



**HAL**  
open science

# Évaluation à douze mois des fistules radio-céphaliques au poignet

Romane Poupon

► **To cite this version:**

Romane Poupon. Évaluation à douze mois des fistules radio-céphaliques au poignet. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04719622

**HAL Id: dumas-04719622**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04719622v1>**

Submitted on 3 Oct 2024

**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.

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

-----  
UFR SANTÉ

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2023/2024

**THÈSE POUR L'OBTENTION**  
**DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le : 12 avril 2024

par

**Mme POUPON Romane Denise Anna**

Née le 7 septembre 1996 à Quimper (Finistère)

**TITRE DE LA THÈSE :**

**EVALUATION A DOUZE MOIS DES FISTULES  
RADIO-CEPHALIQUES AU POIGNET**

**Président : Monsieur le Professeur Ludovic BERGER**

**Membres : Monsieur le Docteur Olivier COFFIN**

**Madame le Docteur Lucie CAMELIERE**

**Monsieur le Docteur Nicolas GAUTIER**

**Directeur de thèse : Dr Lucie CAMELIERE**

**Année Universitaire 2023/2024****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)  
Professeur Anne-Sophie VOISIN (recherche)  
Professeur Lydia GUITTET (recherche)  
Professeur Emmanuel BABIN (3<sup>ème</sup> cycle)

**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

M.	AGOSTINI Denis	Biophysique et médecine nucléaire
M.	AIDE Nicolas ( <i>disponibilité</i> )	Biophysique et médecine nucléaire
M.	ALEXANDRE Joachim	Pharmacologie clinique
M.	ALLOUCHE Stéphane	Biochimie et biologie moléculaire
M.	ALVES Arnaud	Chirurgie digestive
M.	AOUBA Achille	Médecine interne
M.	BABIN Emmanuel	Oto-Rhino-Laryngologie
Mme	BAZILLE Céline	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	BÉNATEAU Hervé	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	BENOIST Guillaume ( <i>disponibilité</i> )	Gynécologie - Obstétrique
M.	BERGER Ludovic	Chirurgie vasculaire
M.	BERGOT Emmanuel	Pneumologie
Mme	BRAZO Perrine	Psychiatrie d'adultes
M.	BUI Thanh-Huy Eric	Psychiatrie d'adultes
Mme	CLIN-GODARD Bénédicte	Médecine et santé au travail
M.	DAMAJ Ghandi Laurent	Hématologie
M.	DE BOYSSON Hubert	Médecine interne
M.	DELAMILLIEURE Pascal	Psychiatrie d'adultes
M.	DENISE Pierre	Physiologie
Mme	DOLLFUS Sonia	Psychiatrie d'adultes
Mme	DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne	Dermatologie
M.	DREYFUS Michel	Gynécologie - Obstétrique
M.	DU CHEYRON Damien	Réanimation médicale
Mme	DUPONT Claire	Pédiatrie
Mme	ÉMERY Evelyne	Neurochirurgie
M.	ESMAIL-BEYGUI Farzin	Cardiologie

<b>Mme FAUVET Raffaèle</b>	Gynécologie – Obstétrique
<b>Mme FAVRAIS Géraldine</b>	Pédiatrie
<b>M. FISCHER Marc-Olivier</b> ( <i>disponibilité</i> )	Anesthésiologie et réanimation
<b>M. FUZELLIER Jean-François</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>M. GABEREL Thomas</b>	Neurochirurgie
<b>M. GUÉNOLÉ Fabian</b>	Pédopsychiatrie
<b>Mme GUITTET-BAUD Lydia</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M. HAMON Martial</b>	Cardiologie
<b>Mme HAMON Michèle</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>M. HANOUS Jean-Luc</b>	Anesthésie et réa. médecine péri-opératoire
<b>M. HITIER Martin</b>	Anatomie –ORL Chirurgie Cervico-faciale
<b>M. HULET Christophe</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>M. ICARD Philippe</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>M. JOIN-LAMBERT Olivier</b>	Bactériologie - Virologie
<b>Mme JOLY-LOBBEDEZ Florence</b>	Cancérologie
<b>M. JOUBERT Michael</b>	Endocrinologie
<b>M. LAUNOY Guy</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M. LE HELLO Simon</b>	Bactériologie-Virologie
<b>Mme LE MAUFF Brigitte</b>	Immunologie
<b>Mme LELONG-BOULOUARD Véronique</b>	Pharmacologie fondamentale
<b>Mme LEVALLET Guénaelle</b>	Histologie, embryologie et cytogénétique
<b>M. LOBBEDEZ Thierry</b>	Néphrologie
<b>M. LUBRANO Jean</b>	Chirurgie viscérale et digestive
<b>M. MACREZ Richard</b>	Médecine d'urgence
<b>M. MAHE Marc-André</b>	Cancérologie
<b>M. MANRIQUE Alain</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>M. MARCÉLLI Christian</b>	Rhumatologie
<b>M. MARTINAUD Olivier</b>	Neurologie
<b>M. MILLIEZ Paul</b>	Cardiologie
<b>M. MOREAU Sylvain</b>	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
<b>M. MOUTEL Grégoire</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>M. NORMAND Hervé</b>	Physiologie
<b>M. PARIENTI Jean-Jacques</b>	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
<b>M. PELAGE Jean-Pierre</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>Mme PIQUET Marie-Astrid</b>	Nutrition
<b>M. QUINTYN Jean-Claude</b>	Ophtalmologie
<b>Mme RAT Anne-Christine</b>	Rhumatologie
<b>M. REPESE Yohann</b>	Hématologie
<b>M. ROD Julien</b>	Chirurgie infantile
<b>Mme THARIAT Juliette</b>	Radiothérapie

M. TILLOU Xavier	Urologie
M. TOUTIRAIS Olivier	Immunologie
M. TOUZÉ Emmanuel	Neurologie
Mme VABRET Astrid	Bactériologie - Virologie
M. VERDON Renaud	Maladies infectieuses et tropicales
M. VIVIEN Denis	Biologie cellulaire

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS ASSOCIES**

Mme BALENÇON Martine	Pédiatrie
Mme BELLOT Anne	Pédiatrie
Mme CHATELET Valérie	Néphrologie
M. GUILLAUME Cyril	Médecine palliative
M. LABOMBARDA Fabien	Cardiologie
M. LE BAS François	Médecine Générale
M. COUETTE Pierre André	Médecine Générale
M. PIEDNOIR Emmanuel	Maladies infectieuses et tropicales
M. QUEFFEULOU Guillaume	Néphrologie

### **PRCE**

Mme LELEU Solveig	Anglais
-------------------	---------

### **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

M. BROUARD Jacques	Pédiatrie
Mme CHAPON Françoise	Histologie, embryologie
M. DEFER Gilles	Neurologie
M. DERLON Jean-Michel	Neurochirurgie
M. GUILLOIS Bernard	Pédiatrie
M. HURAUULT de LIGNY Bruno	Néphrologie
Mme KOTTLER Marie-Laure	Biochimie et biologie moléculaire
M. LE COUTOUR Xavier	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M. LEPORRIER Michel	Hématologie
M. RAVASSE Philippe	Chirurgie infantile
M. REZNIK Yves	Endocrinologie
M. TROUSSARD Xavier	Hématologie
M. VIADER Fausto	Neurologie

**Année Universitaire 2023/2024****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)  
Professeur Anne-Sophie VOISIN (recherche)  
Professeur Lydia GUITTET (recherche)  
Professeur Emmanuel BABIN (3<sup>ème</sup> cycle)

**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme BECHADE Clémence	Néphrologie
M. BESNARD Stéphane	Physiologie
Mme BONHOMME Julie	Parasitologie et mycologie
Mme BOULANGER Marion	Neurologie
M. BROSSIER David	Pédiatrie
M. CABÉ Nicolas	Addictologie
M. COULBAULT Laurent	Biochimie et Biologie moléculaire
M. CREVEUIL Christian	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
Mme DINA Julia	Bactériologie – Virologie
M. DOLLADILLE Charles	Pharmacologie clinique
M. DRIGNY Joffrey	Médecine physique et réadaptation
Mme DUBOIS Fatéméh	Histologie, embryologie et cytogénétique
M. ÉTARD Olivier	Physiologie
M. GRUCHY Nicolas	Génétique
M. HODZIC Amir	Physiologie
M. ISNARD Christophe	Bactériologie Virologie
M. JUSTET Aurélien	Pneumologie
Mme KRIEGER Sophie	Pharmacie
M. LEGALLOIS Damien	Cardiologie
M. LE GOUIL Mériadeg	Bactériologie-Virologie
M. MENAHEM Benjamin	Chirurgie digestive
M. MITTRE Hervé	Biologie cellulaire

<b>M. MOLIN Arnaud</b>	Génétique
<b>M. SAINT-LORANT Guillaume</b>	Pharmacie
<b>M. VEYSSIERE Alexis</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
<b>M. VILLAIN Cédric</b>	Médecine interne

### **MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

**M. HUMBERT Xavier**

### **MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS**

<b>Mme AMBROISE Constance</b>	Prévention, épidémiologie, économie santé, odonto., légale
<b>Mme ARMAND Audrey</b>	Médecine générale
<b>M. BANSARD Mathieu</b>	Médecine générale
<b>M. BEN YAHIA Mohamed Mehdi</b>	Anesthésie-réanimation
<b>M. BOYER Emile</b>	Chirurgie orale ; parodontologie ; biologie orale
<b>M. CAUCHY Marceau</b>	Médecine générale
<b>Mme DAUVIN Estelle</b>	Médecine générale
<b>Mme NOEL DE JAEGER Sophie</b>	Médecine générale
<b>M. PITHON Anni</b>	Médecine générale
<b>M. POUILLAIN PIERRE</b>	Médecine générale
<b>M. SAVOURÉ Damien</b>	Dentisterie restauratrice
<b>M. WAGNER François Xavier</b>	Dentisterie restauratrice

### **MAITRE DE CONFERENCES ÉMÉRITE**

<b>Mme BENHAÏM Annie</b>	Biologie cellulaire
<b>Mme DEBRUYNE Danièle</b>	Pharmacologie fondamentale

## REMERCIEMENTS

Au Professeur Ludovic BERGER, je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury.

Au Docteur Lucie CAMELIERE, je te remercie tout d'abord de m'avoir accordé ton temps et tes conseils pour l'élaboration de ce travail et je te remercie surtout pour tes précieux avis ainsi que ta disponibilité de tous les jours. Ta volonté et ton engagement quotidiens sont un modèle.

Aux membres du Jury, les Docteurs CAMELIERE, COFFIN et GAUTIER ; je vous remercie de juger ce travail.

Au Docteur MORELLO, merci pour l'aide apportée au soutien statistique.

Aux différents chefs de chirurgie vasculaire, pour tous ces moments passés dans le service, au bloc ou encore dans les bureaux du dix-neuvième étage. Au Docteur Olivier COFFIN, je te remercie pour l'exigence que tu demandes au bloc et qui font de nous de meilleurs chirurgiens, même si cela exige de parfois de savoir se remettre en question ; tes conseils ne seront pas oubliés. Au Docteur Hugues VAUTIER, merci pour ton implication sans faille, ta volonté de faire progresser les autres (jeunes ou moins jeunes) et ta ténacité légendaire, tu m'as appris à ne jamais baisser les bras et surtout que rien n'est impossible à qui le veut vraiment. Au Docteur Fouad KORSO, merci pour ta patience et ta gentillesse.

A ceux qui sont partis mais resteront toujours présents par la pensée ; le Docteur Claire BOIRAT et sa gentillesse, le Docteur Rachid INAFLAS et sa patience, le Docteur Jihène FENDRI et son rire légendaire, le Docteur Pauline RUELO et sa détermination.

Merci aux équipes du 19.10 et du 19.30 ainsi que du bloc opératoire du CHU et de Saint-Lo, travailler à votre contact m'a fait énormément progresser et les pauses avec vous sont toujours des moments très agréables. Merci pour votre accueil et votre gentillesse. Un merci particulier pour Sylviane et Isabelle, votre bonne humeur fait du travail avec vous un plaisir.

A l'équipe des cointernes de vasculaire, merci à Lucas et Raphaël pour leur bonne humeur de tous les jours et leur volonté de laisser faire les plus jeunes. A Guillaume, merci de ta gentillesse, de ta patience et de ta capacité prendre le temps d'expliquer aux autres.

A tous les autres cointernes et amis rencontrés pendant des trois ans et demi. Que ce soit au CHU, au bar, au sport ou en week-end, votre présence et votre soutien sont une chance dont j'ai pu bénéficier et que je n'oublierai pas.

Merci à Ludovic, cointerne de plusieurs semestres et ami. Merci à Mohamed, sans la gentillesse et la patience de qui mon semestre en chirurgie cardiaque aurait été une tout autre histoire ; tu mérites le meilleur et j'espère que c'est ce qui t'attend en Tunisie. Merci à Gaultier et aussi à Gaëlle pour votre bonne humeur et votre gentillesse à toute épreuve. Merci à Hortense, pour être toi tout simplement ; pour tes conseils et la façon dont tu vois les problèmes qui, finalement, n'en sont jamais vraiment. Merci à Victoria pour tes expressions légendaires. Merci à Gauthier, pour ta disponibilité et ta bonne humeur parfois sarcastique. Merci à Joséphine, Arthur, Vincent, Ghofrane, Alexis, Aude-Oxanne, Audrey, Carine, Maxime, Louis, Victor.



Merci à Eva, cointerne et surtout amie. Ta gentillesse, ta disponibilité ou encore ton implication auprès des autres sont autant de qualités qui te caractérisent et qui forcent l'admiration. J'espère qu'il y aura encore beaucoup de soirées jeux, de courses ou encore de week-ends à Disney au programme.

Merci à Chloé et Amandine, qui ont été des collègues puis des copines avant de devenir des amies. Chloé, merci pour ta disponibilité, ta gentillesse de tous les jours, tes petites blagues ou encore tes « hello you » qui font passer de meilleures journées. Amandine, merci pour tes conseils, ton dynamisme, ton absence de doute qui font de toi une personne incroyable.

Merci aux copains de la Fac de Brest, ces six ans avec vous sont passés tellement vite ! Merci à Magalie, Coralie et Coline pour tous ses moments passés que ce soit à la BU, au sport ou en vacances. Les souvenirs avec vous resteront fantastiques, et j'espère qu'il nous en reste encore beaucoup à créer. Merci à Alexis, pour ta disponibilité et ta bonne humeur ; tu es une personne incroyable. Merci à toute l'équipe de la BU ; Nathan, Morgan, Aurélia, Grégoire, Sarah ; merci aussi à Maryline pour sa bonne humeur et à Emma. Merci aussi à ceux qui n'était pas à la fac mais font également parti des excellents moments de la vie étudiante, Estelle et Mathieu.

