pour ces 6 mois passés dans votre service, où vous m'avez si chaleureusement accueillie et beaucoup appris ! J'espère que nous continuerons à collaborer pendant encore longtemps.*



Monsieur le **Docteur Philippe DE SOUSA**

Praticien Hospitalier (Urologie)

Chef du service d'Urologie et de Transplantation

*Merci beaucoup Philippe d'avoir accepté d'être dans mon jury de thèse ! J'ai appris énormément auprès de toi, tu m'as aidée à grandir en tant que chirurgien, tu es devenu mon mentor et j'espère continuer à travailler avec toi pendant encore de nombreuses années !*



Monsieur le **Docteur Thomas FRANCOIS**  
Chirurgien Urologue

*Merci Thomas d'avoir pris la patience d'être mon directeur de thèse, de m'avoir soutenue et poussée pendant ces mois de travail. Je n'aurais pas pu la finir sans toi ! Et merci de m'avoir appris tant de chose au début de mon internat.*



## REMERCIEMENTS

A ma famille :

*A Papa et Maman*, merci d'avoir toujours été présents pour moi, pour votre soutien inconditionnel pendant ces 11 années d'étude de médecine. Grâce à vous et à votre amour, j'ai pu devenir la femme épanouie que je suis aujourd'hui. Je vous aime.

*A Chacha*, ma petite sœur ! Toujours souriante, à m'écouter raconter mes histoires même les plus folles, tu n'hésites pas non plus à me remettre sur le droit chemin quand j'en dévie un peu ;) (surtout en te moquant de moi mais ça marche très bien). Merci pour tous ces moments, j'espère être pour toi aussi présente que tu l'es pour moi ! Je t'aime ! PS : cette thèse n'aurait pas passé la première évaluation sans ta relecture acharnée et ton harcèlement constant ;), merci énormément !

*A Mamy*, merci pour toute l'affection que tu m'as donnée pendant toutes ces années et pour ton précieux encouragement (en particulier nos appels téléphoniques hebdomadaires, tout le temps que tu as pu me consacrer, ainsi que les nombreux et délicieux gâteaux au chocolat). Grâce à toi, papy a continué à veiller sur moi. Je t'aime.

*A Tonton, Pascale, Paul et Antoine*, merci pour vos encouragements et le soutien continu dont vous avez toujours fait preuve.

*A Carmen et Jo*, ma marraine un peu folle mais si attachante et disponible, et tonton Jo médecin dans l'âme qui a su me transmettre sa passion.

*A Nanou et Marie-Anne*, vous êtes une source inépuisable de tendresse et de patience qui m'a permis de grandir et d'évoluer.

A mes amis :

*A la mafia*, un rock et un soutien inépuisable pendant toute ma première partie d'étude de médecine ! Merci à Camille pour ton amitié infinie, à Ines pour ton soutien sans faille, à Vitto pour ta joie de vivre, à Marine pour toutes nos soirées inoubliables, à Steven pour ton humour sans fin, à Maxime et Hugo pour votre gaité, à JD pour ton phlegme, et Alexia pour ta générosité. Pour tous ces moments passés avec vous, nos fous rires, nos joies et notre complicité, je sais que je pourrai toujours compter sur vous comme vous sur moi.

*A Julie*, je n'aurais pas pensé rencontrer une amie aussi précieuse en arrivant à Amiens, je te remercie de tolérer chaque jour mes idioties et mes petites folies, d'être ma confidente et d'avoir partagé autant de si beaux moments ensemble. J'espère que nous en aurons encore beaucoup !

*A Clémie*, ma co-interne depuis le premier jour, avec qui nous avons partagé tant de moments, qui a supporté ma folle attitude tous les jours. Bien plus qu'une collègue, tu es devenue une véritable amie.

*A Thibaut, PH et Antho*, merci pour toutes ces soirées inoubliables, ces fous rires, votre bonne humeur, et à nos prochains voyages ensemble ! Merci à *Robin, Lilou, Elsa, Hugo, Geoffrey, Guillaume* pour votre amitié, pour les sorties et les si belles soirées que l'on a partagé.

*A Hélène*, je ne pensais pas pouvoir un jour vivre en collocation, mais ça été tellement simple avec toi, et je suis ravie d'avoir partagé ces 6 mois ensemble.

Au service d'urologie du CHU d'Amiens :

*A Damien et Nao*, mes parents d'urologie, qui m'ont pris sous leur aile dès le début de mon internat et m'ont guidé pendant toutes ces années.

*A mes chefs*, Thomas, Dali, Hortense, Manu, merci de m'avoir appris ce beau métier de chirurgien.

*A tous mes co-internes* qui m'ont permis de passer de merveilleux semestres : Armin, Andrei, Henry. *A Elias et Jeff*, avec qui j'ai hâte de travailler par la suite !

Merci aux *IBODES* (Marco, Pauline, Paula, Lolo, Valérie, Caro, Isa, et aux autres) qui mettent la bonne ambiance dans le bloc opératoire !

Merci aux équipes d'infirmières du service, de la consultation, et aux secrétaires qui m'ont accompagnée pendant mon internat.

Merci au service de *Chirurgie Digestive d'Amiens* (Marion, Kevin, Baptiste, Laetizia, à mes co-internes Jules, Juliette, Baptiste, Noémie, Fabien, Fany) pour ces 6 mois intenses en émotion et très instructifs !

Merci à *l'équipe de Lyon* pour m'avoir accueillie si chaleureusement pendant ces 6 mois ! *A Nadia, Xavier, Said, Emilien et Haixia* pour votre soutien et vos conseils ! *A Hugo, PV, Axelle, Ahmed, Carla, Guillaume et Clément*, pour m'avoir fait découvrir Lyon (et le Star Ferry) et de m'avoir incluse dans « l'embrigadement lyonnais » !

Merci à l'équipe de Chirurgie Pédiatrique : Xavier, Elodie, Mounia, Dr Buisson, Dr Ricard.

Enfin merci à toutes les personnes qui ont fait partie de cette aventure pendant 11 ans !





## TABLE DES MATIERES

<b>I. INTRODUCTION</b>	<b>21</b>
<b>II. MATERIEL ET METHODE</b>	<b>25</b>
<b>III. RESULTATS</b>	<b>29</b>
<b>1. Caractéristiques de le population et analyse du critère de jugement principal</b>	<b>29</b>
<b>2. Évaluation des facteurs de risque d'échec de primo-crédation d'une FAV</b>	<b>33</b>
<i>i. Facteurs pré opératoires – liés au patient</i>	33
<i>ii. Facteurs pré opératoires – liés aux vaisseaux</i>	35
<i>iii. Facteurs peropératoires</i>	36
<i>iv. Facteurs post opératoires</i>	39
<b>3. Suivi et complications</b>	<b>40</b>
<b>IV. DISCUSSION</b>	<b>41</b>
<b>V. CONCLUSION</b>	<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>47</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>53</b>
<b>ANNEXE 1 : Check list concluant à l'abandon de la FAV</b>	<b>53</b>
<b>ANNEXE 2 : Définition standardisée pour les accès vasculaires<sup>6</sup></b>	<b>54</b>
<b>PHOTO 1 : Description photographique de la création d'une FAV</b>	<b>55</b>
<b>ANNEXE 3 : Questionnaire de recueil peropératoire.</b>	<b>57</b>
<b>ANNEXE 4 : Modèle de prédiction d'échec de maturation de FAV selon Lok et al<sup>43</sup>.</b>	<b>58</b>



## TABLEAUX

TABLEAU 1 CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DE LA POPULATION D'ETUDE .....	30
TABLEAU 2 LOCALISATION DES FAV .....	31
TABLEAU 3 FONCTIONNALITE DES FAV TOUTE LOCALISATION A 8 SEMAINES ET 1 AN.....	31
TABLEAU 4 FONCTIONNALITE DES FAV SELON LEUR LOCALISATION A 8 SEMAINES ET 1 AN....	32
TABLEAU 5 : FONCTIONNALITE DES FAV RADIO-CEPHALIQUES A 1 AN .....	32
TABLEAU 6 ANALYSE UNIVARIEE DES FACTEURS INTRINSEQUES AU PATIENT – P VALUE.....	33
TABLEAU 7 DIAMETRE DE L'ARTERE ET DE LA VEINE AU DOPPLER PRE OPERATOIRE.....	35
TABLEAU 8 DIAMETRE DE L'ARTERE ET DE LA VEINE AU DOPPLER PRE OPERATOIRE SELON LA LOCALISATION .....	35
TABLEAU 9 ANALYSE UNIVARIEE DES FACTEURS PRE OPERATOIRE LIE AUX VAISSEAUX – P VALUE.....	35
TABLEAU 10 DONNEES PER OPERATOIRES .....	36
TABLEAU 11 ANALYSE UNIVARIEE DES FACTEURS PER OPERATOIRE – P VALUE.....	36
TABLEAU 12 ANALYSE UNIVARIEE DES FACTEURS POST OPERATOIRE SUR L'ECHOGRAPHIE DOPPLER – P VALUE.....	39
TABLEAU 13 COMPLICATIONS .....	40



## **ABREVIATIONS**

**AINS** : anti-inflammatoire non stéroïdien

**AOMI** : artériopathie oblitérante des membres inférieurs

**DFG** : débit de filtration glomérulaire

**FAV** : fistule artério veineuse

**HTA** : hypertension artérielle

**KTc** : cathéter central

**MGUS** : gammapathie monoclonale de signification indéterminée

**MTEV** : maladie thromboembolique veineuse

**PAC** : port-à-cath

**PTI** : purpura thrombopénique idiopathique

**IMC** : indice de masse corporelle

**VVC** : voie veineuse centrale



## **I. INTRODUCTION**

En France, chaque année près de 50 000 personnes sont dialysées<sup>1</sup>, avec une augmentation d'incidence en 2019 de 11 000 personnes selon le rapport R.E.I.N. Seulement 3641 greffes rénales ont été réalisées en 2019, montrant qu'un moyen de dialyse pérenne, fiable et reproductible est nécessaire pour nos patients.