Merci aux copines du lycée, Elisa et Claire-Isabelle. Elisa, merci pour ta présence en tant qu'amie puis colocataire. Sans ton soutien et tous ses moments de covoiturage, de repas partagés, de travail sans fin à la BU je n'aurais jamais réussi médecine ; mais surtout merci pour tous les festivals, soirées, voyages mais aussi pour les moments à ne rien faire d'autre que discuter. Claire-Isabelle, merci pour ta gentillesse, tes remarques et ta vision de la vie toujours juste. Continuer à vous voir régulièrement est une chance.

Merci à toute la famille, proche et moins proche, ces moments passés avec vous sont toujours un plaisir et ont fait de ses dernières années un bonheur. Merci en particulier à Claude et Michel, Solenn et Nolwenn, Leslie et Florent, Fanfan. Merci également à François et à toute l'équipe de la cousinade.

Merci à mes frères. Merci Guérolé pour ta bonne humeur et tes blagues souvent pas drôles, tes petits jeux de mots et surtout ta disponibilité de tous les moments pour donner de bons conseils. Merci Lambert pour ta volonté de toujours rendre service et aider ceux qui en ont besoins, dans les moments faciles comme dans ceux qui le sont moins. Merci également pour ta capacité à partager tes connaissances dans les nombreux domaines dans lesquels tu possèdes d'innombrables acquis. Merci Marion pour toutes les petites attentions dont tu sais faire preuve envers les autres ; ta capacité d'écoute et tes conseils avisés sont toujours d'une grande aide.

Enfin, merci à mes parents. Merci à mon père, bien que nous ne soyons pas toujours d'accord sur tout, ton dévouement pour ta famille ainsi que ta ténacité sont un exemple pour moi. J'aimerai un jour pouvoir être aussi exigeante envers moi-même que tu sais l'être envers toi et envers les autres. Merci à ma mère, pour ta gentillesse, ton dévouement à ta famille et surtout à tes enfants. Merci pour tous tes conseils, ta disponibilité de tous les instant et ton écoute, dans les bons moments comme dans les mauvais. Je mesure la chance que j'ai de vous avoir comme parents. Je vous aime.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

AOMI : artériopathie oblitérante des membres inférieurs

DFG : débit de filtration glomérulaire

DRIL : « distal revascularisation – interval ligation »

FAV : fistule artérioveineuse

HTA : hypertension artérielle

IMC : indice de masse corporelle

IRC : insuffisance rénale chronique

IRCT : insuffisance rénale chronique terminale

PKRAD : polykystose rénale autosomique dominante

REIN : réseau épidémiologie et information en néphrologie

RUDI : « revision using distal inflow » ; c'est à dire ligature de l'anastomose et interposition d'une prothèse entre la veine et un nouveau site d'implantation artériel plus distal, permettant de réduire le débit

## FIGURES

FIGURE 1 : rapports anatomiques des reins

FIGURE 2 : répartition étiologique des nouveaux cas d'IRC en France en 2015

FIGURE 3 : A) Diffusion : échanges par gradient de concentration et B) Ultrafiltration : échange par gradient de pression

FIGURE 4 : circuit d'hémodialyse avec en rouge la ponction artérielle et en bleu la ponction veineuse

FIGURE 5 : fistule artério-veineuse avec veine de drainage développée

FIGURE 6 : pontage artérioveineux radio-céphalique

FIGURE 7 : cathéter tunnelisé jugulaire interne droit

FIGURE 8 : anatomie artério-veineuse du membre supérieur

FIGURE 9 : exemple de cartographie pré-opératoire des membres supérieurs

FIGURE 10 : anastomose d'une FAV artério-veineuse radio-céphalique en cours de réalisation

FIGURE 11 : site de réalisation de l'anastomose pour création d'une FAV radio-céphalique au poignet

FIGURE 12 : vu longitudinale d'une FAV radio-céphalique au doppler

FIGURE 13 : recommandations ESVS 2018

FIGURE 14 : diagramme de flux (1)

FIGURE 15 : diagramme de flux (2)

## **TABLEAUX**

TABLEAU 1 : classification de la maladie rénale chronique

TABLEAU 2 : tableau résumé comparant hémodialyse et dialyse péritonéale

TABLEAU 3 : prévalence des accès vasculaires chez les patients dialysés en France en 2010 selon le registre REIN

TABLEAU 4 : utilisation des FAV à 12 mois de leur création

TABLEAU 5 : utilisation des FAV et âge moyen de la population

TABLEAU 6 : utilisation des FAV et âge > 80 ans

TABLEAU 7 : Caractéristiques générales de la population

TABLEAU 8 : Répartition de la population selon le score de Charlson

TABLEAU 9 : utilisation de la FAV en fonction des FDRCV

TABLEAU 10 : utilisation de la FAV en fonction des causes de l'IRC

TABLEAU 11 : utilisation de la FAV en fonction des informations pré-opératoires

TABLEAU 12 : utilisation des FAV et reprises chirurgicales

TABLEAU 13 : utilisation des FAV et reprises chirurgicales

TABLEAU 14 : comparaison des 3 études prospectives comparant la perméabilité primaire à 12 mois dans la méta-analyse de Rooijens et al

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALITES.....</b>	<b>3</b>
1. L'insuffisance rénale chronique	3
1.1) Généralité et épidémiologie	3
1.2) L'épuration extra-rénale	6
1.3) Méthodes de dialyse	7
1.3.1) L'hémodilayse	7
1.3.2) La dialyse péritonéale	7
2. Abords vasculaires d'hémodialyse	9
2.1) Généralités	9
2.2) Fistules artério-veineuses : anatomie et bilan pré-opératoire	11
2.3) Fistules artério-veineuses : techniques chirurgicales	15
2.4) Fistules artério-veineuses : spécificité des différentes localisations	16
2.4.1) Fistules artério-veineuses radio-céphaliques	16
2.4.2) Autres types de fistules artério-veineuses	17
3. Développement et devenir des FAV	18
3.1) Evaluation clinique	18
3.2) Evaluation paraclinique	18
3.3) Principales complications	19
3.3.1) Complications précoces	19
3.3.2) Complications tardives	20

4. Littérature et recommandations actuelles	23
5. Objectif de l'étude	24
<b>MATERIEL ET METHODE.....</b>	<b>25</b>
1. Population de l'étude	25
2. Recueil de données	26
3. Critères de jugement	26
4. Données analysées	26
5. Suivi des patients	27
6. Analyse statistique	28
<b>RESULTATS.....</b>	<b>29</b>
1. Caractéristiques générales de la population et utilisation de la FAV	29
2. Facteurs prédictifs d'échec d'utilisation des FAV radio-céphaliques créées au poignet	32
2.1) Facteurs de risques cardio-vasculaires	32
2.2) Origine de la néphropathie	32
2.3) Données du bilan pré-opératoire	33
2.4) Données de l'écho-doppler post-opératoire	33
2.5) Reprises chirurgicales	34
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>35</b>
1. Rappel des principaux résultats de l'étude	35
2. Fistules radio-céphaliques au poignet et possibilité de dialyse	35
3. Facteurs impactant l'utilisation des FAV radio-céphaliques créées au poignet	37
3.1) Facteurs de risques cardio-vasculaires	37
3.2) Données du bilan pré-opératoires	39
4. Validité interne de l'étude	41
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>42</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>43</b>

## INTRODUCTION

L'insuffisance rénale chronique (IRC), définie par une clairance  $< 60 \text{ mL/min.1.73m}^2$ , est une pathologie dont l'incidence augmente régulièrement ; elle touche plus de 80 000 personnes en France.

Lorsque l'IRC atteint son stade terminal, une suppléance devient nécessaire et deux options sont alors possibles : la greffe rénale ou la dialyse, qui concerne plus de 45 000 patients et peut être réalisée par hémofiltration ou par dialyse péritonéale. L'hémodialyse reste la solution la plus utilisée actuellement, avec un nombre moyen de trois séances hebdomadaires avec un débit sanguin important nécessaire, permettant un temps de branchement sur machine diminué.

L'hémodialyse nécessite une voie d'abord permettant un double branchement pour réaliser le prélèvement et la restitution du sang épuré ; deux types d'accès vasculaires existent : la fistule artério-veineuse (le plus utilisé) et le cathéter de dialyse.

Les recommandations européennes de la société de chirurgie vasculaire préconisent la création de FAV au membre supérieur et ce le plus distalement possible (soit réalisées entre l'artère radiale et la veine céphalique à la tabatière anatomique ou au poignet) permettant une épargne veineuse en cas de nécessité de reprise chirurgicale ; ces FAV distales sont également moins à risque de complications ischémiques.

Cependant, la littérature retrouve des données variables quant à ces fistules distales et évoque plutôt des problématiques de perméabilité de ces voies d'abord plutôt que l'utilisation réelle de celles-ci pour la dialyse. De plus, la population des patients hémodialysés a évolué ces dernières années, avec des patients de plus en plus âgés avec de plus en plus de facteurs de risques cardiovasculaires pouvant exercer une influence sur le développement des FAV (diabète, AOMI, obésité...).

Enfin, certaines FAV créés chez des patients non dialysés ne sont pas utilisés immédiatement du fait de la conservation prolongée de la fonction rénale au stade pré-terminal. Ces FAV sont donc considérées comme perméables mais en pratique non utilisées ; exposant malgré tout à un risque de complications d'une part et pouvant également ne pas fonctionner malgré une perméabilité satisfaisante au doppler d'autre part.

Il semble donc intéressant d'évaluer en vie réelle le nombre de FAV radio-céphaliques distales utilisables pour les séances de dialyse et également de chercher à identifier d'éventuels facteurs défavorables mettant en jeu le développement de ces FAV.

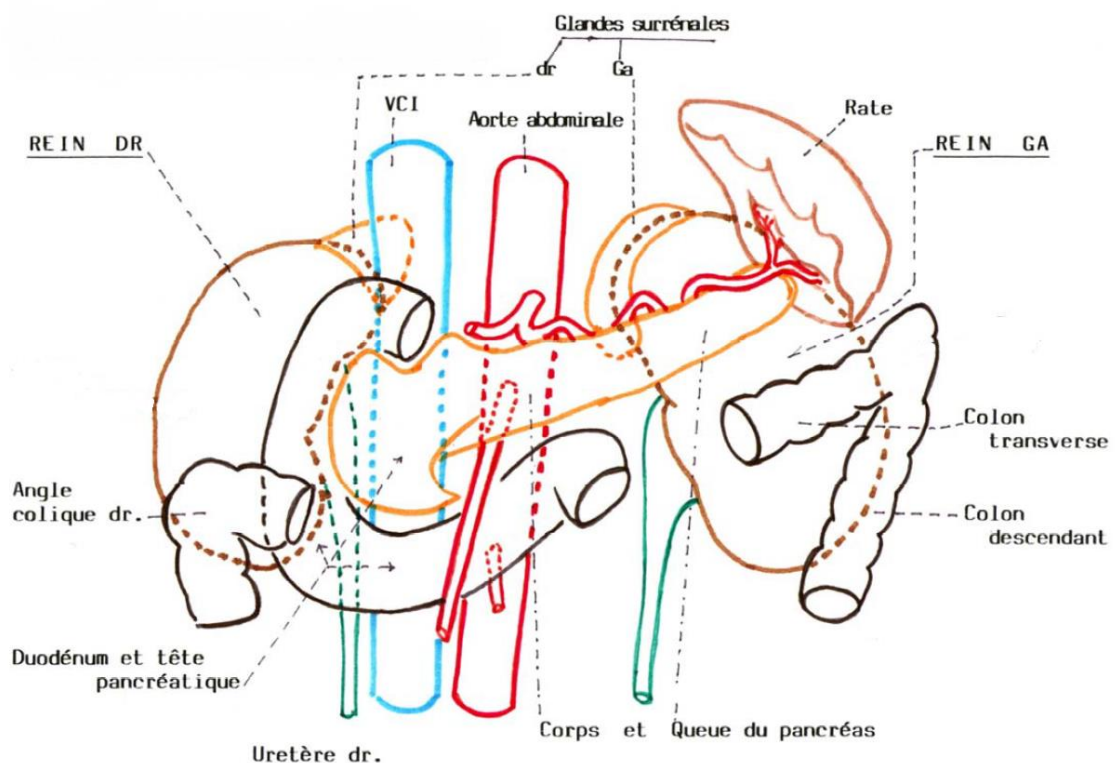


# GENERALITES

## 1. L'insuffisance rénale chronique

### 1.1) Généralité et épidémiologie

L'insuffisance rénale chronique consiste en la perte de la fonction d'épuration sanguine par les reins, organes pairs et symétriques rétro-péritonéaux. Ils mesurent en moyenne 12 x 6 cm et sont vascularisés par deux artères rénales naissant de la face latérale de l'aorte abdominale.



**FIGURE 1** : rapports anatomiques des reins

Ils sont composés d'unités fonctionnelles appelées néphrons (environ 1 million par rein) qui ont pour rôle principal de filtrer le sang et d'assurer d'une part la réabsorption des éléments utiles au corps humain et d'autre part l'élimination des déchets de l'organisme via la production d'urine.

L'insuffisance rénale chronique se manifeste par divers symptômes cliniques, incluant notamment asthénie, troubles digestifs avec amaigrissement, crampes, démangeaisons, œdèmes...

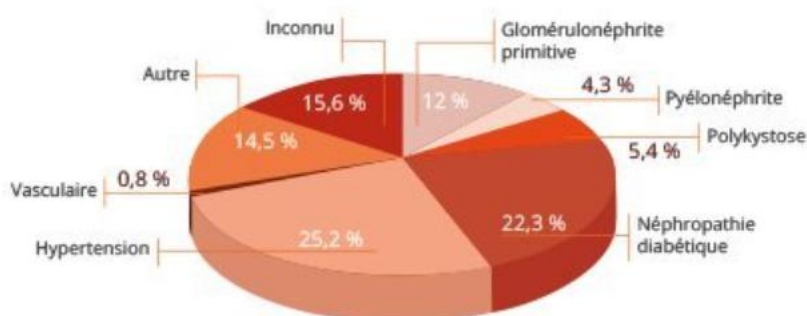
L'insuffisance rénale chronique est un problème de santé publique majeur à répartition mondiale et s'inscrit dans la maladie rénale chronique. Il existe différents stades de maladie rénale chronique selon le DFG (exprimé en mL/min/1.73m<sup>2</sup>), l'insuffisance rénale chronique représentant les stades 3 à 5 de la maladie, avec un seuil fixé comme étant un DFG < 60 mL/min.1.73m<sup>2</sup> pendant 3 mois au minimum, indépendamment de son origine.