Parmi les moyens de dialyse, la transplantation préemptive et la dialyse péritonéale représentent respectivement 4,0 % et 9,7 % des premiers traitements de l'insuffisance rénale terminale chez l'ensemble des patients incidents, laissant 86,3% des patients en hémodialyse, ce qui représente de 9500 nouvelles personnes en 2019.

L'hémodialyse, premier choix de technique de dialyse en France, peut être réalisée par mise en place d'un cathéter tunnelisé ou par la création d'une fistule artério veineuse (FAV). Le cathéter tunnelisé est considéré en général comme une solution d'attente avant la création<sup>2</sup> d'une FAV car il expose à de nombreux risques<sup>3</sup> telle qu'une thrombose ou infection de l'abord vasculaire, une sténose ou occlusion permanente de la veine centrale et enfin une espérance de vie réduite.

La fistule artério-veineuse (FAV) a été décrite pour la première fois par Brescia en 1966<sup>4</sup>, réalisant une anastomose latéro-latérale artérioveineuse, permettant un moyen sûr d'hémodialyse sur le long terme.

Depuis cette description, la physiopathologie de la maturation d'une fistule artérioveineuse a été étudiée<sup>5</sup> et nous montre que la création d'une anastomose entre la veine et l'artère entraîne une augmentation soudaine du flux sanguin, des pressions et des contraintes de cisaillement, entraînant un remodelage vasculaire et une vasodilatation nécessaire pour préserver le niveau original de forces de cisaillement. Les mécanismes compensatoires incluent une sécrétion de NO et de prostaglandine, augmentant la vasodilatation et inhibant la formation d'un thrombus, permettant donc à terme une augmentation progressive du diamètre de l'artère et de la veine, ainsi que du flux sanguin après la création de la FAV.

L'échec de maturation est le plus souvent associé à l'un des deux mécanismes suivants : soit par un rétrécissement de la lumière dû à l'hyperplasie intimale et un remodelage insatisfaisant, le plus souvent post anastomotique<sup>5</sup>, soit par une mauvaise vasodilatation artérielle ou veineuse,

dûe à la présence de circulation collatérale détournant le flux artériel de la veine principale entraînant donc une baisse de débit et une baisse des forces de cisaillement permettant la dilatation et la maturation de la veine.

Les définitions des états de maturation de FAV ont été standardisées dans un article de 2011 de Lee et al. « Standardized Definitions for Hemodialysis Vascular Access »<sup>6</sup>, réactualisé en 2016<sup>7</sup>, puis par de nombreuses études cliniques et études observationnelles<sup>8-12</sup> :

**Échec primaire** : FAV qui soit se thrombose avant son utilisation, soit ne permet pas une utilisation optimale pour la dialyse.

**Accès vasculaire fonctionnel ou mature** : selon les recommandations européennes<sup>2</sup> et les définitions de Sidawy et al.<sup>13</sup>, accès qui doit être adapté à une hémodialyse et est considéré comme adéquat à une cannulation à 2 aiguilles, avec un débit escompté de 350-400ml/min sans recirculation, suffisant à l'hémodialyse. Cette définition englobe donc les accès vasculaires avant cannulation.

**Perméabilité primaire sans assistance (Primary Unassisted Patency)** : durée entre la création de la FAV et n'importe quelle intervention (chirurgicale ou endovasculaire) nécessaire pour maintenir ou restaurer le débit sanguin, l'apparition d'une thrombose de l'accès vasculaire, ou l'apparition d'une donnée censurée (décès, transfert vers un autre centre de dialyse, transplantation rénale, fin de la période d'étude).

**Perméabilité secondaire ou taux de survie cumulée (Cumulative Survival or secondary patency)** : durée entre la création de la FAV et l'abandon de la FAV ou l'apparition d'une donnée censurée (décès, transfert vers un autre centre de dialyse, transplantation rénale, fin de la période d'étude), en incluant toutes les interventions (chirurgicales et endovasculaires) nécessaires pour maintenir ou restaurer le débit de la FAV. Les critères d'abandon de la FAV comprennent l'impossibilité de ponction d'une FAV par 1 ou 2 aiguilles ou l'insuffisance des flux pour une dialyse optimale, ne pouvant être corrigés par n'importe quelle intervention (médicale, chirurgicale ou endovasculaire), ils sont résumés dans l'ANNEXE 1 : Check list concluant à l'abandon de la FAV

**Thrombose terminale de l'accès** : occlusion complète thrombotique de la FAV sans possibilité de restauration de sa perméabilité.

Les autres définitions sont présentées en ANNEXE 2 : Définition standardisée pour les accès vasculaires<sup>6</sup>.

La fistule artério veineuse est donc le premier choix d'accès vasculaire pour l'hémodialyse, mais reste sujette à un fort taux d'échec primaire, estimé à 23% par la méta analyse de 2014 de Al-Jaishi et al.<sup>14</sup>, et dont la perméabilité primaire et secondaire à 1 an étaient respectivement de 60% et 71%.

Une revue de la littérature de 1966 à 2010 par Smith et al.<sup>15</sup> identifie certains facteurs qui influencent la perméabilité (primaire ou secondaire) de manière significative comme l'âge du patient, le diabète, la diamètre de l'artère et de la veine, la présence d'athérosclérose, le tabac, le délai de consultation au chirurgien, et l'utilisation d'une échographie doppler avant la création de la FAV. Plus récemment, des études ont rajouté comme potentiel facteur d'échec de maturation d'une FAV l'utilisation d'un cathéter central pendant plus de 3 mois<sup>11,16</sup> et l'absence d'antiagrégant plaquettaire<sup>11,17</sup>.

Enfin, une FAV peut être placée à différentes localisations sur le membre supérieur, allant de la tabatière anatomique jusqu'au pli du coude. De manière consensuelle, les recommandations américaines<sup>18</sup> demandent de toujours considérer un accès le plus distal possible pour permettre le maximum de sites possibles en cas d'échec.

A la vue de ces données, le but de notre étude était d'analyser les facteurs pouvant influencer la maturation d'une fistule artério veineuse à 8 semaines et 1 an afin de pouvoir mieux évaluer le positionnement de la FAV pour une meilleur perméabilité primaire et secondaire.



## **II. MATERIEL ET METHODE**

### **A. Étude**

Nous avons réalisé une étude rétrospective de toutes les primo-crétions de fistule artérioveineuses au Centre Hospitalier Universitaire d'Amiens Picardie, du 1<sup>er</sup> novembre 2018 jusqu'au 30 avril 2020, avec un suivi du patient sur 1 an. L'extraction des interventions a été réalisée par le département d'information médicale (DIM) via l'acte opératoire CCAM EZMA001/EZMA003 « Création d'une fistule artérioveineuse pour accès vasculaire par abord direct avec/sans superficialisation veineuse, chez un sujet de plus de 20 kg », puis les données des patients ont été extraites de façon rétrospective grâce au dossier médical informatisé via Dx CARE®, ainsi qu'une fiche d'information per opératoire remplie par le chirurgien, et collectées via Excel (Microsoft®). Certaines données manquantes, dont les données d'imageries, ont été récupérées en contactant le radiologue ayant réalisé l'échographie-doppler.

### **B. Population**

Les critères d'inclusions retenus concernaient toutes les primo-crétions de FAV réalisées dans notre centre. Les critères de non-inclusion concernaient les antécédents de création de FAV chez le patient, quelque-soit le délai.

Les données recueillies ont été classées en 4 sous-groupes : les données préopératoires du patient correspondant aux facteurs intrinsèques, les données de l'échographie doppler préopératoire, les données peropératoires (recueillis via un questionnaire laissé au chirurgien responsable de l'intervention cf ANNEXE 3 : Questionnaire de recueil peropératoire.) et enfin les données de suivi sur 1 an (composées de l'échographie doppler de la FAV à 6-8 semaines ainsi que les complications et reprises potentielles chirurgicales ou endovasculaires).

### **C. Procédure chirurgicale**

L'hospitalisation en chirurgie ambulatoire était préférée à condition que le patient réponde aux critères classiques de l'ambulatoire. L'anesthésie était préférentiellement réalisée en locorégionale. Une anesthésie générale était réalisée en cas de contre-indication ou de souhait

du patient. Il n'était pas été réalisée d'antibioprophylaxie et la gestion de l'anticoagulation et des antiagrégants peropératoire étaient faites selon les recommandations actuelles.

L'intervention consistait en une anastomose artério-veineuse latéro-terminale, en 2 hémisurjets de PROLENE 8/0, aidée de lunette de microchirurgie. Le choix de l'emplacement de la fistule artério-veineuse était laissé au libre choix de l'opérateur.

Les opérateurs étaient 2 chirurgiens séniors, ayant réalisé chacun plus de 50 procédures au préalable, avec une procédure chirurgicale standardisée entre les opérateurs du service. Une description photographique peropératoire se trouve en PHOTO 1 : Description photographique de la création d'une FAV

#### **D. Objectif et critère de jugement principal**

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer les facteurs pronostiques de maturation d'une primo-création de FAV. La maturation de la FAV a été définie selon les critères de perméabilité mentionnés en introduction.

Le critère de jugement principal était représenté par la perméabilité de la FAV à 8 semaines, la perméabilité primaire à 1 an et la perméabilité secondaire (ou taux de survie cumulatif) à 1 an. Le délai de 8 semaines, et non de 6 semaines comme mentionné dans les recommandations<sup>2</sup>, a été choisi car toutes les consultations de suivi étaient réalisées à cette date ci pour raison logistique.

La perméabilité à 8 semaines était définie par la perméabilité primaire et secondaire étant donné qu'aucune autre intervention n'était réalisée entre la création de la FAV et la consultation de suivi.

Les critères de jugement secondaires étaient : les complications post-opératoires, les interventions chirurgicales de reprise et le taux d'utilisation de la FAV pour la dialyse.

#### **E. Analyse statistique**

Les analyses statistiques étaient réalisées avec le logiciel SPSS version ® v 20 (version 20.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Les tests utilisés en univarié étaient le test du Chi<sup>2</sup> de Pearson

ou le test exact de Fischer, ainsi que la table ANOVA pour les données continues. L'analyse multivariée a été réalisée par le test de régression logistique avec expression de l'Odd Ratio et de l'Intervalle de Confiance. Les différences observées étaient considérées significatives pour des valeurs de  $p < 0,05$ .

Une analyse en sous groupe selon la localisation de la FAV (poignet, 1/3 moyen de l'avant bras ou coude) a également été réalisée .

## **F. Considération éthique**

Cette étude a fait l'objet d'une demande auprès du comité d'éthique du CHU d'AMIENS et respectait la loi concernant les études rétrospectives non interventionnelles (Loi de bioéthique n°2004-800 du 06/08/2004 modifiée en mars 2012).



### **III. RESULTATS**

#### **1. Caractéristiques de le population et analyse du critère de jugement principal**

130 patients ont été inclus dans l'étude, dont 47 ont été exclus à cause de leur antécédent de création de fistule artério-veineuse. Au total, 83 patients ayant eu une primo création de FAV entre le 1<sup>er</sup> novembre 2018 et le 30 avril 2020 ont été inclus dans l'étude.

Les caractéristiques démographiques de ces patients sont résumées dans le Tableau 1.

Tableau 1 Caractéristiques démographiques de la population d'étude

<b>Caractéristiques</b>	<b>Nombre (%)</b>
<b>Sexe</b>	
Masculin	59 (71)
Féminin	24 (29)
<b>Age (années) (moyenne)</b>	68
<b>Main dominante</b>	
Droitier	63 (76)
Gaucher	8 (10)
Ambidextre	3 (4)
Non précisé	9 (11)
<b>IMC (moyenne)</b>	29
<b>HTA</b>	75 (90)
<b>Diabète</b>	53 (64)
Type 1	5 (9)
Type 2	48 (91)
<b>Cholestérol</b>	39 (47)
<b>Tabagique</b>	46 (55)
Sevré	39 (47)
Non sevré	7 (8)
<b>AOMI</b>	16 (19)
<b>MTEV</b>	11 (13)
<b>Pathologie immunologique</b>	7 (8)
<b>DFG (ml/min/1,73m2) (Moyenne)</b>	14,04
<b>Dialyse débutée avant l'étude</b>	14 (17)
Péritonéal	3 (21)
Quinton	11 (79)
<b>Voie centrale</b>	37 (45)
KTe	24 (65)
PAC	5 (14)
Pace Maker	8 (22)
<b>Anticoagulant</b>	12 (14)
<b>Antiagrégant Plaquettaire</b>	33 (40)

De ces 83 primo création de FAV, 46 ont été placées au niveau du poignet, 26 au 1/3 moyen de l'avant-bras et 11 au coude. Les artères et veines utilisées font que 71 FAV ont été créés en radio-céphaliques, 3 en ulno-basilique, 6 en huméro-céphalique et 3 en huméro-basilique. Ces données sont résumées dans le Tableau 2

Tableau 2 Localisation des FAV

<i>Localisation de la FAV</i>	<b>Poignet</b>	<b>1/3 moyen avant-bras</b>	<b>Coude</b>	<i>Total (%)</i>
<i>Radio-céphalique</i>	45	24	2	71 (86)
<i>Ulna-basilique</i>	1	2	-	3 (4)
<i>Huméro-céphalique</i>	-	-	6	6 (7)
<i>Huméro-basilique</i>	-	-	3	3 (4)
<i>Total (%)</i>	<b>46 (55)</b>	<b>26 (31)</b>	<b>11 (13)</b>	<b>83</b>

Sur ces 83 FAV, 44 sont considérées fonctionnelles à 8 semaines, soit 53% au total. La perméabilité primaire de nos FAV à 1 an était de 40% (soit 33 FAV créés) et la perméabilité secondaire de 57% (soit 47 FAV créés). Les données sont résumées dans le Tableau 3. Les données des perméabilités des FAV selon leur localisation sont résumées dans le Tableau 4.

Tableau 3 Fonctionnalité des FAV toute localisation à 8 semaines et 1 an

	<b>FAV fonctionnelles</b>		<b>FAV non fonctionnelles</b>	
	Nombre	%	Nombre	%
<b>Perméabilité primaire à 8 semaines</b>	44	<b>53</b>	39	47
<b>Perméabilité primaire à 1 an</b>	33	<b>40</b>	50	60
<b>Perméabilité secondaire à 1 an</b>	47	<b>57</b>	36	43

Tableau 4 Fonctionnalité des FAV selon leur localisation à 8 semaines et 1 an

		FAV fonctionnelles		FAV non fonctionnelles	
		Nombre	%	Nombre	%
<b>Tiers inférieur</b>	Perméabilité primaire à 8 semaines	27	<b>59</b>	19	41
	Perméabilité primaire à 1 an	19	<b>41</b>	27	59
	Perméabilité secondaire à 1 an	26	<b>57</b>	20	43
<b>Tiers Moyen</b>	Perméabilité primaire à 8 semaines	13	<b>50</b>	13	50
	Perméabilité primaire à 1 an	11	<b>42</b>	15	58
	Perméabilité secondaire à 1 an	15	<b>58</b>	11	42
<b>Coude</b>	Perméabilité primaire à 8 semaines	4	<b>36</b>	7	64
	Perméabilité primaire à 1 an	3	<b>27</b>	8	73
	Perméabilité secondaire à 1 an	6	<b>55</b>	5	45

En ne considérant que les FAV radio-céphaliques distales, on retrouve une perméabilité secondaire à 1 an de 55% (Tableau 5).

Tableau 5 : Fonctionnalité des FAV radio-céphaliques à 1 an

	FAV fonctionnelles		FAV non fonctionnelles	
	Nombre	%	Nombre	%
<b>Perméabilité primaire à 8 semaines</b>	38	<b>54</b>	33	46
<b>Perméabilité primaire à 1 an</b>	28	<b>39</b>	43	61
<b>Perméabilité secondaire à 1 an</b>	39	<b>55</b>	32	45

Parmi les FAV considérées comme non fonctionnelles sur la perméabilité à 1 an, 10 patients étaient décédés avant la fin de la période de suivi, 2 patients ont été transplantés d'un rein pendant cette période, et 1 patient a été perdu de vue.

## 2. Évaluation des facteurs de risque d'échec de primo-crédation d'une FAV

### i. Facteurs pré opératoires – liés au patient

Les résultats sont présentés dans le Tableau 6 avec la significativité de « p » en analyse univariée.

Tableau 6 Analyse univariée des facteurs intrinsèques au patient – p value

<i>Perméabilité</i>	<b>A 8 semaines</b>	<b>Primaire à 1 an</b>	<b>Secondaire à 1 an</b>
<i>Sexe</i>	0,276	0,505	0,296
<i>Age</i>	0,177	0,262	0,476
<i>IMC</i>	0,325	<b>0,020*</b>	0,594
<i>HTA</i>	0,573	0,158	0,515
<i>Diabète</i>	0,574	0,158	0,515
<i>Cholestérol</i>	0,302	0,088	0,398
<i>Tabac</i>	0,348	0,360	0,245
<i>AOMI</i>	0,292	0,464	0,594
<i>MTEV</i>	0,586	0,540	0,434
<i>Pathologie immunologique</i>	<b>0,013*</b>	<b>0,014*</b>	0,132
<i>DFG</i>	0,134	0,493	0,063
<i>Dialyse débutée</i>	0,483	0,265	0,603
<i>Anticoagulant</i>	0,240	0,317	0,577
<i>Antiagrégant plaquettaire</i>	0,499	0,570	0,357
<i>Pouls perçus</i>	0,280	0,234	0,246

\*p significatif

Concernant l'antécédent d'une pathologie immunologique, l'analyse des données retrouve un effet significatif de la présence d'une pathologie immunologique sur la survie de la FAV à 8 semaines (p=0,013) et la perméabilité primaire à 1 an (p=0,014). Il n'existait pas de significativité sur la perméabilité secondaire à 1 an (p=0,132). 7 patients (8%) présentaient une pathologie hématologique. Ces pathologies comprenaient 1 MGUS, 1 lupus, 1 gammopathie monoclonale, 2 vascularites, 1 purpura rhumatoïde et 1 PTI réfractaire. Tous ces patients

avaient une FAV fonctionnelle à 8 semaines et seulement 1 patient a dû avoir sa FAV fermée avant la première année du fait d'un vol vasculaire avec ischémie de la main.

Concernant **l'IMC**, un effet significatif a été identifié sur la perméabilité primaire à 1 an ( $p=0,020$ ) mais non sur la perméabilité secondaire à 1 an ou la perméabilité à 8 semaines (respectivement  $p=0,594$  et  $p=0,325$ ). L'analyse en sous-groupe n'a pas montré de différence selon les localisations de la FAV.