STADE	DESCRIPTION	DGF en mL/min/1.73 m <sup>2</sup>
Stade 1	Maladie rénale avec DFG normal ou élevé	> 90
Stade 2	DFG légèrement diminué	60 – 89
Stade 3	DFG modérément diminué	30 – 59
Stade 4	DFG sévèrement diminué	15 – 29
Stade 5	Insuffisance rénale terminale	< 15 ou dialyse

**TABLEAU 1** : classification de la maladie rénale chronique  
(en surlignage : stades d'IRC, différents de la maladie rénale chronique)

Le cinquième stade est lui-même divisé en deux sous-groupes avec d'un côté les patients sous traitement conservateur et de l'autre les patients avec traitement de remplacement rénal, c'est à dire les patients traités par épuration extra-rénale ou greffe rénale.

Les causes d'insuffisance rénale chronique peuvent être variées et regroupent principalement l'hypertension artérielle (HTA), le diabète, les glomérulopathies et la polykystose rénale autosomique dominante (PKRAD) avec des disparités selon les différentes régions mondiales. En France en 2015, les deux premières causes étaient l'HTA (25,2 %) et le diabète (22,3 %) [1]. Il est à noter que le diabète est la première cause d'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) nécessitant une dialyse dans les pays développés, avec une augmentation de l'incidence et une diminution de l'âge de survenue [1].



**FIGURE 2** : répartition étiologique des nouveaux cas d'insuffisance rénale chronique en France en 2015, exprimée en pourcentage des nouveaux cas

L'incidence de l'IRCT est en augmentation constante depuis plusieurs années [2], ceci pouvant s'expliquer par plusieurs raisons : l'ouverture de la dialyse à des patients de plus en plus âgés, l'amélioration de la prise en charge des maladies cardiovasculaires améliorant la survie des patients qui, en vieillissant, vont dégrader leur fonction rénale ou encore l'augmentation de la prévalence des causes de dégradation la fonction rénale telles que le diabète ou l'utilisation de produits néphrotoxiques comme les anti-inflammatoires non stéroïdiens, certains antibiotiques ou certaines chimiothérapies.

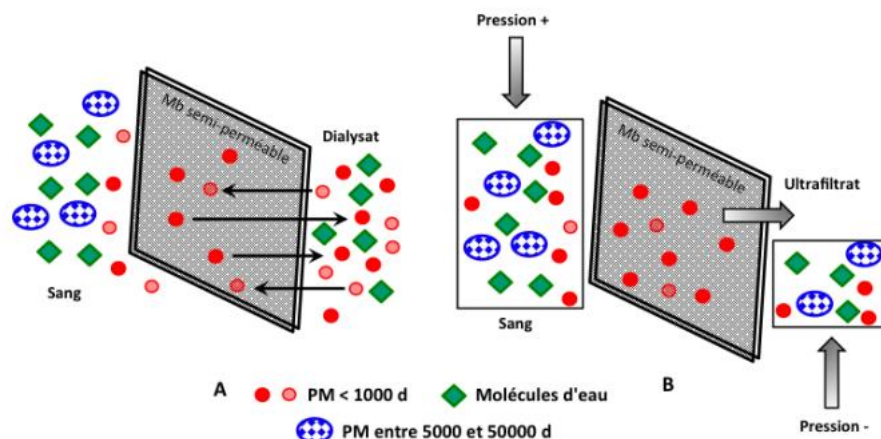
La prévalence de l'IRCT est, elle, difficilement quantifiable, à l'exception des patients dialysés ou greffés rénaux. Pour ce qui était de la suppléance chez les patients ayant atteint le stade d'IRCT, on peut noter que 70 % des patients étaient dialysés et 30 % greffés en 2015. On note, comme pour l'incidence, une augmentation constante de la prévalence de l'IRC du fait de l'augmentation de la survie des patients.

## 1.2) L'épuration extra-rénale ou dialyse

Le mot dialyse vient du grec *dia* signifiant à travers et *lysis* signifiant diviser ; elle consiste à remplacer la fonction rénale quand celle-ci décline par un autre moyen de filtration, permettant de maintenir l'homéostasie interne et notamment l'équilibre volumique, électrolytique et hormonal du corps humain.

La dialyse consiste donc en l'échange via une membrane semi-perméable selon deux principes :

- la diffusion : elle consiste en un transfert passif de soluté (sans passage de solvant), dont la quantité transférée en un temps donné d'un milieu à l'autre est proportionnelle au gradient de concentration du soluté de part et d'autre de la membrane. Il est également à noter que la diffusion est d'autant plus rapide que le poids des molécules est faible mais aussi que pour les poids moléculaires faibles (< 300 Da ; la créatinine, le potassium ou l'urée par exemple), la clairance dépend surtout du débit sanguin alors que pour les poids moléculaires plus importants, la diffusion dépend surtout de la perméabilité de la membrane ainsi que de la durée de la dialyse.
- l'ultrafiltration : elle consiste en un transfert concomitant d'un solvant et d'une partie de son contenu en soluté et résulte du gradient de pression transmembranaire c'est à dire que le transfert est possible s'il existe une pression hydrostatique positive supérieure du secteur sanguin par rapport au secteur dialysat.



**FIGURE 3 :** A) Diffusion : échanges par gradient de concentration

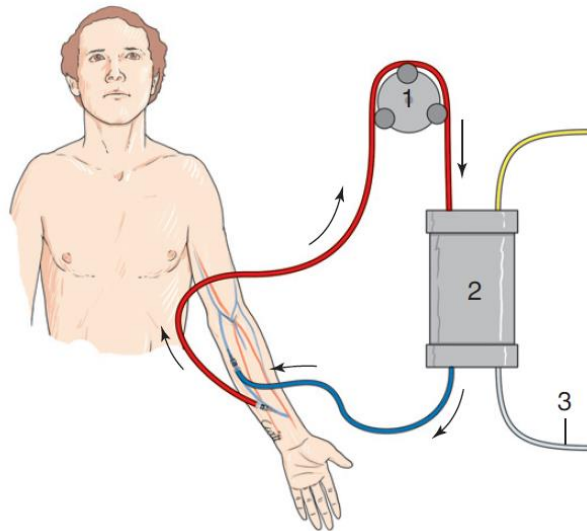
B) Ultrafiltration : échanges par gradient de pression

### **1.3) Methodes de dialyse**

#### **1.3.1) L'hémodialyse**

L'hémodialyse permet l'épuration sanguine en utilisant une membrane artificielle séparant le sang pompé via des aiguilles intravasculaires et le dialysat. Elle permet la filtration des déchets, liquides et autres électrolytes du sang vers le dialysat. Du fait du débit sanguin nécessaire, elle impose un accès vasculaire permettant un débit élevé.

Les contre-indications à l'hémodialyse regroupent l'absence d'accès vasculaire, les coagulopathies sévères ou encore l'insuffisance cardiaque. Pour permettre une dialyse optimale il est nécessaire de réaliser une double canulation avec deux aiguilles : l'une permet de drainer le sang vers le circuit de dialyse tandis que l'autre permet de reperfuser le sang épuré.



**FIGURE 4** : circuit d'hémodialyse : en rouge, ponction artérielle proche de l'anastomose permettant le drainage du sang et en bleu, ponction veineuse permettant sa restitution (1 : pompe, 2 : filtre, 3 : dialysat)

#### **1.3.2) La dialyse péritonéale**

La dialyse péritonéale permet l'épuration sanguine en utilisant non pas une membrane artificielle mais le péritoine, membrane semi-perméable et richement vascularisée enveloppant les organes digestifs, comme membrane. Elle nécessite la mise en place d'un cathéter intra-abdominal qui sera laissé à demeure. La dialyse est réalisée en injectant un dialysat via le cathéter, permettant les échanges des déchets, des liquides et des électrolytes du flux sanguin péritonéal vers le dialysat, qui sera par la suite drainé pour être éliminé. Les contre-indications sont les hernies abdominales, les antécédents de chirurgie abdominale lourde ou encore l'insuffisance respiratoire sévère.

Du fait de la diminution de la capacité de filtration du péritoine au fil des ans, l'utilisation de la dialyse péritonéale est limitée dans le temps, avec une durée moyenne de traitement d'environ 5 ans en 2017 en France [1]. La dialyse péritonéale concernait 6 % des patients dialysés selon le rapport du réseau REIN 2019 [3].

	<b>HEMODIALYSE</b>	<b>DIALYSE PERITONEALE</b>
<b>Fréquence</b>	3 – 4 fois/ semaine	Quotidienne
<b>Risque infectieux</b>	Faible à moyen	Elevé (péritonite)
<b>Anticoagulation</b>	Nécessaire	Non
<b>Equilibre volumique</b>	Déséquilibré (initiation ++)	Stable
<b>Fonction rénale résiduelle</b>	Diminution progressive	Conservée plus longtemps
<b>Surcharge cardio-vasculaire</b>	Plus élevée	Moindre
<b>Indépendance</b>	Dialyse en centre le plus souvent	Dialyse à domicile
<b>Compliance</b>	Possibilité de surveillance	Nécessite d'être autonome
<b>Contre-indications</b>	Instabilité cardio-vasculaire, absence d'accès vasculaire	Antécédents chirurgicaux abdominaux et problèmes d'autonomie

TABLEAU 2 : tableau résumé comparant hémodialyse et dialyse péritonéale

## **2. Abords vasculaires d'hémodialyse**

### **2.1) Généralités**

La réalisation des dialyses de manière régulière nécessite d'avoir un abord vasculaire permanent et facilement ponctionnable, avec diverses possibilités selon les antécédents des patients mais également leurs préférences, main dominante, habitudes de vie...

Il existe plusieurs types d'abords vasculaires d'hémodialyse, avec nécessité de fournir un débit sanguin minimal de 300 mL/min et préférentiellement > 500 mL/min pour permettre une dialyse convenable.

L'hémodialyse peut être effectuée via deux voies d'abords : les fistules artérioveineuses ou les cathéters. Il existe de nombreuses FAV possibles, la FAV étant définie comme une communication entre une veine et une artère ce qui permet d'augmenter le débit sanguin veineux.

Les fistules artérioveineuses sont les abords préférentiels pour l'hémodialyse. Elles présentent de nombreux avantages : faible risque d'infection, débit suffisant pour effectuer la dialyse, veine superficielle pour la ponction qui est ensuite facilement comprimable en fin de dialyse.

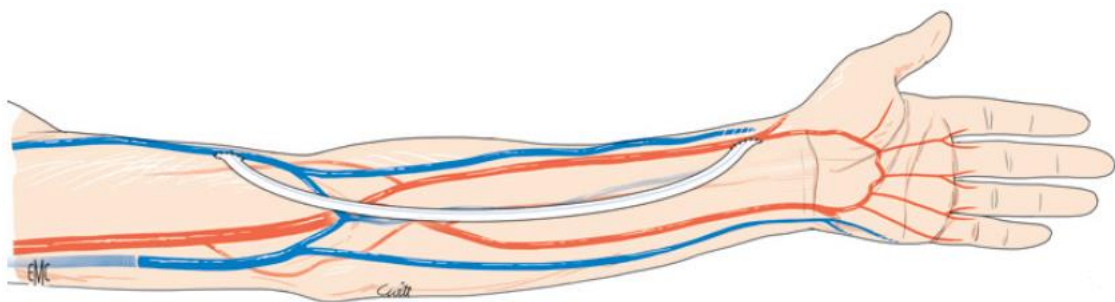
L'augmentation de débit dans la veine sous l'effet de la pression artérielle (avec donc mise en relation d'un réseau artériel à haute pression et d'un réseau veineux à basse pression ; ce qui entraîne une accélération de la vitesse du sang et une augmentation des frottements sur les cellules intimes avec libération d'oxyde nitrique, un composé chimique à action vasodilatatrice) provoque au fil du temps une dilatation de veine et également un épaississement de sa paroi (par hypertrophie myo-intimale sous-endothéliale), ce qui permet d'augmenter le débit vasculaire mais également de faciliter les ponctions itératives.



**FIGURE 5** : fistule artério-veineuse avec veine de drainage développée (flèches bleues : veine céphalique à l'avant-bras)

Elle est créée préférentiellement sur le bras non-dominant et au niveau du site le plus distal possible. Il est à noter que le processus de dilatation de la veine nécessite plusieurs semaines pour permettre une dialyse convenable (on parle de temps de maturation) ; il est donc important de prendre en compte ce délais de développement dans la planification de la création d'un abord vasculaire chez les patients en IRC pré-terminale avec des recommandation de création d'un abord vasculaire au moins six mois avant le début de la dialyse [4].

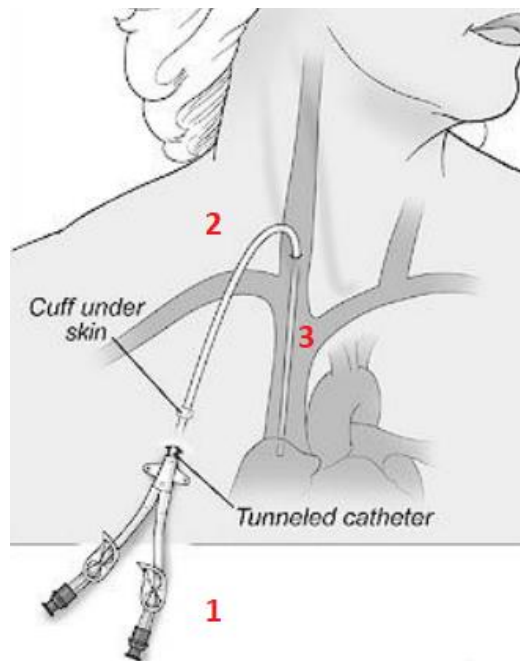
Dans le cas où la création de FAV n'est pas possible, on peut proposer l'utilisation d'une prothèse (le plus souvent en polytétrafluoroéthylène) ou plus rarement d'une veine pour réaliser un pontage artérioveineux avec réalisation de deux anastomoses en choisissant une implantation artérielle la plus distale possible afin de limiter les risques d'hyperdébit (défini comme un débit > 1500 mL/minutes). Les prothèses représentent cependant un risque majoré d'infection que les FAV natives et induisent un état inflammatoire chronique [5].



**FIGURE 6** : pontage artérioveineux radio-céphalique

Enfin, en cas d'urgence ou d'indisponibilité temporaire d'utilisation d'une FAV existante, il est également possible de poser un cathéter dans une veine centrale (qui présente donc déjà un débit élevé permettant une dialyse efficace), avec une préférence pour la veine jugulaire interne par rapport à la veine fémorale. La pose d'un cathéter sous-claviculaire n'est pas recommandée du fait du risque de thrombose mais surtout du risque de sténose qui pourrait par la suite compromettre la création d'un abord vasculaire d'hémodialyse du côté homolatéral.