Concernant **l'âge**, aucune association significative n'a été identifiée avec la perméabilité d'une FAV. Dans notre étude, la moyenne d'âge de nos patients était de 68 ans, avec 54 patients (soit 65%) dont l'âge était strictement supérieur à 65 ans. L'analyse en sous-groupe selon la localisation de la FAV ne retrouvait pas de différence de fonctionnalité de la FAV.

Les autres facteurs liés aux patients n'ayant pas démontré de relation significative avec la perméabilité des FAV à 8 semaines et 1 an étaient le sexe, l'HTA, le diabète, le cholestérol, le tabagisme (46 patients (55%) tabagiques, mais seulement 8% actifs), l'antécédent d'AOMI ou de MTEV, l'utilisation d'antiagrégants plaquettaires (40% des patients) ou d'anticoagulants, le DFG lors de l'orientation du patient vers le chirurgien et enfin le fait d'avoir débuté une dialyse.

ii. Facteurs pré opératoires – liés aux vaisseaux

Les données sont résumées dans les Tableau 7 et Tableau 8. Les valeurs de p en analyse univariée sont résumées dans le Tableau 9.

Tableau 7 Diamètre de l'artère et de la veine au doppler pré opératoire

	<b>Moyenne</b>	<b>Minimum-maximum</b>
<b>Diamètre de la veine utilisée</b>	3,09 mm	[1,60-5,50] mm
<b>Diamètre de l'artère utilisée</b>	2,51 mm	[1,40-4,70] mm

Tableau 8 Diamètre de l'artère et de la veine au doppler pré opératoire selon la localisation

		<b>Moyenne</b>	<b>Minimum-maximum</b>
<b>Poignet</b>	<i>Diamètre de la veine utilisée</i>	3,20 mm	[2,00 – 5,10] mm
	<i>Diamètre de l'artère utilisée</i>	2,30 mm	[1,60 – 3,20] mm
<b>½ Moyen</b>	<i>Diamètre de la veine utilisée</i>	2,50 mm	[1,60 – 4,00] mm
	<i>Diamètre de l'artère utilisée</i>	2,30 mm	[1,40 – 3,50] mm
<b>Coude</b>	<i>Diamètre de la veine utilisée</i>	4,00 mm	[2,20 – 5,50] mm
	<i>Diamètre de l'artère utilisée</i>	3,90 mm	[2,52 - 4,70] mm

Tableau 9 Analyse univariée des facteurs pré opératoire lié aux vaisseaux – *p value*

<b>Perméabilité</b>	<b>A 8 semaines</b>	<b>Primaire à 1 an</b>	<b>Secondaire à 1 an</b>
<i>Diamètre de la veine utilisée</i>	0,237	0,085	0,339
<i>Thrombose veineuse</i>	0,603	0,563	0,630
<i>Diamètre de l'artère utilisée</i>	0,736	0,999	0,393
<i>Athérome de l'artère utilisée</i>	0,084	0,369	0,486

Notre étude n'a pas pu montrer de facteurs associés significativement à la perméabilité de la FAV à 8 semaines ou 1 an.

iii. Facteurs peropératoires

Les données sont résumées dans le Tableau 10 et les résultats de *p* en analyse univarié sont résumés dans le Tableau 11.

Tableau 10 Données per opératoires

	<i>Moyenne</i>	<i>Minimum-Maximum</i>
<i>Temps de garrot (minutes)</i>	30	[16-69]
<i>Pression du garrot (mmHg)</i>	309	[250-360]
<i>Diamètre de l'artère (mm)</i>	3	[1-5]
<i>Longueur de l'artériotomie (mm)</i>	6,30	[4-8]
<i>Diamètre de la veine (mm)</i>	2,8	[1,50-4]
<i>Durée de l'intervention (minutes)</i>	41,5	[21-94]

Tableau 11 Analyse univariée des facteurs per opératoire – *p value*

<i>Perméabilité</i>	<i>A 8 semaines</i>	<i>Primaire à 1 an</i>	<i>Secondaire à 1 an</i>
<i>Type de FAV</i>	0,108	0,085	0,349
<i>Localisation</i>	0,384	0,660	0,984
<i>Temps du garrot</i>	<b>&lt; 0,001*</b>	<b>0,013*</b>	0,229
<i>Pression du garrot</i>	<b>0,014*</b>	0,147	0,108
<i>Diamètre artère</i>	0,712	0,466	0,367
<i>Calcification de l'artère</i>	0,146	0,128	<b>0,039*</b>
<i>Longueur de l'artériotomie</i>	0,725	0,398	0,177
<i>Diamètre de la veine</i>	0,097	0,407	0,287
<i>Fuite à la levée du garrot</i>	0,083	0,316	0,578
<i>Thrill</i>	0,22	0,360	0,176
<i>Durée d'intervention</i>	0,257	0,181	0,061
<i>Homolatéral à la main dominante</i>	0,246	<b>0,001*</b>	0,077
<i>Homolatéral à la VVC</i>	0,288	0,267	0,087

\**p* significatif

Concernant la **localisation de la FAV**, aucune différence sur la perméabilité à 8 semaines ou 1 an n'a été identifiée.

Concernant le **temps de garrot**, la diminution de la durée est corrélée de façon significative avec la perméabilité de la FAV à 8 semaines ( $p < 0,001$ ) et la perméabilité primaire à 1 an ( $p = 0,013$ ) sans influencer la perméabilité secondaire ( $p = 0,229$ ). L'analyse en sous-groupe confirme ces données sur les FAV du 1/3 inférieur avec une perméabilité à 8 semaines, ainsi qu'une perméabilité primaire et secondaire à 1 an augmentée (respectivement  $p < 0,001$ ,  $p = 0,004$  et  $p = 0,011$ ). Les perméabilités dans le groupe 1/3 moyen et coude ne sont pas influencées (à 8 semaines  $p = 0,611$  et  $0,226$  ; primaire à 1 an  $p = 0,677$  et  $0,329$  ; secondaire à 1 an  $p = 0,986$  et  $0,877$ ). La moyenne de notre temps de garrot se trouvait à 30 minutes, la médiane à 27 minutes.

Concernant la **pression du garrot**, elle influe la perméabilité de la FAV à 8 semaines ( $p = 0,014$ ) sans influencer la perméabilité primaire et secondaire à 1 an ( $p = 0,147$  et  $0,108$ ). L'analyse en sous-groupe n'a montré une significativité sur la perméabilité à 8 semaines que sur les FAV du 1/3 moyen ( $p = 0,003$ ) mais non sur les 1/3 inférieur ou coude ( $p = 0,110$  et  $0,540$ ).

Concernant la **calcification de l'artère**, elle peut être un facteur prédictif de la perméabilité de la FAV. Dans notre étude, nous avons évalué la calcification artérielle selon un schéma comprenant : aucune calcification ; quelques plaques ; création possible mais dans la plaque ; majeure ; impossibilité de créer la FAV. La calcification artérielle est un facteur négatif sur la perméabilité secondaire de la FAV à 1 an ( $p = 0,039$ ) mais non sur la perméabilité à 8 semaines ( $p = 0,146$ ) ou la perméabilité primaire à 1 an ( $p = 0,128$ ). L'analyse en sous-groupe a également montré un effet négatif sur la perméabilité secondaire à 1 an sur les FAV du poignet ( $p = 0,035$ ).

Concernant la création d'une FAV **homolatérale à celle d'un cathéter central jugulaire** (cathéter central de dialyse, pace maker, défibrillateur, etc.), 32 patients ont au moins eu un de ces cathéters centraux (soit 39% des patients de l'étude), dont 13 (41%) ont bénéficié d'une création de FAV homolatérales au côté du cathéter central jugulaire, avec un effet non significatif sur la perméabilité de la FAV à 8 semaines ( $p = 0,288$ ) et 1 an ( $p = 0,267$  pour la perméabilité primaire et  $0,087$  pour la perméabilité secondaire) . L'analyse en sous-groupe selon la localisation de la FAV n'a également pas montré de significativité.

Concernant la création d'une FAV **homolatérale à la main dominante du patient**, nous avons dans notre étude 63 patients droitiers (76%), 8 gauchers (10%), 3 ambidextres (4%) et 9 personnes dont la latéralité n'était pas connue. La création de la FAV du côté de la main dominante est un facteur significatif sur la perméabilité primaire à 1 an ( $p=0,001$ ), mais pas sur la perméabilité à 8 semaines ( $p=0,246$ ) ou la perméabilité secondaire à 1 an ( $p=0,077$ ). L'analyse en sous-groupe a également montré un effet significatif sur la perméabilité primaire à 1 an sur les FAV créées au poignet ( $p=0,020$ ) et les FAV créées au 1/3 moyen ( $p=0,015$ ).

Les mesures peropératoires du diamètre de l'artère, du diamètre de la veine et de la longueur de l'artériotomie n'ont pas montré d'effet significatif sur la perméabilité de la FAV.

iv. Facteurs post opératoires

Les résultats de *p* en analyse en univarié sont résumés dans le Tableau 12.

Tableau 12 Analyse univariée des facteurs post opératoire sur l'échographie doppler – *p* value

<b>Perméabilité</b>	<b>A 8 semaines</b>	<b>Primaire à 1 an</b>	<b>Secondaire à 1 an</b>
<i>Débit à 8 semaines</i>	<b>&lt; 0,001*</b>	0,207	<b>0,020*</b>
<i>Diamètre de l'anastomose</i>	0,072	0,096	0,244

\**p* significatif

Le débit de la FAV mesuré à 8 semaines était significativement corrélé à la perméabilité de la FAV à 8 semaines ( $p < 0,001$ ) et à la perméabilité secondaire à 1 an ( $p = 0,020$ ) sans influence sur la perméabilité primaire à 1 an ( $p = 0,207$ ). L'analyse en sous-groupe a pu retrouver cependant une influence du débit sur les FAV créées au 1/3 inférieur et leur perméabilité à 8 semaines, primaire et secondaire à 1 an (respectivement  $p = 0,001$ ,  $0,041$  et  $0,033$ ).