**FIGURE 7** : cathéter tunnelisé jugulaire interne droit, l'extrémité distale étant positionnée au niveau de la veine cave supérieure (1 : partie externe, 2 : partie sous-cutanée, 3 : partie intravasculaire)

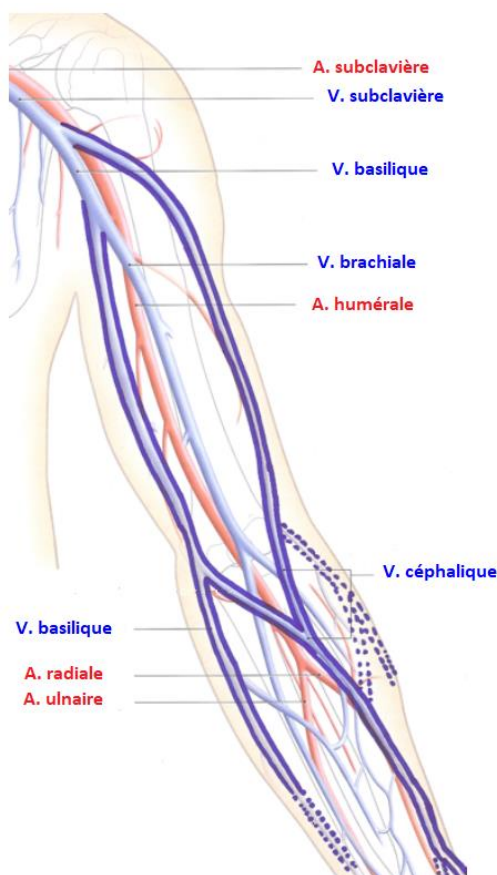
## **2.2) FAV : anatomie et bilan pré-opératoire**

La création d'une FAV nécessite la réalisation d'une anastomose artério-veineuse et donc l'utilisation de vaisseaux proches et de taille satisfaisante au niveau du membre supérieur et cela de la manière la plus distale possible en vue d'économiser le capital veineux en cas de non-développement ou de mauvaise évolution de la fistule

Les artères du membre supérieur ont un trajet profond, sous-aponévrotiques et sont accompagnées de deux veines satellites. L'artère à l'origine de la vascularisation du membre supérieur est l'artère subclavière, qui naît à droite du tronc artériel brachio-céphalique et à gauche directement de l'aorte. Elle devient l'artère humérale après avoir dépassé le bord inférieur du muscle grand rond, celle-ci chemine à la face interne du bras sous le biceps puis se divise au niveau du pli du coude en artère radiale (se situant au niveau du bord interne du muscle brachio-radial) et ulnaire (plus grêle, se situant sous le fléchisseur unaire du carpe) qui vont par la suite se poursuivre jusqu'à la main pour venir se rejoindre en formant les arcades palmaires superficielles et profondes. Il est à noter la possibilité de variations anatomiques dont la plus fréquente est la bifurcation haute de l'artère brachiale, présente chez environ 15 % de la population [6].

Les veines du membres supérieurs sont, elles, divisés en deux réseaux, superficiel et profond. Le réseau superficiel est composé de deux troncs principaux sus-aponévrotiques, les veines céphalique et basilique, se rejoignant au niveau du pli du coude par des racines se rejoignant pour former un confluent veineux nommé « M veineux ». La veine céphalique est le plus souvent dédoublée à l'avant-bras (avec une branche externe dite accessoire et une branche interne dite principale), elle naît au niveau du bord radial du dos de la main puis se situe au bord externe du poignet et enfin à la face antérieure de l'avant-bras ; après le confluent veineux elle chemine au bord externe du biceps avant de plonger dans le sillon delto-pectoral ou elle traverse le fascia clavipectoral pour rejoindre la veine axillaire pour former la veine sous-clavière. La veine basilique, elle, à un trajet postérieur au niveau du poignet avant de se poursuivre au niveau du bord interne de l'avant-bras et de rejoindre le confluent veineux au pli du coude. Par la suite, elle devient rapidement profonde puis sous-aponévrotique et rejoint les veines brachiales.

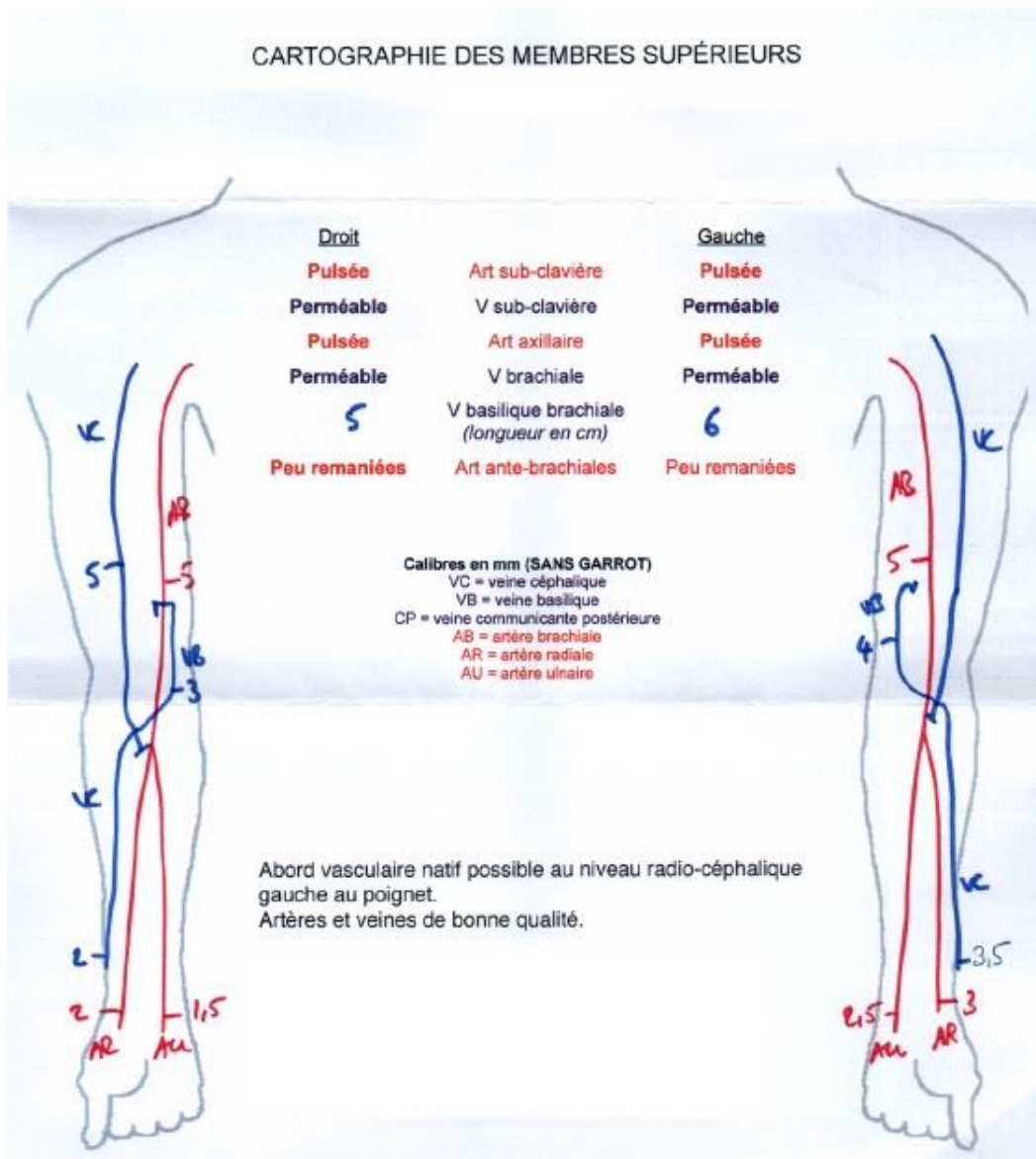
Le réseau veineux profond est lui constitué des veines satellites des artères, qui évoluent le plus souvent par paires et dont les nombreuses collatérales peuvent limiter l'accès aux artères. Il est relié au réseau superficiel par la veine perforante du pli du coude.



**FIGURE 8** : anatomie artério-veineuse du membre supérieur

Parallèlement à la connaissance de l'anatomie, il est important de réaliser un interrogatoire et un examen clinique détaillé, avec notamment la recherche de facteurs de risques cardio-vasculaires (tabac, surpoids, obésité, dyslipidémie, HTA, diabète) pouvant altérer la qualité des vaisseaux mais également la recherche d'antécédents de cathéters veineux centraux ou périphériques, de troubles de l'hémostase. Il faut par ailleurs s'informer de la profession du patient et faire préciser s'il est gaucher ou droitier. On recherchera à l'examen clinique les pouls périphériques ainsi qu'une éventuelle circulation veineuse périphérique pouvant témoigner d'une gêne au retour veineux.

L'examen précis des vaisseaux du membre supérieur est primordial avant la création d'une FAV, permettant d'étudier le calibre mais aussi la qualité de ceux-ci. L'examen de référence est l'écho-doppler artério-veineux, qui permet la fois une analyse anatomique des vaisseaux mais également dynamique avec évaluation des débits. Il est réalisé par un médecin vasculaire et consiste en l'analyse artérielle et veineuse, avec description des calibres vasculaires, de la perméabilité des vaisseaux, du caractère possiblement athéromateux des artères, d'un éventuel épaissement de la paroi veineuse ou encore de l'existence de collatérales veineuses pouvant limiter le développement ultérieur d'une FAV du fait d'un vol vasculaire [7].



**FIGURE 9** : exemple de cartographie pré-opératoire des membres supérieurs

Le cutt-off de diamètre retenu pour la création d'une FAV, qu'il soit artériel ou veineux, est de 2 mm [8]. En effet, un diamètre inférieur est à risque de non-maturation ou de thrombose précoce avec, in fine, l'échec du développement de l'accès d'hémodialyse et la nécessité d'une reprise chirurgicale.

Enfin, il est à noter qu'il est également possible de créer un abord vasculaire de type FAV aux membres inférieurs, en cas d'impossibilité de création aux membres supérieurs du fait de l'épuisement du capital veineux déjà utilisé pour la création de FAV ultérieures ou d'obstruction veineuse centrale bilatérale. Ces FAV permettent d'obtenir un débit correct mais sont davantage à risque d'infection et d'ischémie distale [9]. Les principales techniques décrites sont l'utilisation de la veine saphène [10], la transposition de la veine fémorale superficielle ou encore l'utilisation d'une prothèse.

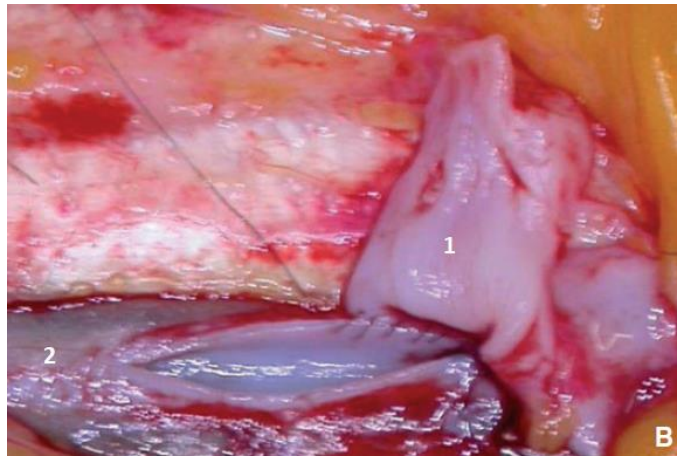
### **2.3) FAV : techniques chirurgicales**

La création d'une FAV repose donc sur la réalisation d'une anastomose artério-veineuse au membre supérieur. Il est possible de créer des FAV à plusieurs niveaux du membre supérieur et notamment au niveau de la tabatière anatomique, du poignet, de l'avant-bras, du pli du coude, ou de l'extrémité distale du bras. Il est cependant recommandé de créer la FAV le plus distalement possible [11] pour permettre une épargne veineuse chez des patients qui devront, dans la majorité des cas, être dialysés pendant plusieurs années. Cette création est cependant conditionnée par les diamètres des vaisseaux ainsi que par leur qualité.

L'anatomie vasculaire du membre supérieur rend possible la création de FAV radio-céphalique, ulno-basilique, brachio-céphalique ou brachio-basilique. La technique chirurgicale de création de la fistule reste la même quel que soit sa localisation.

Après incision cutanée en regard du repérage échographique effectué préalablement, la dissection des tissus sous-cutanée est réalisée en recherchant des axes vasculaires en commençant par la veine. Celle-ci est disséquée, ses collatérales liées puis elle sera sectionnée (au dernier moment) le plus en amont possible juste avant la réalisation de la suture vasculaire. L'amont est ligaturé pour limiter les phénomènes d'hyperpression veineuse. L'artère est ensuite recherchée puis disséquée avant de réaliser une artériotomie longitudinale dont le diamètre (4-8 millimètres le plus souvent) dépend de la taille des vaisseaux ainsi que de la localisation de la FAV.

L'anastomose latéro-terminale est ensuite réalisée par un monosurjet de monofilament dont la taille varie de 6/0 à 10/0 selon les centres. Après réalisation des purges, les vaisseaux sont déclampés ce qui permet la circulation immédiate du sang artériel dans la veine qui se gonfle avec création de turbulences par le flux sanguin qui n'est plus laminaire ; turbulences qui vont provoquer une vibration de la paroi veineuse, perceptible sous forme de thrill. Après contrôle de l'hémostase, les plans sous-cutanés puis cutanés sont fermés.



**FIGURE 10** : réalisation d'une anastomose d'une FAV artério-veineuse radio-céphalique (1 : veine céphalique, 2 : artère radiale)

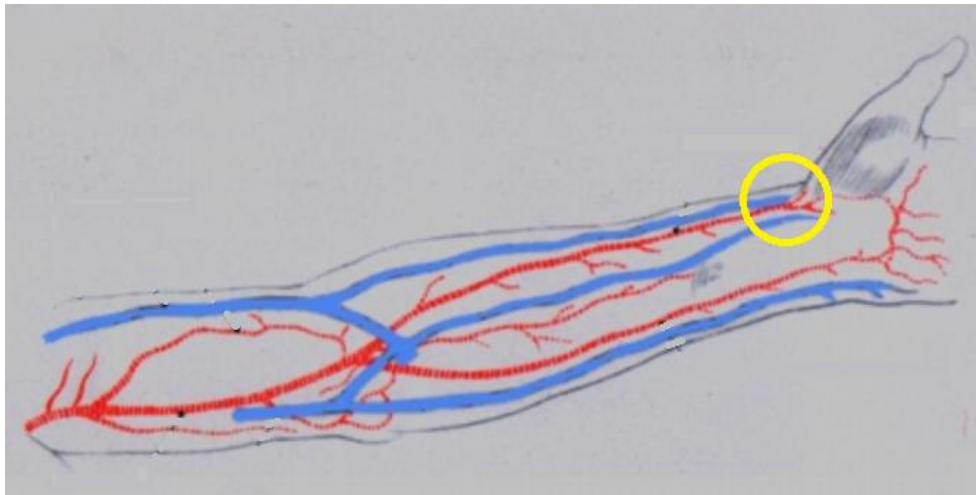
L'anesthésie est le plus souvent loco-régionale, avec pour avantage de faciliter la prise en charge ambulatoire et de permettre une vasodilatation des vaisseaux [12]. L'intérêt de l'utilisation d'héparine de manière systémique n'a pas été démontrée avec cependant un certain risque de complications [8] ; la réalisation de celle-ci diffère donc selon les préférences du chirurgien.

## **2.4) FAV : spécificité des différentes localisations**

### **2.4.1) FAV radio-céphaliques**

Les FAV radio-céphaliques sont les plus fréquentes, avec possibilité de création à la tabatière anatomique, au poignet, à l'avant-bras ou au bras.

Au poignet, l'artère est facile d'accès car peu profonde et se trouve au niveau du bord interne du tendon du brachio-radial. La veine présente à ce niveau assez peu de collatérales et peut parfois être un peu éloignée de l'artère ce qui nécessitera une dissection plus extensive pour permettre de la basculer sur l'artère pour réalisation de l'anastomose. La branche antérieure du nerf radial doit être respectée.



**FIGURE 11** : site de réalisation de l'anastomose pour création d'une FAV radio-céphalique au poignet (rond jaune)

A la tabatière anatomique, les vaisseaux sont plus proches mais de plus petit calibre et l'artère est plus profonde. Il existe également un risque de lésion de la branche thénarienne du nerf radial entraînant une anesthésie de la face dorsale de la première phalange du pouce.

Plus haut sur l'avant-bras, l'artère radiale se trouve au niveau du bord interne du brachioradial. Il faut veiller à inspecter le trajet de la veine de drainage, en effet celle-ci peut être comprimée par le muscle ou son tendon qu'il faudra alors partiellement sectionner.

#### **2.4.2) Autres types de FAV**

Les FAV ulno-basiliques peuvent être réalisées au poignet, nécessitant une libération veineuse assez importante du fait de l'éloignement avec l'artère qui est, elle, située entre les tendons du fléchisseur du cinquième doigt et du fléchisseur ulnaire du carpe. Leur réalisation est rare du fait du plus petit calibre des vaisseaux par rapport aux FAV radio-céphaliques.

Les FAV brachio-céphaliques nécessitent une ligature de la veine céphalique à l'avant-bras et de la perforante du coude pour limiter les risques d'hyperdébit. L'exposition de l'artère brachiale nécessite de sectionner l'extension aponévrotique du biceps.

Les FAV brachio-basiliques nécessitent une superficialisation systématique de la veine basilique, le plus souvent réalisée en deux temps avec réalisation d'une nouvelle anastomose artério-veineuse une fois la veine développée.

### **3. Développement et devenir des FAV**

#### **3.1) Evaluation clinique**

Le développement de la FAV et notamment de la veine de drainage est dépendante de multiples facteurs, dont entre autres le diamètre de l'anastomose, le débit artériel ou encore la compliance de la veine soumise aux contraintes de cisaillement produites par le flux turbulent. La maturation est considérée comme quasiment complète dans les 8 semaines suivant sa création [13].

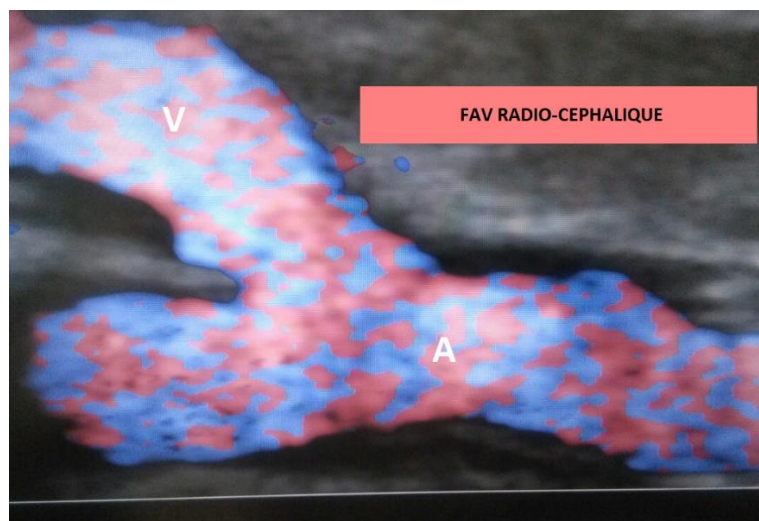
La maturation de la FAV est définie par la possibilité de pouvoir la canuler pour réaliser les séances de dialyse en engendrant un minimum de complications, avec une confirmation finale lorsque la canulation à deux aiguilles est réalisable sur au moins 6 séances de dialyse consécutives sur une période de trente jours avec un débit permettant le bon fonctionnement du circuit de dialyse (> 350 mL/minutes). Une évaluation clinique doit être réalisée par un examinateur expérimenté dans les 4 à 6 semaines après la chirurgie [14].

L'examen clinique consiste en l'évaluation du diamètre de la veine de drainage (qui doit être suffisant pour situer les repères permettant une canulation en sécurité) et de sa souplesse avec la possibilité de facilement la comprimer mais également en la recherche du thrill témoignant d'un flux veineux satisfaisant. La veine de drainage doit également ne pas être trop profonde et cela sur une longueur suffisante pour permettre une canulation à deux aiguilles [15].

#### **3.2) Evaluation paraclinique**

Le développement de la FAV peut également être évalué entre 4 et 16 semaines après sa création par écho-doppler, avec comme critères de non-maturation une veine de drainage dont le diamètre est inférieur à 4 millimètres et un débit < 500 mL/minutes (Robin and al). D'autres recommandations [16] [17] suggèrent des critères plus conservateurs avec pour cutt-off un diamètre veineux > 6 mm, un débit > 600 mL/minutes, une profondeur de la veine < 6 mm.





**FIGURE 12** : vue longitudinale d'une FAV radio-céphalique au doppler  
(A : artère radiale, V : veine céphalique)

La ponction sur une FAV non mature expose à plusieurs risques, notamment le risque de thrombose ou d'hématome. Cependant, la ponction précoce permet dans certains cas d'éviter la pose temporaire d'un cathéter à risque d'infection ou de sténose pouvant compromettre la création d'un futur abord vasculaire. Les délais avant les premières ponctions selon les pays diffèrent beaucoup, avec par exemple au Japon 74 % de ponctions à moins d'un mois de la création contre seulement 2 % aux États-Unis, sans qu'il y ai plus d'échec de maturation dans l'un ou l'autre des pays [18].

En cas de non-maturation à 6 semaines, la réalisation d'exams à la recherche de causes expliquant cette non-évolution est nécessaire.

### **3.3) Principales complications**

#### **3.3.1) Complications précoces**

La surveillance post-opératoire doit être attentive pour déceler rapidement l'apparition d'éventuelles complications dont la plus fréquente reste la thrombose ; elle est définie comme précoce lorsqu'elle survient dans les 30 premiers jours suivants la création de la FAV. La thrombectomie doit être la plus rapide possible en cas de décision de tentative de sauvetage de l'abord vasculaire, dans les sept jours pour limiter l'organisation du thrombus rendant la chirurgie plus complexe. La cause doit également être traitée avec le plus souvent la prise en charge d'une sténose responsable d'un hypo-débit ayant provoqué la thrombose ; il faut cependant prendre en compte le fait que d'autres facteurs de risques (hypotension, troubles de la coagulation...) existent.

La prise en charge peut être chirurgicale ou endovasculaire, aucune étude randomisée contrôlée ne mettant en évidence la supériorité de l'une ou l'autre des techniques [19].

Il faut également surveiller l'apparition d'une hémorragie post-opératoire, les patients hémodialysés étant une population plus à risque de saignement du fait d'un temps de saignement allongé malgré l'absence de thrombopénie ou de troubles de coagulation [5]. En cas de saignement précoce, la première étape consiste en une compression manuelle qui doit rester prudente du fait du risque de thrombose en cas de compression trop importante. Si le saignement ne se tarit pas, il est nécessaire de réaliser une révision chirurgicale de la FAV. Il est également à noter le risque d'infection ou de nécrose cutanée du fait d'hématomes post-opératoires.

Les infections précoces (< 30 jours) restent cependant une complication post-opératoire plutôt rare (6 % des infections d'abords vasculaires [20]) avec néanmoins un risque de morbi-mortalité important. La présentation clinique regroupe les abcès et infections de plaies répondent le plus souvent favorablement au traitement antibiotique en cas d'absence d'abcès, de faux anévrisme ou de saignement persistant.

Les ischémies distales sont également assez rares mais peuvent être menaçantes avec apparition de symptômes similaires à l'AOMI de type douleurs de repos ou encore parfois l'apparition de plaies. Les signes cliniques regroupent l'absence de pouls radial, la pâleur cutanée ou encore l'augmentation du temps de recoloration cutané ; ceux-ci disparaissant lors de la compression de la FAV. La reprise chirurgicale est le plus souvent nécessaire avec la réalisation d'une ligature du montage dans les cas de symptômes sévères.

### **3.3.2) Complications tardives**

Les complications tardives des FAV regroupent diverses entités pouvant aller jusqu'à menacer la pérennité de l'accès vasculaire.

Les infections représentent la seconde cause de mortalité chez les patients hémodialysés, après les causes cardiovasculaires [21] du fait de facteurs de risques fréquemment retrouvés chez cette population tels que l'urémie ou encore le diabète ; bien que les FAV soient les accès vasculaires les moins sujets aux infections (en comparaison avec les cathéters tunnelisés et les pontages). Le diagnostic est clinique, avec apparition locale d'une érythème douloureux et chaud pouvant ou non s'accompagner d'une érosion cutanée pouvant aller jusqu'à l'abcès avec émission de pus ; cependant l'infection peut également être pauci-symptomatique avec uniquement de la fièvre.

Le site d'infection le plus fréquent est le site de canulation, nécessitant un changement de site de ponction ; lorsque l'anastomose est touchée, une résection de celle-ci ainsi que des tissus infectés est nécessaire. Le traitement, quel qu'il soit, devra s'accompagner d'une antibiothérapie probabiliste secondairement adaptée aux germes retrouvés, à poursuivre pour une durée de 6 semaines [17] (durée analogue au traitement des endocardite), bien qu'aucune étude ne justifie une telle durée de traitement.

Les sténoses, qu'elles soient artérielles, veineuses ou anastomotiques peuvent mettre en jeu la maturation de la FAV avec un risque non négligeable de thrombose. Leur prise en charge est principalement endovasculaire (angioplastie plus ou moins stenting) mais peuvent parfois aller jusqu'à la reprise chirurgicale.

La thrombose est souvent la complication finale faisant suite à une période de dysfonction de la FAV et témoigne le plus souvent d'une sténose évolutive. L'hypotension est également un facteur favorisant à prendre en compte [22]. La prise en charge, comme pour les thromboses précoces, doit être la plus rapide possible pour éviter les lésions endothéliales provoquée par le thrombus [23] ; elle peut être chirurgicale ou endovasculaire et doit systématiquement comprendre la recherche et le traitement de la cause de la thrombose, qui reste le plus souvent une sténose.

Les anévrismes se définissent par la dilatation des vaisseaux dont le flux turbulent va venir induire le remodelage vasculaire veineux. Il faut cependant les différencier des faux-anévrismes dont la paroi n'est pas constituée de toutes les tuniques vasculaires. Au niveau des FAV, la survenue de faux-anévrismes est le plus souvent conditionnée par la présence d'une sténose pré ou post-anastomotique. En l'absence de sténose, il faut rechercher les ponctions itératives dans la même zone. Certains faux anévrismes de large volume peuvent également se compliquer par la formation d'un thrombus adhérent ou encore gagner en volume jusqu'à venir former un point de nécrose, avec risque secondaire de rupture accompagnée d'une hémorragie massive.

Les ischémies distales sont assez rares et concernent surtout les FAV créées à partir de l'artère humérale (avec une incidence de 5 à 10 %) ; en effet, elles touchent seulement 1 % des FAV radio-céphaliques. Les symptômes sont les mêmes que pour les ischémies précoces, et la prise en charge peut aller d'une procédure de réduction de débit lorsque celui-ci dépasse 1500 mL/minutes avec conservation de l'accès vasculaire (banding, RUDI, ligature artérielle distale...) jusqu'à la ligature.

L'hyper-débit d'une FAV doit également être traité dans le cas où celui-ci retenti sur le débit cardiaque avec des symptômes d'insuffisance cardiaque à haut débit.

#### 4. Littérature et recommandations actuelles

Il existe donc de multiples moyens de dialyse pour les patients en IRCT. Les FAV représentaient 79 % des abords vasculaires d'hémodialyse en 2010 selon le registre REIN, devant les cathéters (16,5 %) et les pontages (3 %).

Voie d'abord vasculaire	Ensemble des malades en dialyse		Malades avec diabète		< 65 ans		65-74 ans		75-84 ans		75-84 ans	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
FAV native	22 833	79,0	7 678	75,8	9 269	81,2	5 144	78,9	6 609	78,1	1 811	72,0
Cathéter tunnélisé	4 768	16,5	1 984	19,6	1 650	14,5	1 058	16,2	1 467	17,3	593	23,6
Pontage	892	3,1	306	3,0	333	2,9	215	3,3	275	3,2	69	2,7
Autre	413	1,4	156	1,5	158	1,4	102	1,6	111	1,3	42	1,7

**TABLEAU 3** : prévalence des accès vasculaires chez les patients dialysés en France en 2010 selon le registre REIN

Cette répartition s'explique par les recommandations actuelles de la société européenne de chirurgie vasculaire [17]. En effet, les dernières recommandations de cette société savante, datant de 2018, recommandent comme accès d'hémodialyse la FAV en première intention (niveau de preuve I classe A) et, lorsque c'est possible, la confection de celle-ci au poignet via une anastomose radio-céphalique (niveau de preuve I classe B).

<b>Recommandation 3</b>			
An autogenous arteriovenous fistula is recommended as the primary option for vascular access.	I	A	40,43
<b>Recommandation 4</b>			
The radiocephalic arteriovenous fistula is recommended as the preferred vascular access.	I	B	40,58

**FIGURE 13** : recommandations ESVS 2018

Ces recommandations s'appuient sur le fait que les FAV radio-céphaliques sont des accès vasculaires pouvant permettre de dialyser plusieurs années en entraînant un minimum de complications et de réhospitalisations. Les risques principaux restent ceux de thrombose précoce ou de non-maturation, avec finalement un risque de perte de l'accès vasculaire.

## **5. Objectif de l'étude**

L'objectif primaire était d'évaluer le nombre de FAV radio-céphaliques au poignet utilisable pour dialyser au cours des 12 mois à partir de leur création. Cet objectif est évalué sur une population de patients en IRCT ayant eu la création d'un FAV radio-céphalique au poignet.