Il n'a pas été retrouvé de corrélation entre le diamètre de l'anastomose à 8 semaines et la perméabilité de la FAV par la suite.

v. Analyse multivariée

L'analyse en multivariée n'a pas retrouvée d'association significative et cliniquement pertinente. Seul le temps de garrot peropératoire se rapproche de la significativité en multivarié dans l'analyse de la perméabilité de la FAV à 8 semaines avec un *p* à  $0,056$  (OR=0,897).

### 3. Suivi et complications

Trente-quatre patients (41%) ont été dialysés sur leur FAV.

La liste des complications ainsi que leur fréquence est résumée dans le Tableau 13.

Tableau 13 Complications

<b>Complication</b>	<b>Fréquence (nombre)</b>	<b>%</b>
<i>Thrombose</i>	12	14
<i>Hématome</i>	7	8
<i>Infection du site opératoire</i>	0	0
<i>Sténose</i>	29	35
<i>Membre froid</i>	2	2
<i>Ischémie de membre</i>	2	2
<i>Paresthésie de la main</i>	2	2
<i>Nécrose au point de ponction</i>	0	0

Concernant la **thrombose**, 12 FAV (14%) ont présenté une thrombose précoce avant la première consultation de contrôle, équivalent à un échec primaire précoce. Sur ces 12 thromboses, 5 se trouvaient au poignet, 6 au 1/3 moyen de l'avant-bras et 1 au coude.

Concernant les **infections du site opératoire**, aucun cas n'a été détecté dans notre étude. L'infection d'une FAV est une cause importante de morbidité et de mortalité chez les patients hémodialysés allant de 0,5 à 5%<sup>2</sup>.

Concernant les **sténoses**, 35% de nos patients ont bénéficié d'une ou plusieurs angioplasties pour permettre de restaurer un débit adéquat à la dialyse.

Concernant les **ischémies de membre**, 2 de nos patients ont présenté cette complication ayant nécessité une fermeture de la FAV. Une FAV était une radio-céphalique du poignet et la deuxième avait été créée en huméro-céphalique au niveau du coude. Les ischémies de membres apparaissent dans 4 à 9% des FAV créées en proximale<sup>2</sup>.

#### IV. DISCUSSION

La fistule artério-veineuse est l'accès de référence pour l'hémodialyse. Elle reste cependant sujette à un fort taux d'échec primaire rapporté entre 15 et 23% dans la littérature<sup>2,14,19</sup>. Dans notre étude, le taux d'échec primaire précoce, correspondant aux thromboses précoces, était évalué à 14%.

A contrario, notre étude montre un taux de perméabilité légèrement en dessous des seuils de la littérature (40% de perméabilité primaire et 57% de perméabilité secondaire à 1 an versus respectivement 60% et 71% selon Al-Jaishi et al.<sup>14</sup>). Cependant, des études plus récentes comme celle de Mordhorst et al. rédigée en 2021<sup>20</sup> montrent des perméabilités primaires (43% pour les FAV radio-céphaliques et 42% pour les FAV brachio-céphaliques) et secondaires (75% pour les radiocéphaliques et 91% pour les brachio-céphaliques) à 1 an plus basses. Une seconde étude de Venkat Ramanan<sup>21</sup> de 2021 retrouve une perméabilité secondaire à 1 an de 62%, mais seulement 14,9% de leur FAV étaient en position radio-céphalique, la majorité se trouvant au niveau du coude (78,9% de brachio-cephalique et 6,2% de brachio-basilique). Cependant, les recommandations européennes et américaines<sup>2,18</sup> prônent une création la plus distale possible pour une préservation du capital veineux d'aval en cas d'échec. Cependant les FAV radio-céphaliques au niveau du poignet sont également les localisations ayant le plus d'échec primaire (entre 15% et 28%)<sup>12,14</sup> et seulement une perméabilité secondaire de 62% à 1 an<sup>12</sup>. Plusieurs équipes préfèrent donc une création plus proximale d'emblée pour une meilleure perméabilité<sup>14</sup>. Notre étude comportait 55% de FAV créées au poignet et 86% de radio-céphaliques, soit beaucoup plus que dans la plupart des études. En ne regardant que les FAV radio-céphaliques distales, on retrouve une perméabilité secondaire de 55%, concordante avec les données actuelles de la science<sup>2,12,22-24</sup>. De plus, même s'il est admis que les FAV proximales montrent un moindre risque d'échec et une meilleure perméabilité<sup>14,25,26</sup>, elles présentent également un plus grand risque d'ischémie de membre<sup>27</sup>, peuvent être plus difficiles à canuler et sont moins confortables pour le patient. Au vu de l'ensemble de ces données, les recommandations américaines du KDOQI<sup>28</sup> concluent à la création préférentielle des accès distaux en première intention en cas de durée potentielle d'hémodialyse supérieure à 1 an, prenant ainsi en compte la durée de vie nécessaire d'une FAV.

Notre étude a pu montrer plusieurs facteurs influençant la perméabilité de la FAV : l'antécédent d'une pathologie immunologique, la calcification artérielle, le temps et la pression du garrot utilisé en peropératoire, le placement de la FAV homolatéral à la main dominante, et le débit de la FAV à 8 semaines.

Alors qu'on pourrait penser que la présence d'une pathologie immunologique augmente le risque d'échec primaire et réduit la perméabilité primaire et secondaire comme cela a été montré avec le lupus<sup>29</sup>, nos résultats montraient de façon significative une influence positive sur la survie de la FAV à 8 semaines ( $p=0,013$ ) et la perméabilité primaire à 1 an ( $p=0,014$ ). Peu de données de la littérature existent sur ce sujet, mais qu'en est-il de l'utilisation de la corticothérapie chez ces patients ? Nous savons qu'un défaut de maturation d'une FAV<sup>30</sup> provient en partie d'un remodelage des vaisseaux inadéquat et d'une hyperplasie endothéliale<sup>31</sup> potentiellement dûs à une réponse inflammatoire trop importante<sup>32</sup>. Les corticoïdes diminuent cet effet pro inflammatoire et pourraient donc expliquer les résultats de notre étude. Nous n'avions pas recensé la prise de corticoïdes, ne pouvant donc pas corréler la corticothérapie à la perméabilité de la FAV. Aucune étude à notre connaissance n'a évalué le bénéfice d'une corticothérapie ou l'utilisation d'AINS sur la perméabilité primaire et secondaire des FAV.

La présence d'une maladie vasculaire périphérique a déjà été démontrée comme un facteur associé à un plus haut risque d'échec de FAV<sup>15</sup>. Cette donnée se retrouve dans notre étude montrant qu'une calcification artérielle importante peropératoire présentait un effet négatif sur la perméabilité secondaire de la FAV à 1 an ( $p=0,039$ ), confirmée sur l'analyse en sous-groupe des FAV créées au poignet. Une calcification trop importante de l'artère peut entraîner des difficultés opératoires lors de l'anastomose artério-veineuse et la nécessité d'utiliser des fils de plus grande taille. De ce fait, il est logique que ce facteur exerce une influence plus forte sur les fistules distales. Certains appareils d'échographie sont capables de mesurer l'épaisseur intima-média et pourraient permettre une meilleure évaluation pré opératoire des patients.

Wang et al. a montré en 2019 que l'utilisation d'un garrot pneumatique versus des clans vasculaires lors de la création d'une FAV influe de façon significative la perméabilité d'une FAV<sup>33</sup>. Toutes nos FAV ont été créées avec un garrot pneumatique en place, les pressions allant de 250 à 360mmHg, avec une relation significative selon pression du garrot sur la perméabilité de la FAV à 8 semaines ( $p=0,014$ ) sans influencer la perméabilité primaire et secondaire à 1 an ( $p=0,147$  et  $0,108$ ). De même, la diminution de la durée de l'utilisation du garrot pneumatique influe de façon significative la perméabilité de la FAV à 8 semaines ( $p<0,001$ ) et la perméabilité primaire à 1 an ( $p=0,013$ ) sans influencer la perméabilité secondaire ( $p=0,229$ ). Les principaux

avantages de l'utilisation d'un garrot pneumatique sont de réduire le temps de dissection des vaisseaux, diminuer la vasoconstriction artérielle, diminuer les dommages de l'adventice, diminuer les saignements en permettant une meilleure hémostasie<sup>34-36</sup>. Aucune étude à notre connaissance n'a examiné en détails le temps d'utilisation du garrot et la pression optimale à utiliser. Cependant il existe une relation entre HTA non contrôlée et la nécessité d'augmenter la pression du garrot, pouvant expliquer la significativité de ce facteur. De plus, l'augmentation de la durée d'utilisation du garrot peut correspondre à la difficulté opératoire et donc expliquer ces résultats.

Les recommandations européennes<sup>2</sup> conseillent une création de FAV sur le bras non dominant même s'il n'existe pas à notre connaissance de données dans la littérature influençant ce choix. Notre étude a montré un effet sur la perméabilité primaire de la FAV à 1 an ( $p=0,001$ ), confirmé en analyse en sous-groupe pour le poignet ( $p=0,020$ ) et le tiers moyen ( $p=0,015$ ). On peut supposer qu'une FAV créée sur le bras dominant du patient est plus à risque de choc et expliquerait ainsi l'effet sur la perméabilité primaire et non secondaire.

Plusieurs facteurs décrits dans la littérature comme facteurs influençant la perméabilité de la FAV n'ont pas été retrouvés dans notre étude.

Le diabète est connu comme facteur négatif sur le développement de la perméabilité primaire et secondaire des FAV<sup>2,15</sup>. Cependant, une échographie doppler avant la réalisation d'une FAV permet de choisir au mieux son site d'implantation et donc semble limiter son effet. Tous nos patients ont bénéficié d'une échographie doppler avant la création de la FAV, pouvant expliquer l'absence de significativité.

La littérature montre un effet négatif du tabagisme actif sur la perméabilité d'une FAV<sup>15,17</sup>, non retrouvé dans notre étude. Le faible effectif de patients présentant un tabagisme actif dans notre étude peut expliquer ces résultats.

Les données de l'échographie doppler préopératoire sont depuis longtemps incluses dans l'évaluation du patient<sup>2,13,28</sup>. Sidawy et al. en 2002 retrouvait qu'un diamètre préopératoire de l'artère inférieure à 1.6 mm au niveau radial est corrélé à un échec de l'utilisation de la FAV avant 3 mois<sup>37</sup>. Venkat Ramanan et al.<sup>21</sup> a montré un effet négatif sur des artères de calibre < 2 mm. Dans notre étude, nous avons analysé la variation de la perméabilité de la FAV selon le diamètre de l'artère utilisée. Aucune donnée significative à 8 semaines ou 1 an ne ressort. A noter que nous n'avons dans notre étude qu'une seule artère dont le diamètre était < 1,6 mm, la moyenne étant de 2,51 mm. Au vu de l'effet bénéfique d'une échographie doppler pré

opératoire, elle est maintenant fortement recommandée dans l'évaluation pré opératoire de nos patients<sup>2</sup>.

La création d'une FAV homolatérale à celle d'un cathéter central jugulaire (cathéter central de dialyse, pace maker, défibrillateur, etc.) a démontré un effet négatif dans la littérature sur le développement de la FAV<sup>38</sup>, une VVC étant rapportée comme facteur de thrombose et de sténose de veine. Même si nos données n'ont pas pu confirmer l'importance du placement de la FAV selon les antécédents de voie veineuse centrale, cela reste une information importante à prendre en compte dans notre évaluation.

D'autres facteurs continuent à exercer une influence indéterminée sur la perméabilité de la FAV dans la littérature, facteurs qui n'ont pas montré leur significativité dans notre étude.

Concernant l'âge du patient, certaines études montrent une hausse significative du risque d'échec de création d'une fistule artério veineuse radiocéphalique à 12 mois et 24 mois<sup>15,39</sup>, d'autres l'absence d'impact chez les personnes de plus de 65 ans<sup>12,40</sup>.

Concernant les antiagrégants plaquettaires, la société européenne ne recommande pas leur utilisation systématique<sup>2</sup> car il n'existe pas d'efficacité sur la perméabilité primaire et secondaire à long terme, malgré une réduction de thrombose de FAV prouvée.

Les patients obèses sont moins susceptibles d'avoir une FAV<sup>2</sup>, pourtant aucun étude n'a pu montrer de relation entre l'IMC et la perméabilité primaire ou secondaire d'une FAV<sup>11,17,41,42</sup>.

La puissance de notre étude réside dans l'évaluation globale du parcours de la création d'une FAV en prenant en compte à la fois les facteurs préopératoires liés aux patients, les données de l'échographie doppler de mapping et les données per-opératoires.

Les limites de notre étude incluent le faible effectif de patients, le caractère monocentrique et une durée de suivi d'un an seulement.

## V. CONCLUSION

Cette étude rétrospective de 83 primocréation de FAV a permis d'identifier de nouveaux facteurs influençant la perméabilité d'une FAV à 8 semaines et 1 an comprenant la calcification artérielle, la pression et la durée d'utilisation du garrot pneumatique, ainsi que la position homolatérale de la FAV au bras dominant. L'antécédent d'une pathologie immunologique a montré un effet protecteur de la perméabilité de la FAV. D'autres études sont nécessaires pour développer l'effet de ces facteurs sur le développement de la FAV.

Lok et al<sup>43</sup>. a proposé en 2006 un modèle de prédiction d'échec de maturation de FAV (ANNEXE 4 :). Cependant ce score se base sur une population canadienne et ne décrit que la possibilité de créer au non une FAV sans détailler les localisations. Il serait donc intéressant de réitérer un score prédictif de développement d'une FAV, en prenant également en compte les nouveaux facteurs identifiés, permettant une meilleure sélection du site d'implantation afin réduire ainsi le taux d'échec des fistules artério-veineuses.



## **BIBLIOGRAPHIE**

1. R.E.I.N. (Réseau Epidémiologique et Information en (&hellip;)) - Agence de la biomédecine. <https://www.agence-biomedecine.fr/R-E-I-N-Reseau-Epidemiologique-et-Information-en-Nephrologie> (2021).
2. Schmidli, J. *et al.* Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* **55**, 757–818 (2018).
3. Castro, V. *et al.* Reasons for long-term tunneled dialysis catheter use and associated morbidity. *J. Vasc. Surg.* **73**, 588–592 (2021).
4. Brescia, M. J., Cimino, J. E., Appel, K. & Hurwicz, B. J. Chronic Hemodialysis Using Venipuncture and a Surgically Created Arteriovenous Fistula. *N. Engl. J. Med.* **275**, 1089–1092 (1966).
5. Viecelli, A. K. *et al.* The pathogenesis of hemodialysis vascular access failure and systemic therapies for its prevention: Optimism unfulfilled. *Semin. Dial.* **31**, 244–257 (2018).
6. Lee, T. *et al.* Standardized definitions for hemodialysis vascular access. *Semin. Dial.* **24**, 515–524 (2011).
7. MacRae, J. M. *et al.* Arteriovenous Access Failure, Stenosis, and Thrombosis. *Can. J. Kidney Health Dis.* **3**, 2054358116669126 (2016).
8. Dixon, B. S. *et al.* Design of the Dialysis Access Consortium (DAC) Aggrenox Prevention Of Access Stenosis Trial. *Clin. Trials Lond. Engl.* **2**, 400–412 (2005).
9. Dember, L. M. *et al.* Design of the Dialysis Access Consortium (DAC) Clopidogrel Prevention of Early AV Fistula Thrombosis Trial. *Clin. Trials Lond. Engl.* **2**, 413–422 (2005).
10. Huijbregts, H. J. T. *et al.* Hemodialysis arteriovenous fistula patency revisited: results of a prospective, multicenter initiative. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol. CJASN* **3**, 714–719 (2008).
11. Zouaghi, M. K. *et al.* Determinants of patency of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *Saudi J. Kidney Dis. Transplant.* **29**, 615 (2018).
12. Rooijens, P. P. G. M. *et al.* Radiocephalic Wrist Arteriovenous Fistula for Hemodialysis: Meta-analysis Indicates a High Primary Failure Rate. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* **28**, 583–589 (2004).
13. Sidawy, A. N. *et al.* Recommended standards for reports dealing with arteriovenous hemodialysis accesses. *J. Vasc. Surg.* **35**, 603–610 (2002).
14. Al-Jaishi, A. A. *et al.* Patency rates of the arteriovenous fistula for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Kidney Dis. Off. J. Natl. Kidney Found.* **63**, 464–478 (2014).

15. Smith, G. E., Gohil, R. & Chetter, I. C. Factors affecting the patency of arteriovenous fistulas for dialysis access. *J. Vasc. Surg.* **55**, 849–855 (2012).
16. Asano, M. *et al.* Vascular access care and treatment practices associated with outcomes of arteriovenous fistula: international comparisons from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Nephron Clin. Pract.* **124**, 23–30 (2013).
17. Stolic, R. V. *et al.* Factors affecting the patency of arteriovenous fistulas for hemodialysis: Single center experience. *Hemodial. Int.* **22**, 328–334 (2018).
18. Besarab, A., Hospital, H. F. & Work, J. Vascular Access 2006 Work Group Membership. 72.
19. Sidawy, A. N. *et al.* The Society for Vascular Surgery: clinical practice guidelines for the surgical placement and maintenance of arteriovenous hemodialysis access. *J. Vasc. Surg.* **48**, 2S-25S (2008).
20. Mordhorst, A. *et al.* A Comparison of Outcomes Between Open and Endovascular Arteriovenous Access Creation for Hemodialysis. *J. Vasc. Surg.* S0741-5214(21)01666–9 (2021) doi:10.1016/j.jvs.2021.07.104.
21. Venkat Ramanan, S. *et al.* Outcomes and predictors of failure of arteriovenous fistulae for hemodialysis. *Int. Urol. Nephrol.* (2021) doi:10.1007/s11255-021-02908-5.
22. Gibson, K. D. *et al.* Vascular access survival and incidence of revisions: a comparison of prosthetic grafts, simple autogenous fistulas, and venous transposition fistulas from the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Study. *J. Vasc. Surg.* **34**, 694–700 (2001).
23. Allon, M. *et al.* Factors associated with the prevalence of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients in the HEMO Study. *Kidney Int.* **58**, 2178–2185 (2000).
24. Dixon, B. S., Novak, L. & Fangman, J. Hemodialysis vascular access survival: upper-arm native arteriovenous fistula. *Am. J. Kidney Dis. Off. J. Natl. Kidney Found.* **39**, 92–101 (2002).
25. Hernandez, T. *et al.* Risk factors for early failure of native arteriovenous fistulas. *Nephron Clin. Pract.* **101**, c39-44 (2005).
26. Nguyen, T. H., Bui, T. D., Gordon, I. L. & Wilson, S. E. Functional patency of autogenous AV fistulas for hemodialysis. *J. Vasc. Access* **8**, 275–280 (2007).
27. Scali, S. T. & Huber, T. S. Treatment strategies for access-related hand ischemia. *Semin. Vasc. Surg.* **24**, 128–136 (2011).
28. Lok, C. E. *et al.* KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am. J. Kidney Dis. Off. J. Natl. Kidney Found.* **75**, S1–S164 (2020).