L'objectif secondaire était de rechercher des facteurs prédictifs d'échec d'utilisation des FAV radio-céphaliques créées au poignet.

## MATERIEL ET METHODE

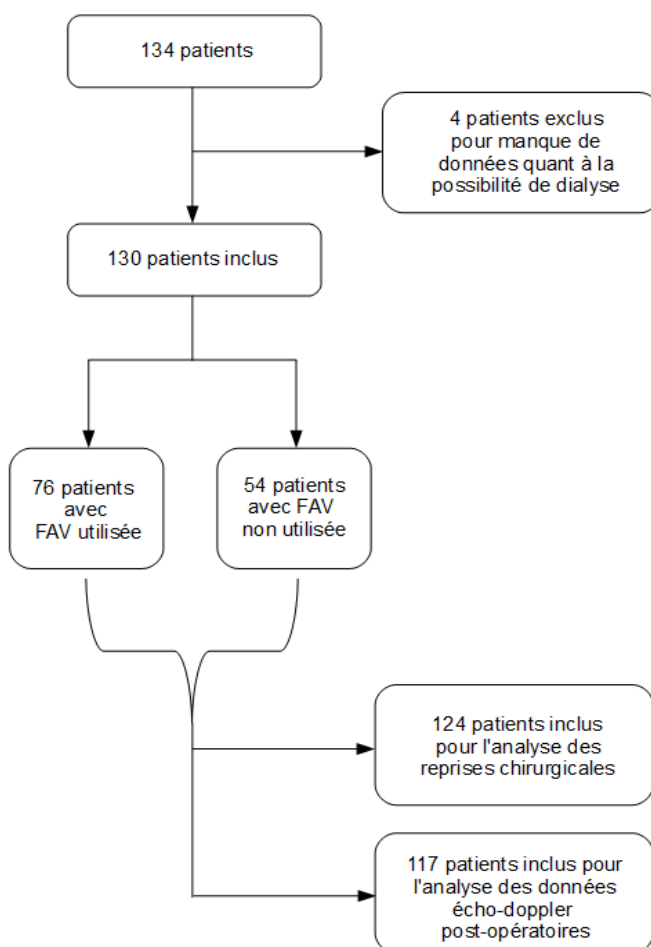
Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive, non randomisée, monocentrique au sein du CHU de Caen. L'étude a été soumise au CLERS (Comité Local Ethique de la Recherche en Santé) du CHU de Caen pour information (ID 4003).

### 1) Population de l'étude

La population de l'étude est constituée de tous les patients ayant bénéficié de la création d'une fistule artériovoineuse radio-céphalique au poignet au CHU de CAEN dans le cadre d'une insuffisance rénale terminale durant la période du 01/01/2017 au 31/12/2022 inclus.

L'exclusion des autres patients a été justifiée par :

- l'absence de données sur la possibilité de dialyser sur la fistule créée dans les douze mois suivant sa création



**FIGURE 14** : diagramme de flux

Le nombre de patients pour l'analyse des données de prise en charge chirurgicale post-opératoire (comme les réimplantations ou les thrombectomies) n'ont pu être recueillies que chez 124 patients (patients perdus de vue, patients décédés...). De la même façon, les données des écho-dopplers de contrôle n'ont pu être relevées que chez 117 patients (examens non réalisés, comptes-rendus non récupérés malgré les appels aux patients ou aux cabinets d'angiologie, données manquantes sur les compte rendus...).

## **2) Recueil de données**

Pour chaque patient, les données ont été recueillies via le dossier médical informatisé du patient disponible sur les logiciels USV2 et SINED du CHU de Caen. L'ensemble des dossiers a été retrouvé en utilisant le codage suivant : « EZMA001 », ce codage ayant été recueilli par le département d'information médicale du CHU de CAEN.

## **3) Critères de jugement**

Le critère de jugement principal a pour objectif d'évaluer le nombre de fistules artérioveineuses radiocéphaliques au poignet qui ont pu être utilisées pour dialyser dans les douze mois suivant leur création.

## **4) Données analysées**

Les données cliniques regroupaient :

- le sexe (femme/homme)
- l'âge, notamment lorsque celui-ci était supérieur à 80 ans
- les antécédents et facteurs de risque cardiovasculaires (diabète, dyslipidémie, HTA, AOMI, surpoids, obésité)
- l'origine de l'insuffisance rénale chronique (diabète, pathologie glomérulaire autre, polykystose rénale, origine vasculaire, origine interstitielle, cause indéterminée, autre cause)
- le score d'évaluation anesthésique ASA (échelonné de 1 à 6), utilisé pour exprimer l'état de santé pré-opératoire
- l'index de comorbidité de Charlson (échelonné de 0 à 37), index permettant de quantifier le risque de décès de 1 à 10 ans à partir de différents antécédents (insuffisance respiratoire, antécédent de cancer, insuffisance rénale...)
- les antécédents de greffe, l'inscription sur liste de greffe et la transplantation rénale post-opératoire
- la prise d'un traitement antiagrégant ou anticoagulant



- la nécessité ou non de réalisation de dialyse chez les patients en IRC au moment de la création de la FAV et dans les 12 mois suivant sa création
- la possibilité ou non d'effectuer la séance de dialyse en ponctionnant la fistule
- la nécessité de reprise chirurgicale regroupant les interventions suivantes : réimplantation, thrombectomie, angioplastie, chirurgie de correction d'un hyper-débit ou d'un vol vasculaire, ligature de collatérales veineuses

Les données d'exploration écho-doppler regroupaient :

- le diamètre artériel radial > 2 mm et veineux céphalique > 2 mm au poignet en préopératoire
- le débit de la fistule > 600 mL/minute, la profondeur de la veine céphalique < 6 mm ainsi que son diamètre > 6 mm en post-opératoire

## **5) Suivi des patients**

Le début de suivi correspondait à la date de création de la fistule. Durant la période de suivi, celui-ci s'arrêtait en cas de décès, de fermeture de la fistule ou d'arrêt de son utilisation pour une autre cause (greffe rénale, changement de type de dialyse). La durée maximale de suivi était de 12 mois.

Le suivi clinique consistait en la surveillance clinique du développement de la fistule notamment de la veine de drainage et de son thrill. Pour juger de l'échec de création de FAV ont été retenus les critères suivants : thrombose avec perte du thrill, impossibilité de réaliser des séances de dialyse.

Le suivi paraclinique consistait en l'évaluation par écho-doppler de la FAV à 6 semaines de sa création et la possibilité de réaliser des séances de dialyse. Pour juger de l'échec de création de FAV ont été retenus les critères suivants : thrombose de la veine de drainage, hypodébit avec indication à angioplastie ou réimplantation.

## **6) Analyse statistique**

Les données de chaque patient ont été recueillies à partir des dossiers médicaux, appel des malades, des médecins vasculaires et des centres de dialyse.

Les données sont présentées à l'aide des paramètres classiques avec pour chaque variable la moyenne et l'écart-type ou l'effectif et son pourcentage, n (%). L'analyse comparative a fait appel pour les moyennes au test t de Student ou à l'analyse de variance, méthode robuste, après vérification de l'égalité des variances par le test de Levene. En cas de doute sur la normalité et/ou le non-respect de l'hypothèse d'égalité des variances, la comparaison était vérifiée par le test de Mann-Whitney et/ou de Kruskal-Wallis. Concernant les pourcentages, le test du chi-deux ou test exact de Fisher a été effectué. Toutes les analyses ont été réalisées en bilatéral au risque  $\alpha$  égal à 5% avec le logiciel IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.

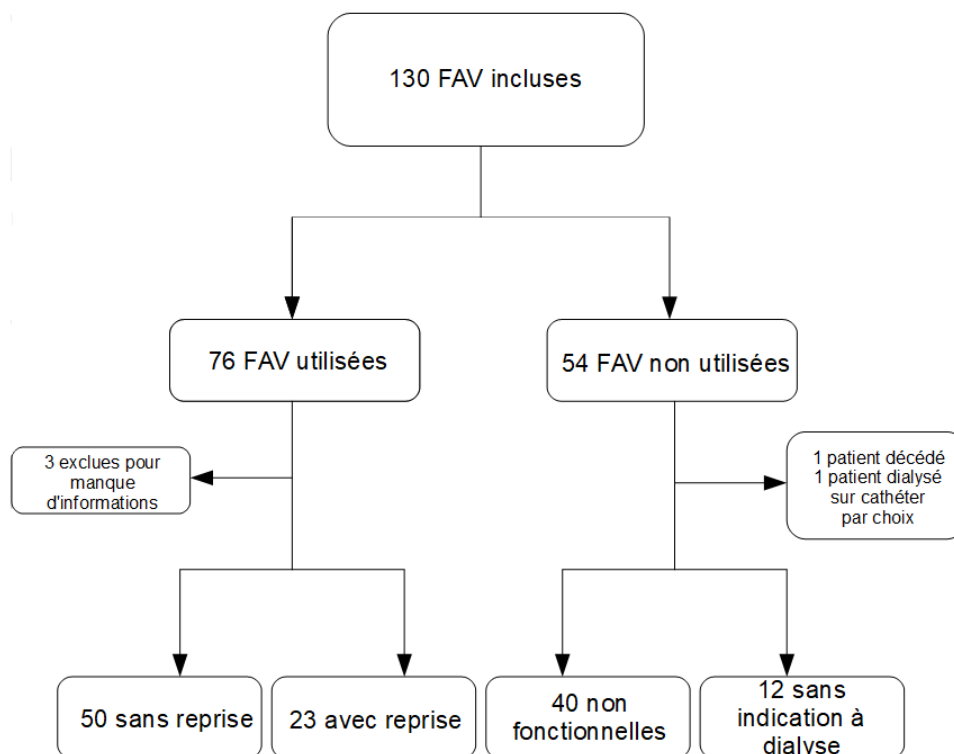
## RESULTATS

### 1) Caractéristiques générales de la population et utilisation de la FAV

Les tableaux ci-dessous résument les caractéristiques démographiques et cliniques des patients inclus dans l'étude. Entre le 01/01/2017 et le 31/12/2022, 130 patients ont été inclus dans les suites de la création d'un accès hémodialyse à type de FAV radio-céphalique au poignet. Parmi ces 130 patients, 76 ont été inclus dans le groupe « FAV utilisée pour la dialysée » et 54 dans le groupe « non utilisée ».

Dans le groupe « utilisée », 50 ont pu l'être sans nécessité de reprise chirurgicale (68,69 %) et 23 ont nécessité une chirurgie (31,51 %) ; seuls 73/76 patients ont pu être étudiés du fait de perte de données quant aux reprises chirurgicales.

Dans le groupe « non utilisée », 40 ne l'ont pas été du fait d'une FAV non fonctionnelle (76,92 %) et 12 du fait de la non-indication à initier la dialyse du fait de la stabilité rénale (23,08 %) ; seuls 52/54 patients ont pu être étudiés du fait d'un décès et d'un patient continuant la dialyse sur cathéter pour des raisons personnelles.



**FIGURE 15** : diagramme de flux (2)

	N	
<b>FAV utilisée</b>	76/130	58,46 %
<b>Sans reprise chirurgicale</b>	50/73	68,49 %
<b>Avec reprise chirurgicale</b>	23/73	31,51 %
<b>FAV non utilisée</b>	54/130	41,54 %
<b>Non utilisée car non fonctionnelle</b>	40/52	76,92 %
<b>Non utilisée car pas de dialyse</b>	12/52	23,08 %

**TABLEAU 4** : utilisation des FAV à 12 mois de leur création

La perméabilité primaire était étudiée sur 123 patients (un décès < 12 mois de la création de la FAV parmi les 124 évaluables sur le critère « reprise chirurgicale ») ; avec une perméabilité primaire de 49,59 % soit chez 61/123 patients.

L'âge moyen était de 65 ans dans le groupe « utilisée » et de 66 ans dans le groupe « non utilisée ». Il n'existait pas de différence significative en termes d'âge entre les deux groupes ( $p=0,730$ ).

<b>Age</b>				
	N	Moyenne	Ecart-type	p
<b>FAV utilisées</b>	76	65,18	13,62	0,730
<b>FAV non utilisées</b>	54	66,05	14,81	

**TABLEAU 5** : utilisation des FAV et âge moyen de la population

19 patients étaient âgés de plus de 80 ans, soit 14,61 % de la population. Il n'existait pas de différence significative sur l'utilisation des FAV entre chez les patients de plus de 80 ans par rapport au reste de la population.

<b>Age</b>	<b>Utilisée</b>		<b>p</b>
	Non (%)	Oui (%)	
> 80 ans	10 (18,5)	9 (11,8)	0,208

**TABLEAU 6** : utilisation des FAV et âge > 80 ans

La population était majoritairement masculine (35 femmes soit 26,9 % de la population). Les différentes caractéristiques des populations ont été organisées selon plusieurs groupes : les facteurs de risques cardio-vasculaires, l'origine de la néphropathie et les données pré-opératoires.

<b>Caractéristiques de la population</b>	<b>N (/130)</b>	
Sexe féminin	35	26,9 %
Diabète	49	37,7 %
Hypercholestérolémie	40	30,8 %
HTA	122	93,8 %
Surpoids	43	33,1 %
Obésité	50	38,5 %
AOMI	15	11,6 %
Néphropathie diabétique	27	20,8 %
Néphropathie glomérulaire autre	24	18,5 %
PKRAD	14	10,8 %
Néphropathie vasculaire	15	11,5 %
Néphropathie interstitielle	18	13,8 %
Néphropathie indéterminée	27	20,8 %
Néphropathie autre	5	3,8 %
Cartographie artérielle satisfaisante	128	98,5 %
Cartographie veineuse satisfaisante	120	92,3 %
ASA 2	12	9,2 %
ASA 3	105	80,8 %
ASA 4	13	10 %
Antécédent de greffe	16	12,3 %
Inscription sur liste de greffe	45	34,6 %
Greffe post-création de FAV	24	18,5 %
Antiagrégant plaquettaire	51	39,2 %
Anticoagulant	28	21,5 %
Non dialysé lors de la création	75	57,7 %
Déjà dialysé lors création	55	42,3 %

**TABLEAU 7** : Caractéristiques générales de la population

Le critère de jugement principal, soit l'utilisation de la FAV créée dans les 12 mois, a pu être évalué chez tous les patients inclus.

<b>Score de Charlson</b>				
2	3	4	5	6
14 (10,7)	13 (10)	10 (7,7)	22 (16,9)	29 (22,3)
7	8	9	10	14
29 (22,3)	9 (6,9)	2 (1,5)	1 (0,8)	1 (0,8)

**TABLEAU 8** : Répartition de la population selon le score de Charlson

Le score de Charlson est un score (allant de 0 à 37) calculé à partir des antécédents des patients (cardiopathie ischémique, antécédent d'AVC, diabète...) permettant d'évaluer l'état général d'une population et régulièrement utilisé pour l'étude des patients dialysés.