29. Cuen-Ojeda, C. *et al.* Systemic lupus erythematosus diagnosis impacts clinical outcomes of arteriovenous fistulas in comparison to other end-stage renal disease etiologies. *Vascular* **29**, 126–133 (2021).
30. Bezhaeva, T. *et al.* Relaxin receptor deficiency promotes vascular inflammation and impairs outward remodeling in arteriovenous fistulas. *FASEB J. Off. Publ. Fed. Am. Soc. Exp. Biol.* fj201800437R (2018) doi:10.1096/fj.201800437R.
31. Rothuizen, T. C. *et al.* Arteriovenous access failure: more than just intimal hyperplasia? *Nephrol. Dial. Transplant. Off. Publ. Eur. Dial. Transpl. Assoc. - Eur. Ren. Assoc.* **28**, 1085–1092 (2013).
32. Dundon, B. K. *et al.* The deleterious effects of arteriovenous fistula-creation on the cardiovascular system: a longitudinal magnetic resonance imaging study. *Int. J. Nephrol. Renov. Dis.* **7**, 337–345 (2014).
33. Wang, S. & Wang, M. S. Intraoperative pneumatic tourniquet use may improve the clinical outcomes of arteriovenous fistula creations. *J. Vasc. Access* **20**, 706–715 (2019).
34. Huseynova, K., Werneck, C. & Pope, M. A single center study of clinical success in radiocephalic fistula creation. *J. Vasc. Access* **13**, 175–179 (2012).
35. Bourquelot, P. D. Preventive haemostasis with an inflatable tourniquet for microsurgical distal arteriovenous fistulas for haemodialysis. *Microsurgery* **14**, 462–463 (1993).
36. Shemesh, D. *et al.* Primary forearm arteriovenous fistula for hemodialysis access--an integrated approach to improve outcomes. *Cardiovasc. Surg. Lond. Engl.* **11**, 35–41 (2003).
37. Wong, V. *et al.* Reprinted article 'Factors associated with early failure of arteriovenous fistulae for haemodialysis access'. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.* **42 Suppl 1**, S48-54 (2011).
38. Ozpak, B. & Yilmaz, Y. Arteriovenous fistulas ipsilateral to internal jugular catheters for hemodialysis have decreased patency rates. *Vascular* 1708538118811483 (2018) doi:10.1177/1708538118811483.
39. Lazarides, M. K., Georgiadis, G. S., Antoniou, G. A. & Stamos, D. N. A meta-analysis of dialysis access outcome in elderly patients. *J. Vasc. Surg.* **45**, 420-426.e2 (2007).
40. Meena, P. *et al.* Stretching the boundaries: suitability of an arteriovenous fistula in elderly patients on hemodialysis-a northern India experience. *Int. Urol. Nephrol.* (2021) doi:10.1007/s11255-021-02941-4.
41. Ja, V., A, F., Ed, C., J, U. & V, T. Obese and non-obese hemodialysis patients have a similar prevalence of functioning arteriovenous fistula using pre-operative vein mapping. *Clin. Nephrol.* **58**, (2002).

42. Chan, M. R., Young, H. N., Becker, Y. T. & Yevzlin, A. S. Obesity as a predictor of vascular access outcomes: analysis of the USRDS DMMS Wave II study. *Semin. Dial.* **21**, 274–279 (2008).
43. Lok, C. E. *et al.* Risk equation determining unsuccessful cannulation events and failure to maturation in arteriovenous fistulas (REDUCE FTMI). *J. Am. Soc. Nephrol. JASN* **17**, 3204–3212 (2006).





## ANNEXES

### ANNEXE 1 : Check list concluant à l'abandon de la FAV

	Yes	No
The fistula/graft does not have a pulsation (even with augmentation) at the anastomosis or the access body		
The fistula/graft does not have a palpable thrill at the anastomosis or the access body		
The fistula/graft does not have an audible bruit anywhere along the anastomosis or body (up to 10 cm from the anastomosis)		
A radiological intervention such as angioplasty, thrombolysis, stenting, embolization or other will not salvage the access to be useable		
A surgical revision will not salvage the access to be useable. Note: A revision means that it is a revision of the current access and not a surgical procedure that will effectively create new access		
A reasonable effort has been made to improve the condition of the access in order for it to be used; for example, adequate elevation and time for rest of an infiltrated fistula		
The access is viable but there are complications that require the abandonment of the access e.g. high cardiac output failure or severe steal syndrome		
Other, indicate: _____		
I confirm that the fistula or graft is officially abandoned for further use and is not safely salvageable		

## **ANNEXE 2 : Définition standardisée pour les accès vasculaires<sup>6</sup>**

**Sténose hémodynamiquement significative** : > 50% de la réduction du calibre normale du vaisseau associé à un ou plusieurs anomalies hémodynamiques, fonctionnel ou clinique ne pouvant être expliqué par d'autres raisons, incluant :

Mesure de surveillance : diminution du débit – augmentation des pressions veineuses – taux de recirculation élevée – diminution inexplicée des volumes d'hémodialyse – anomalies au doppler (flux ou sténose)

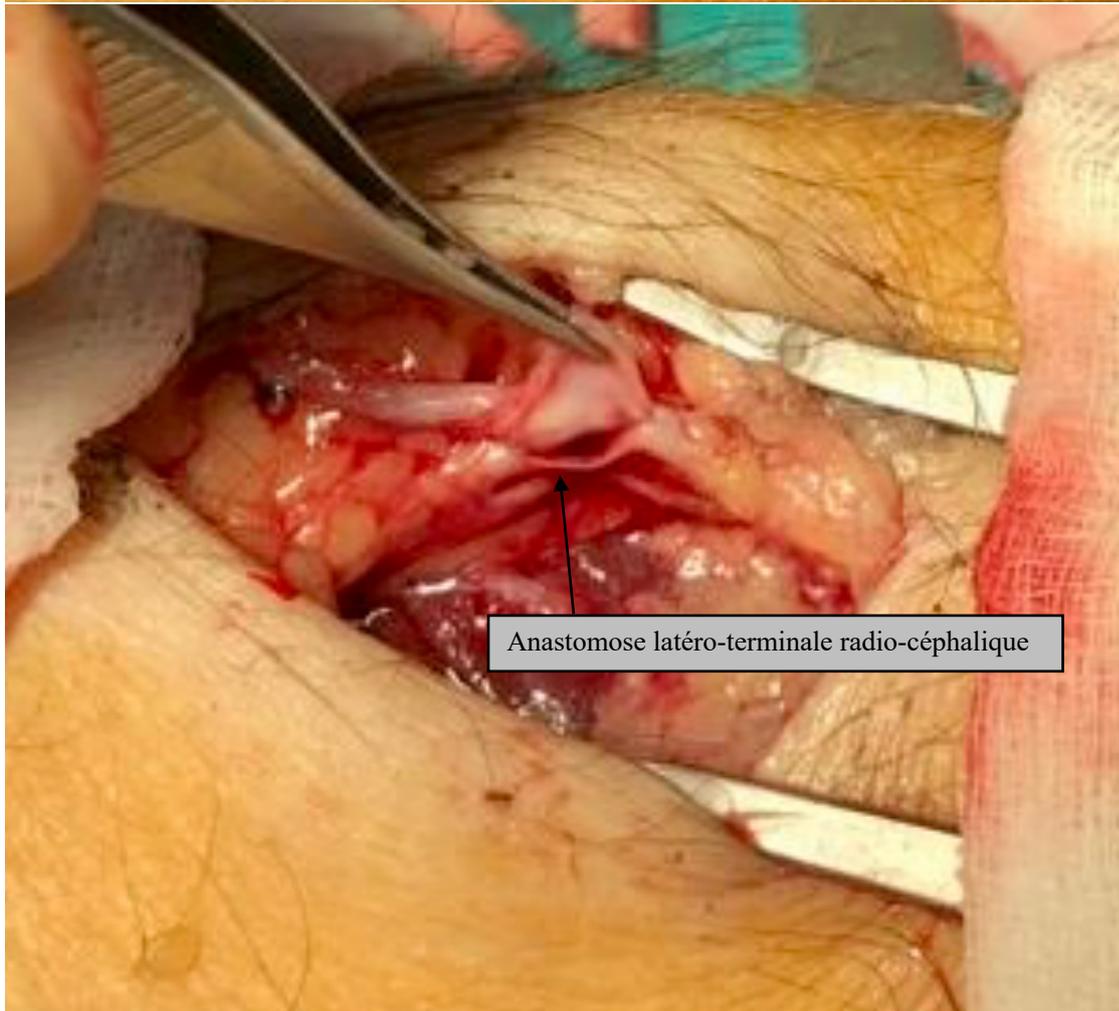
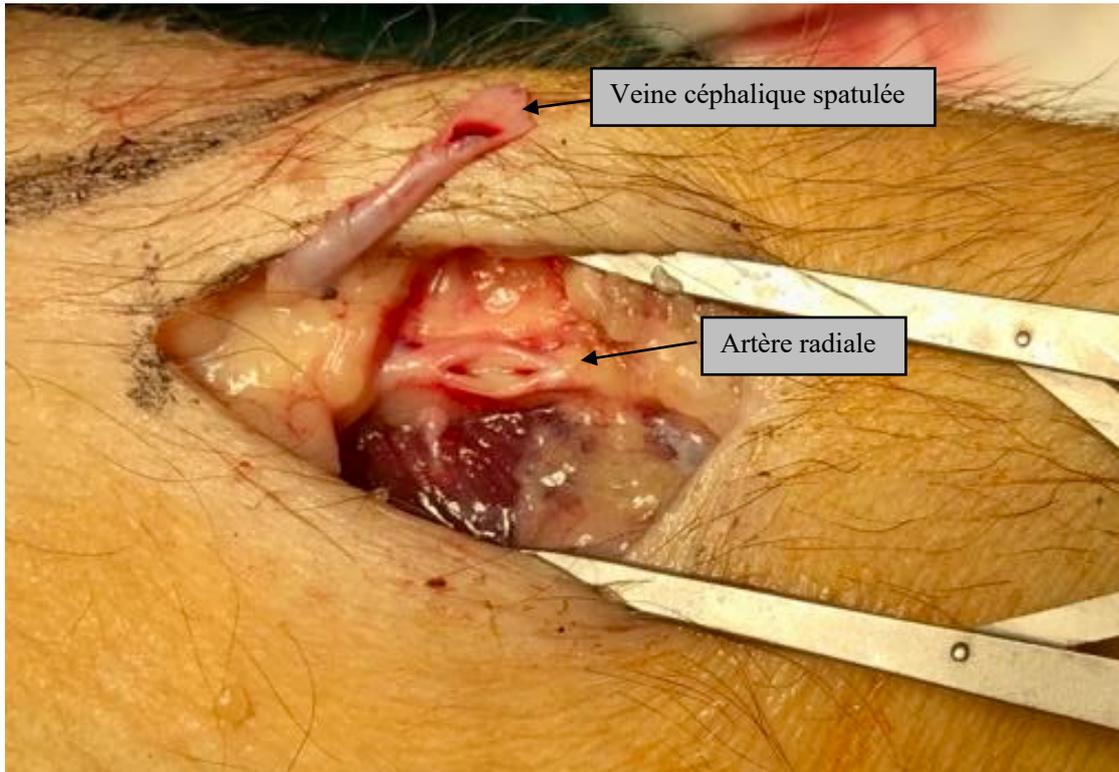
Mesures de monitoring : œdème des extrémités persistant – temps de saignement augmenté – diminution de la pulsatilité ou du flux clinique de la FAV – altération du thrill à l'auscultation

**Thrombose avec occlusion complète** : absence de bruit ou de thrill lors de la palpation et de l'auscultation, pendant la systole et la diastole sur au moins 8cm à partir de l'anastomose de la FAV

**Échec immédiat** : absence de tout bruit ou thrill dans les 72 heures de sa création.

**Critères d'utilisation avec succès d'une FAV pour l'hémodialyse** : canulation avec succès de la FAV par 2 aiguilles pendant plus de 2/3 des dialyses sur 1 mois consécutif et permettant de délivrer un débit suffisant pour une dialyse de 3,5 à 4,5h.

**PHOTO 1 : Description photographique de la création d'une FAV**





### ANNEXE 3 : Questionnaire de recueil peropératoire.

QUESTIONNAIRE POUR LA BASE DE DONNEE FAV  
**QUESTIONNAIRE DE BLOC**

Étiquette du patient

Date d'intervention : .....

Opérateur : ..... (TFr / PDS / interne)

Côté opéré : DROITE / GAUCHE

Localisation : 1/3 inférieur avant-bras / 1/3 moyen avant-bras / coude / bras

Type de FAV : ..... (radio-céphalique, etc.)

Temps de garrot : .....

Pression du garrot : .....

Anastomose : 1 SURJET / 2 HEMISURJETS / POINTS SEPARES

Fil : Taille ..... Type : .....

Diamètre de la veine : ..... mm

*Mesurer le diamètre interne de la veine sans la paroi, en la comprimant*

Conservation de la graisse periveineuse ? OUI / NON

Collatérales : CLIPS / LIGATURE / BISTOURI ELECTRIQUE

Transposition nécessaire ? OUI / NON

Diamètre de l'artère : ..... Mm

Calcification de l'artère : 1 / 2 / 3 / 4 / 5

*1 : 0 - 2 : quelques plaques - 3 : création possible mais dans la plaque - 4 : majeure - 5 : impossibilité création FAV*

Longueur artériotomie..... mm

Fuite anastomotique à la levée du garrot ? OUI / NON

Reprise anastomotique avec points de suture ?

OUI ..... (Nombre de points, type de fil, taille de fil)

NON

Remise du garrot ? OUI / NON (temps : .....min)

Reprise immédiate ? OUI / NON Cause : .....

*Ex : Lâchage d'anastomose / saignement abondant*

Fermeture sous cutanée : OUI / NON

Fermeture cutanée : SURJET / POINTS SEPARES

Taille de la cicatrice : .....cm

Thrill en fin d'intervention ? OUI / NON

Durée d'intervention : .....

#### **ANNEXE 4 : Modèle de prédiction d'échec de maturation de FAV selon Lok et al<sup>43</sup>.**

Score de prédiction :

+2	Si âge $\geq$ 65 ans
+3	Si présence d'une maladie vasculaire périphérique
+2,5	Si présence d'une maladie artérielle coronarienne
- 3	Si patient d'ethnie blanc
+3	Pour tous les patients

Le score va de 0 à 10,5.

Le risque de défaut de maturation a été classé selon une probabilité faible si  $< 2$ , modérée si compris entre 2 et 3, élevée si compris entre 3,1 et 7,8 et très élevée si  $> 8$ .

Exemple : un patient de 75 ans, d'ethnie noire, n'ayant pas de maladie coronarienne mais avec une maladie vasculaire périphérique, présente un score à 8.

Exemple d'application clinique de ce score :

<b>Score</b>	<b>Catégorie de risque</b>	<b>Application clinique</b>
$< 2$	Risque faible : 25%	Examen clinique $\pm$ échographie doppler – création de FAV
2-3	Risque modéré : 35%	Examen clinique, échographie doppler $\pm$ veinographie – création de FAV
3,1-6,9	Risque élevé : 50%	Artériographie et veinographie – création de FAV avec suivi plus régulier – nécessité d'intervention pour améliorer le débit de la FAV
$\geq 7$	Très élevé : 70%	Considéré un autre moyen d'abord vasculaire



**Objectif :** la fistule artériovoineuse (FAV) est l'accès vasculaire de premier choix pour l'hémodialyse mais reste sujette à un fort taux d'échec primaire de 23% et à une perméabilité primaire et secondaire à 1 an comprises entre 43-60% et 62-75%. L'objectif était d'évaluer les facteurs influençant la perméabilité d'une FAV à 8 semaines et 1 an.

**Méthode :** étude rétrospective monocentrique du 1er novembre 2018 et 30 avril 2020 au CHU d'Amiens de toutes les primo-crétions de FAV avec une période de suivi de 1 an.

**Résultats :** 83 patients ont été inclus dans l'étude. 46 FAV ont été placées au poignet, 26 au tiers moyen de l'avant-bras et 11 au coude. La perméabilité primaire était de 53% à 8 semaines, 40% à 1 an et 57% pour la perméabilité secondaire à 1 an. Le taux d'échec primaire était de 14%. Les facteurs influençant la perméabilité à 8 semaines comprenaient l'antécédent d'une pathologie immunologique, le temps d'utilisation et la pression du garrot, le débit de la FAV à 8 semaines (respectivement  $p = 0,013$  ;  $< 0,001$  ;  $0,014$  ;  $< 0,001$ ). Les facteurs influençant la perméabilité primaire à 1 an comprenaient l'antécédent d'une maladie immunologique, l'IMC, la position de la FAV homolatérale à la main dominante et le temps d'utilisation du garrot (respectivement  $p = 0,014$  ;  $0,020$  ;  $0,001$  ;  $0,013$ ). Les facteurs influençant la perméabilité secondaire à 1 an comprenaient la présence d'une calcification artérielle peropératoire ( $p=0,039$ ) et le débit de la FAV à 8 semaines ( $p=0,020$ ).

**Conclusion :** de nouveaux facteurs influençant la maturation d'une FAV à 8 semaines et 1 an ont été décrits dans cette étude, notamment la présence d'une pathologie immunologique, le temps d'utilisation du garrot et la pression utilisée, et la position de la FAV homolatérale à la main dominante.

---

**Objective:** arteriovenous fistula (AVF) is the first choice as vascular access for hemodialysis but remains subject to a high primary failure rate of 23% and to a primary and secondary patency at 1 year between 43-60% and 62-75%. The objective was to assess the factors influencing the patency of AVF at 8 weeks and 1 year.

**Method:** single-center retrospective study from November 1<sup>st</sup>, 2018, and April 30<sup>th</sup>, 2020, at the CHU of Amiens of all the first creation AVF with a follow-up period of 1 year.

**Results:** 83 patients were included. 46 AVF were placed on the wrist, 26 on the middle third of the forearm and 11 on the elbow. Primary patency was 53% at 8 weeks, 40% at 1 year, and 57% for secondary patency at 1 year. The primary failure rate was 14%. Factors influencing patency at 8 weeks included history of immunologic disease, duration and pressure of tourniquet, AVF flow rate at 8 weeks (respectively  $p = 0.013$ ;  $< 0.001$ ;  $0.014$ ;  $< 0.001$ ). Factors influencing primary patency at 1 year included history of immunologic disease, BMI, ipsilateral AVF position on the dominant hand and duration of tourniquet (respectively  $p = 0.014$ ;  $0.020$ ;  $0.001$ ;  $0.013$ ). Factors influencing secondary patency at 1 year included intraoperative arterial calcification ( $p = 0.039$ ) and AVF flow rate at 8 weeks ( $p = 0.020$ ).

**Conclusion:** new factors influencing maturation of an AVF at 8 weeks and 1 year were described in this study, including history of immunologic disease, duration and pressure of tourniquet and ipsilateral AVF position on the dominant hand