## **2) Facteurs prédictifs d'échec d'utilisation des FAV radio-céphaliques créées au poignet**

### **2.1) Facteurs de risques cardio-vasculaires**

Un seul élément a été retrouvé comme présentant une différence significative entre les deux groupes : la population pour laquelle les FAV n'ont pas été utilisées comportait plus de patients diabétiques que celle pour laquelle les FAV ont été utilisées ( $p=0,002$ ) avec respectivement 53,7 % de patients diabétiques contre 26,3 %.

FDRCV	Utilisée		p
	Non (%)	Oui (%)	
Diabète	29 (53,7)	20 (26,3)	0,002
Hypercholestérolémie	19 (14,6)	21 (16,2)	0,441
HTA	51 (94,4)	71 (93,4)	0,559
Surpoids	14 (10,8)	29 (22,3)	0,186
Obésité	24 (18,5)	26 (20)	0,274
AOMI	9 (7)	6 (4,7)	0,166

**TABLEAU 9** : utilisation de la FAV en fonction des FDRCV

L'HTA était le FDRCV le plus fréquemment retrouvé avec une prévalence de 94,4 % dans le groupe « non utilisée » et de 93,4 % dans le groupe « utilisée ». Le poids, que le patient présente un surpoids (IMC compris entre 25 et 30) ou une obésité (IMC > 30) n'a pas été retrouvé comme montrant une différence statistiquement significative (respectivement,  $p=0,186$  et  $p=0,274$ ).

### **2.2) Origine de la néphropathie**

Concernant les causes d'IRCT, une seule étiologie a été retrouvée comme montrant une différence significative entre les deux groupes. En effet, la prévalence d'IRCT d'origine diabétique était plus importante dans le groupe « non utilisée » (17 soit 13,1 %) que dans le groupe « utilisée » (10 soit 7,7 %) avec  $p=0,015$ .

Néphropathie menant à l'IRC	Utilisée		p
	Non (%)	Oui (%)	
Diabétique	17 (13,1)	10 (7,7)	0,015
Glomérulaire non diabétique	6 (11,1)	18 (23,7)	0,107
PKRAD	5 (9,3)	9 (11,8)	0,777
Vasculaire	8 (14,8)	7 (9,2)	0,406
Interstitielle	7 (13)	11 (14,5)	1,000
Indéterminée	9 (6,9)	18 (13,8)	0,385
Autre	2 (3,7)	3 (3,9)	0,658

**TABLEAU 10** : utilisation de la FAV en fonction des causes de l'IRC

### 2.3) Données du bilan pré-opératoire

De nombreux examens et évaluations sont réalisés en amont de la création d'une FAV. Certains, comme les cartographies, sont morphologiques alors que d'autres, comme les score ASA ou Charlson, sont purement théoriques.

Un seul groupe a montré une différence significative entre le groupe « utilisée » ou « non utilisée » : la non-inscription sur liste de greffe rénale. Ainsi, on retrouvait dans le groupe « utilisée » 34 patients (44,7 %) inscrits sur liste de greffe contre 11 patients (20,4 %) dans le groupe non utilisée ( $p=0,005$ ). Sur ces 11 patients, 9 (81,8 %) n'étaient pas dialysés du fait d'un dysfonctionnement de la FAV et 2 (18,2%) du fait de l'absence d'indication à la dialyse.

Données bilan pré-opératoire	Utilisée		p
	Non (%)	Oui (%)	
Sexe féminin	14 (25,9)	21 (27,6)	0,844
Cartographie artérielle favorable	54 (100)	74 (97,4)	0,511
Cartographie veineuse favorable	50 (92,6)	70 (92,1)	0,597
ASA 4	7 (13)	6 (4,6)	0,384
Antécédent de greffe	6 (11,1)	10 (13,2)	0,792
Inscription liste greffe	11 (20,4)	34 (44,7)	0,005
Greffe	7 (13)	17 (22,4)	0,251
Antiagrégant plaquettaire	20 (37)	31 (40,8)	0,718
Anticoagulant	14 (25,9)	14 (18,4)	0,387
Pas dialysé lors création	33 (61,1)	42 (55,3)	0,590
Dialysé lors création	21 (38,9)	34 (44,7)	0,590

TABLEAU 11 : utilisation de la FAV en fonction des informations pré-opératoires

### 2.4) Données de l'écho-doppler post-opératoire

Théoriquement, un écho-doppler doit systématiquement être réalisé dans les six à huit semaines suivant la création de la FAV, avec étude du diamètre de la veine de drainage, de la profondeur de celle-ci ainsi que du débit de la FAV. Dans la population étudiée, les informations quant à ces examens ont pu être retrouvés seulement chez 117 patients (90 % de la population).

Données doppler post-opératoire	Utilisée		p
	Non (%)	Oui (%)	
Diamètre > 6 mm	11 (22,9)	42 (60,9)	<0,001
Profondeur < 6 mm	42 (87,5)	65 (94,2)	0,314
Débit > 600 mL/min	13 (27,1)	51 (73,9)	<0,001

TABLEAU 12 : utilisation des FAV et données écho-doppler post-opératoire

Deux éléments ont montré une différence significative : le diamètre de la veine de drainage d'une part, avec un diamètre > 6 millimètres chez 42 patients du groupe « utilisée » soit 60,9 % contre 11 patients dans le groupe « non utilisée » soit 22,9 % (p <0,001) ; d'autre part le même phénomène était retrouvé pour le débit > 600 mL/min avec respectivement 51 patients soit 73,9 % contre 13 patients soit 27,1 % (p < 0,01).

## **2.5) Reprises chirurgicales**

Lors de la non-possibilité d'utilisation d'une FAV, plusieurs causes sont à rechercher : hypo-débit, thrombose, sténose artérielle ou anastomotique... Une fois la cause identifiée, une prise en charge chirurgicale peut être proposée pour permettre l'utilisation de la FAV. Ces prises en charges regroupent diverses interventions chirurgicales : réimplantation veineuse proximale, thrombectomie, angioplastie, ligature de collatérale. La temporalité de ces prises en charge peut être variable : en effet, certaines FAV vont fonctionner initialement puis nécessiter une reprise alors que d'autres vont devoir être reprises directement du fait de l'impossibilité totale de réalisation de séances de dialyse.

Dans la population étudiée, les informations quant à ces examens ont pu être retrouvées seulement chez 124 patients (95 % de la population).

Chirurgies de FAV	Utilisée		p
	Non (%)	Oui (%)	
Réimplantation	31 (60,8)	6 (8,2)	<0,001
Thrombectomie	3 (5,9)	3 (4,1)	0,689
Angioplastie	11 (21,6)	13 (17,8)	0,648
Hyperdébit	0 (0)	1 (1,4)	1
Vol vasculaire	1 (2)	0 (0)	0,411
Ligature collatérale	5 (9,8)	3 (4,1)	0,272

**TABLEAU 13** : utilisation des FAV et reprises chirurgicales

Dans notre étude, les FAV étaient classées comme utilisées dès lors que des séances de dialyses avaient pu être réalisées ; cependant cela n'excluait pas une nécessité de reprise secondaire par la suite. Concernant les reprises chirurgicales, la seule intervention pour laquelle une différence significative a été retrouvée entre les groupes est la réimplantation, intervention réalisée 31 fois dans le groupe « non utilisée » contre 6 fois dans le groupe « utilisée ».



## DISCUSSION

### 1) Rappel des principaux résultats de l'étude

Parmi les 130 patients inclus, 58,46 % des patients soit 76 ont pu être dialysés sur la FAV créée dans les 12 mois suivant la chirurgie (50/73 sans reprise chirurgicale et 23/73 avec reprise chirurgicale) et 41,54 % des patients soit 54 n'ont pas vu leur FAV utilisée, certains du fait que celle-ci soit non fonctionnelle (40/52) et d'autres du fait de l'absence de critère faisant commencer une épuration extra-rénale (12/52).

Parmi ces patients, certains facteurs prédictifs négatifs ont pu être identifiés : l'antécédent de diabète, l'origine diabétique de la néphropathie, la non-inscription sur liste de greffe rénale.

### 2) Fistule radio-céphalique au poignet et possibilité de dialyse

Les principales études recensées par la littérature sur les FAV radio-céphaliques au poignet utilisent comme critère de jugement principal la perméabilité primaire c'est-à-dire sans reprise chirurgicale, et non l'utilisation effective de la FAV pour des séances de dialyse ; bien que celle-ci soit forcément reliée à la perméabilité : en effet, une fistule est utilisable pour la dialyse uniquement lorsqu'elle est perméable.

Ces deux notions ont pourtant un impact clinique différent ; en effet du fait de la création d'un accès vasculaire précoce (idéalement six mois avant la première utilisation prévisible), certaines FAV sont créées mais non utilisées pendant plusieurs mois ou même années, ce qui fait que certaines FAV radio-céphaliques peuvent être classées comme perméables sans être utilisées.

La méta-analyse de Rooijens et al [24] sur les FAV radio-céphaliques au poignet regroupe les données de plusieurs études prospectives et rétrospectives, avec notamment trois études prospectives sur huit présentant des résultats sur la perméabilité primaire à 12 mois.

<b>Etude</b>	<b>Années</b>	<b>Effectif</b>	<b>Perméabilité primaire (%)</b>
Wetzig et al	1979-1983	100	78
Dixon et al	1992-1998	88	44
Golledge et al	1993-1996	107	69
Etude caennaise	2017-2022	123	50

**TABLEAU 14** : comparaison des 3 études prospectives comparant la perméabilité primaire à 12 mois dans la méta-analyse de Rooijens et al

On retrouve donc des taux de perméabilité primaire variables entre les trois études, allant quasiment du simple au double selon l'étude choisie (ratio = 1,79).

L'étude de Wetzig et al [25] portait sur 100 FAV radio-céphaliques créées au poignet, chez des patients plus jeunes que ceux inclus dans notre étude (âge moyen de 50,5 ans vs 65,9 ans). 78 % des FAV étaient perméables sans intervention à 12 mois ; avec cependant comme détail que certains patients avaient eu deux créations de FAV : en effet, 100 FAV radio-céphaliques au poignet sont rapportées pour 85 patients. Aucun facteur prédictif d'échec particulier n'a été identifié.

L'étude de Dixon et al [26] portait elle sur 322 FAV dont 88 FAV radio-céphaliques créées au poignet chez des patients également plus jeunes que ceux de notre étude (âge moyen 51,6 ans vs 65,9 ans). Seules 44 % des FAV étaient perméables à 12 mois, avec là encore certains patients ayant eu plusieurs créations (88 FAV pour 73 patients). Contrairement à notre étude, aucun facteur prédictif d'échec particulier n'a été identifié.

L'étude de Golledge et al [27] étudiait 107 FAV radio-céphaliques au poignet, avec des patients dont l'âge était plus proche de ceux de notre étude (âge moyen de 63 ans vs 65,9 ans). A 12 mois, 69 % des FAV étaient perméables, avec identification de trois facteurs prédictifs d'échec : le sexe féminin ( $p=0,02$ ), l'âge ( $p=0,02$ ) et l'antécédent de diabète ( $p=0,03$ ).

Ces études prospectives sont cependant assez anciennes, aucune n'étant postérieure aux années 2000 ; alors que la population ayant accès à la dialyse est de plus en plus vieillissante ce qui peut entraîner un manque de validité externe. Le peu d'études retrouvées s'explique par le fait que la plupart des études ne font pas de distinction entre les différentes FAV lors du recrutement, ce qui laisse peu d'information quant à l'évolution spécifique des FAV radio-céphaliques au poignet, qui sont pourtant les FAV dont la création est recommandée en première intention.

Il est à noter qu'il n'a pas été retrouvé de différence significative sur le critère perméabilité primaire à 12 mois entre les études prospectives et rétrospectives (64,6 vs 61,5 % avec  $p=0,73$ ).

Dans la méta-analyse plus récente de Bylsma et al [28], étudiant plus de 60 000 accès vasculaires (FAV radio-céphaliques, autres FAV et prothèses confondues,) à partir de données de plus de 300 études, un autre problème est relevé.

Bien que portant sur tout type d'accès vasculaire, elle soulève le problème important du critère d'évaluation centré sur la perméabilité au doppler et non pas sur l'utilisation en pratique de la FAV, en soulignant l'absence d'évaluation de l'utilisation réelle des FAV créées.

Dans l'étude prospective de Tordoir et al [15], le critère de jugement principal retenu était la fonctionnalité de la FAV avec ou sans reprise chirurgicale, basé sur des critères cliniques et échographiques. Chez les 43 patients ayant eu une création de FAV radio-céphalique au poignet, 26 des 43 patients (soit 60 %) avaient une FAV fonctionnelle (c'est-à-dire perméable), ce qui est cohérent avec nos résultats. Contrairement à nos résultats, les critères pour lesquels une différence significative entre les deux groupes a été retrouvée sont le sexe féminin ( $p=0,045$ ) et le diamètre de la veine céphalique avant la création de la FAV (2,2 mm dans le groupe « utilisée » contre 1,8 mm dans le groupe « non utilisée »  $p=0,039$ ) ; sans que l'antécédent de diabète soit identifié ( $p=0,711$ ). L'âge moyen de la population était de 66,6 ans, ce qui est plus proches de notre population que les précédentes études citées.

### **3) Facteurs impactant l'utilisation des FAV radio-céphaliques créées au poignet**

#### **3.1) Facteurs de risques cardiovasculaires**

Le diabète, dont la prévalence ne cesse d'augmenter en France, a déjà été identifié dans plusieurs études comme facteur prédictif négatif pour le développement des FAV, quelles soient radio-céphaliques ou non. Notre étude retrouvait une différence significative d'utilisation des FAV selon l'antécédent ou non de diabète (avec  $p=0,002$ ) mais aussi selon l'origine diabétique de la néphropathie ( $p=0,015$ ).

L'étude de Yan et al [29], méta-analyse analysant les données de 4067 patient inclus dans 23 études, était concordante et retrouvait un taux d'échec de FAV (tout type confondu) statistiquement plus élevé chez les patients diabétiques que chez les patients non diabétiques (OR=1,682 avec  $p < 0,01$ ). Il est cependant à noter qu'un biais de publication est évoqué par les auteurs.

Ce lien entre diabète et échec de création de FAV peut être expliqué par plusieurs hypothèses :

- le diabète, favorisant l'aggrégation plaquettaire et le relargage de facteur de Von Willebrand, prothrombotique, est à risque de provoquer des lésions endothéliales intravasculaires, altérant la qualité des vaisseaux [30].
- l'hyperglycémie et l'augmentation des produits de la glycosylation entraînent une série de troubles avec un risque d'endommager la paroi interne des vaisseaux entraînant ainsi un ralentissement du flux sanguin et une agrégation des plaquettes, majorant le risque de thrombose.
- le diabète est fréquemment associé aux lésions artérielles avec des calcifications (notamment au niveau des artéioles et des artères de petite taille), rendant la création d'un accès vasculaire plus compliqué [31].

L'étude de Jeong et al [32], menée sur une population asiatique et incluant 384 patients, comparait la perméabilité à 1 an dans deux groupes différant sur le critère d'antécédent de diabète de type 2 et retrouvait une différence significative avec 78 % de perméabilité à 1 an dans le groupe avec antécédent de diabète contre 86,7 % dans le groupe sans diabète avec  $p < 0,01$ . La population diabétique était plus âgée et comportait plus de sujets obèses, avec également une prévalence augmentée des FDRCV suivant : tabagisme, antécédent d'AVC, maladie cardiovasculaire. Il est cependant à noter que cette étude incluait des FAV distales mais également proximales ainsi que des FAV prothétiques, sans analyse en sous-groupe sur ces critères. Le bon taux de perméabilité primaire est expliqué, selon les auteurs, du fait de l'expérience des deux opérateurs procédant aux interventions chirurgicales mais également au fait que les patients étaient précocement mis en relation avec les équipes de néphrologies (comme recommandé actuellement par l'ESVS, permettant une meilleure prise en charge pluridisciplinaire).

L'étude de Golledge et al [27], déjà évoquée, retrouvait également le diabète comme facteur prédictif négatif quant à la perméabilité des FAV radio-céphaliques au poignet.

Le sexe féminin, pourtant retrouvé comme facteur prédictif d'échec dans plusieurs autres études [27] [15], n'était pas retrouvé comme facteur de risque significatif dans notre recherche, avec  $p = 0,844$ . Ces études justifient ce résultat par un diamètre vasculaire plus faible dans la population féminine.

Le sexe-ratio de ces études (0,32 pour Golledge, 0,40 pour Tordoir) était différent de celui de notre étude (0,27) ; cette différence de population pouvant expliquer la différence de résultat, avec un possible manque de puissance de notre étude.

D'autres études viennent cependant confirmer nos données [24] avec surtout l'étude de Caplin et al [33], incluant 192 patients avec un sexe ratio de 0,44 et ne retrouvant pas de différence entre les groupes homme et femme sur le critère utilisation de la FAV ou non ; bien qu'il faille noter que l'étude ne portait pas uniquement sur les FAV radio-céphaliques.

Le surpoids ou l'obésité n'étaient pas non plus retrouvés comme facteur prédictifs d'échec avec  $p=0,186$  et  $p=0,274$  pour l'utilisation des FAV radio-céphaliques au poignet. Ce n'était pas non plus un facteur de risque d'échec quant à la perméabilité dans d'autres études [26]. Ceci peut s'expliquer par le caractère superficiel des vaisseaux au niveau du poignet, et ce quel que soit l'IMC du patient.

### **3.2) Données du bilan pré-opératoire**

L'âge supérieur à 80 ans n'était pas retrouvé comme facteur de risque de non-utilisation des FAV radio-céphaliques au poignet dans notre étude ( $p=0,208$ ). Weale et al [34], après avoir étudié (entre autres) la possibilité de réalisation de séance de dialyse sur 304 FAV radio-céphaliques, en venait aux mêmes conclusions. L'étude, monocentrique et rétrospective, ne retrouvait pas de différence significative entre les groupes d'âge en termes d'utilisation de la FAV créée (sans délais de temps) : 68/137 (49,6 %) dans le groupe < 65 ans et 75/131 (57,3 %) dans le groupe 65 à 79 ans contre 21/36 (58,3 %) dans le groupe > 80 ans avec  $p=0,391$ . La proportion de patients de plus de 80 ans était comparable à notre étude (11,8 % pour 14,6 %).

D'autres études retrouvent des résultats qui sont pourtant non concordants, bien que ne portant pas forcément sur l'utilisation des FAV. Drouven et al [35], par exemple, se basait notamment sur l'échec primaire (c'est-à-dire l'échec de développement de la FAV) en comparant FAV proximale et distale et retrouvait une différence significative entre les groupes « FAV radio-céphaliques et > 80 ans » (8/19 soit 42,1 %) et « FAV huméro-céphaliques et > 80 ans » (2/36 soit 5,6 %) avec  $p=0,006$  ; les patients âgés (représentant 8,5 % de la population de FAV radio-céphaliques étudiée) et non âgés présentant pourtant les mêmes caractéristiques générales en dehors des critères « pré-dialyse » et « utilisation globale de cathéter [de dialyse] » ; la réalisation d'un écho-doppler pré-opératoire systématique est rapportée mais cependant non détaillée.

Les populations d'âges > 80 ans dans ces études restent minoritaires par rapport aux autres catégories d'âges, avec risque de perte puissance.

La greffe est l'alternative à l'épuration extra-rénale et peut être proposée dans des cas de plus en plus nombreux. On retrouvait dans notre étude une différence significative sur le critère « inscription sur liste de greffe » avec dans le groupe « utilisée » 34 patients (44,7 %) inscrits sur liste de greffe contre 11 patients (20,4 %) dans le groupe non utilisé avec  $p=0,005$ .

Il existe assez peu d'étude travaillant sur l'association entre ces deux critères. On peut cependant expliquer ce résultat par le fait que les groupes de patients ne sont sans doute pas comparables entre les groupes « inscription sur liste de greffe » ou non. En effet, bien que les critères pour accéder à la greffe rénale soit de plus en plus élargis, il reste des contre-indications telles que l'impossibilité de réaliser une anesthésie générale du fait de comorbidités cardio-vasculaires ou respiratoire, l'obésité morbide, l'âge > 85 ans. On peut donc supposer que les patients du groupe « inscrits sur liste de transplantation » était plus jeunes et moins comorbides, ce qui peut expliquer la différence observée.

Les cartographies artérielles et veineuses pré-opératoires défavorables (artère radiale < 2mm et veine céphalique < 2 mm) n'étaient pas identifiées comme facteur de risque dans notre étude.

Cela peut s'expliquer par le fait que la quasi-majorité des patients présentaient une cartographie favorable (artère radiale > 2 mm chez 128/130 patients et veine céphalique > 2 mm chez 120/130 patients), avec probablement un manque de puissance expliquant l'absence de différence retrouvée, pourtant objectivée dans d'autres études [36]. Korzadeh et al [37], sur une population de 324 patients, retrouvait même un cutt off pour le succès de création de FAV radio-céphalique de 1,5 mm pour le diamètre veineux et 1,6 mm pour le diamètre artériel ; ce qui expliquerait également les résultats obtenus dans notre étude du fait des seuils plus élevés utilisés.

Pour ce qui était des traitements, aucune différence significative n'était retrouvée quant à la prise de traitement anti-aggrégant ( $p=0,718$ ) et anticoagulant ( $p=0,387$ ) sur l'utilisation des FAV, à la différence de plusieurs études retrouvant un effet favorable entre prise d'anti-aggrégant et perméabilité de l'accès d'hémodialyse [38] [39] [40].

Cependant, dans ces études, la prise d'anti-agrégant était le plus souvent initiée seulement en post-opératoire, à la différence des patients de notre étude pour lesquels lorsqu'ils étaient dans le groupe « anti-agrégant », la prise des traitements était antérieure à la chirurgie. De plus, les molécules administrées étaient le plus souvent différentes entre les études (aspirine, clopidogrel, ticlopidine...). Pour les traitements anticoagulants, trop peu d'études ont été réalisées pour retrouver un lien entre anticoagulation et perméabilité des FAV ; avec cependant un nombre augmenté d'effets indésirables [38].

#### **4) Validité interne de l'étude**

La validité interne de cette étude peut être discutée sur plusieurs critères :

- Son caractère observationnel et rétrospectif.
- Son caractère monocentrique avec le risque d'avoir engendré un biais « effet centre » ; de plus la plupart des études décrites concernent des patients non européens chez qui la prévalence des différents facteurs étudiés (diabète, poids, antécédents cardio-vasculaires...) diffère de notre population, avec un risque de biais de sélection. Cependant, l'intérêt de notre étude était d'évaluer l'utilisation des FAV en vie réelle au CHU de Caen.
- Le risque de biais de d'information, du fait du recueil rétrospectif des informations, cependant limité par le caractère non subjectif des critères utilisés.
- L'exclusion des patients dont les FAV radio-céphaliques ont été créés à la tabatière anatomique. Pour autant, la plupart des études ne retrouvent pas de différence significative en termes de perméabilité [41].

## CONCLUSION

Notre étude retrouvait une utilisation de 58,46 % des fistules artério-veineuses radio-céphaliques au poignet à douze mois de leur création. 31,51 % ont nécessité une reprise chirurgicale. Parmi les FAV non utilisées, 76,92 % l'étaient du fait d'une fistule non fonctionnelle.

Trois facteurs prédictifs d'échec d'utilisation ont pu être identifiés : l'antécédent de diabète, l'origine diabétique de la néphropathie et la non-inscription sur liste de greffe rénale. Ces résultats diffèrent quelque peu des études antérieures, bien qu'il soit important de noter que le critère d'évaluation (utilisation des fistules) soit différent de la plupart des études déjà réalisées. Les autres études trouvaient comme principaux facteurs de risques d'échec de création ou de reprise chirurgicale, en plus du diabète, le sexe féminin ainsi que l'âge avancé. Le facteur d'inscription sur liste de greffe rénale a, quant à lui, peu été étudié.

Il reste nécessaire de confirmer ces données en réalisant d'autres études, prospectives, incluant un plus grand nombre de patients et dont le critère de jugement soit l'utilisation en vie de réelle des fistules distales créées, en plus des critères évalués de manière routinière tels que la perméabilité primaire.



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] « Insuffisance rénale · Inserm, La science pour la santé », Inserm. Consulté le: 13 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/insuffisance-renale/>
- [2] F. K. Port, « End-stage renal disease: magnitude of the problem, prognosis of future trends and possible solutions », *Kidney Int. Suppl.*, vol. 50, p. S3-6, août 1995.
- [3] « Réseau REIN 2019.pdf ».
- [4] A. N. Sidawy *et al.*, « The Society for Vascular Surgery: clinical practice guidelines for the surgical placement and maintenance of arteriovenous hemodialysis access », *J. Vasc. Surg.*, vol. 48, n° 5 Suppl, p. 2S-25S, nov. 2008, doi: 10.1016/j.jvs.2008.08.042.
- [5] F. T. Padberg, K. D. Calligaro, et A. N. Sidawy, « Complications of arteriovenous hemodialysis access: recognition and management », *J. Vasc. Surg.*, vol. 48, n° 5 Suppl, p. 55S-80S, nov. 2008, doi: 10.1016/j.jvs.2008.08.067.
- [6] K. Kian *et al.*, « High Brachial Artery Bifurcation: Clinical Considerations and Practical Implications for an Arteriovenous Access », *Semin. Dial.*, vol. 25, n° 2, p. 244-247, mars 2012, doi: 10.1111/j.1525-139X.2011.00964.x.
- [7] M. Ferring, M. Claridge, S. A. Smith, et T. Wilmlink, « Routine Preoperative Vascular Ultrasound Improves Patency and Use of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis: A Randomized Trial », *Clin. J. Am. Soc. Nephrol. CJASN*, vol. 5, n° 12, p. 2236-2244, déc. 2010, doi: 10.2215/CJN.02820310.
- [8] G. E. Smith, R. Gohil, et I. C. Chetter, « Factors affecting the patency of arteriovenous fistulas for dialysis access », *J. Vasc. Surg.*, vol. 55, n° 3, p. 849-855, mars 2012, doi: 10.1016/j.jvs.2011.07.095.
- [9] G. A. Antoniou, M. K. Lazarides, G. S. Georgiadis, G. S. Sfyroeras, E. S. Nikolopoulos, et A. D. Giannoukas, « Lower-extremity arteriovenous access for haemodialysis: a systematic review », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 38, n° 3, p. 365-372, sept. 2009, doi: 10.1016/j.ejvs.2009.06.003.
- [10] J. A. Correa *et al.*, « Saphenofemoral arteriovenous fistula as hemodialysis access », *BMC Surg.*, vol. 10, p. 28, oct. 2010, doi: 10.1186/1471-2482-10-28.
- [11] C. P. Gibbons, « Primary vascular access », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 31, n° 5, p. 523-529, mai 2006, doi: 10.1016/j.ejvs.2005.10.006.
- [12] C. Glass, M. Johansson, W. DiGragio, et K. A. Illig, « A Meta-analysis of Preoperative Duplex Ultrasound Vessel Diameters for Successful Radiocephalic Fistula Placement », *J. Vasc. Ultrasound*, vol. 33, n° 2, p. 65-68, juin 2009, doi: 10.1177/154431670903300201.
- [13] M. D'Ayala, R. M. Smith, C. Martone, W. Briggs, J. S. Deitch, et L. Wise, « The effect of systemic anticoagulation in patients undergoing angioaccess surgery », *Ann. Vasc. Surg.*, vol. 22, n° 1, p. 11-15, janv. 2008, doi: 10.1016/j.avsg.2007.09.002.
- [14] C. L. Ives, J. A. Akoh, J. George, E. Vaughan-Huxley, et H. Lawson, « Pre-operative vessel mapping and early post-operative surveillance duplex scanning of arteriovenous fistulae », *J. Vasc. Access*, vol. 10, n° 1, p. 37-42, 2009, doi: 10.1177/112972980901000107.
- [15] J. H. M. Tordoir, P. Rooyens, R. Dammers, F. M. van der Sande, M. de Haan, et T. I. Yo, « Prospective evaluation of failure modes in autogenous radiocephalic wrist access for haemodialysis », *Nephrol. Dial. Transplant. Off. Publ. Eur. Dial. Transpl. Assoc. - Eur. Ren. Assoc.*, vol. 18, n° 2, p. 378-383, févr. 2003, doi: 10.1093/ndt/18.2.378.
- [16] C. E. Lok *et al.*, « KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update », *Am. J. Kidney Dis.*, vol. 75, n° 4, p. S1-S164, avr. 2020, doi: 10.1053/j.ajkd.2019.12.001.
- [17] J. Schmidli *et al.*, « Editor's Choice – Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS) », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, vol. 55, n° 6, p. 757-818, juin 2018, doi: 10.1016/j.ejvs.2018.02.001.
- [18] R. Saran *et al.*, « Timing of first cannulation and vascular access failure in haemodialysis: an analysis of practice patterns at dialysis facilities in the DOPPS », *Nephrol. Dial. Transplant. Off. Publ. Eur. Dial. Transpl. Assoc. - Eur. Ren. Assoc.*, vol. 19, n° 9, p. 2334-2340, sept. 2004, doi: 10.1093/ndt/gfh363.

- [19] G. Kuhan *et al.*, « A meta-analysis of randomized trials comparing surgery versus endovascular therapy for thrombosed arteriovenous fistulas and grafts in hemodialysis », *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, vol. 36, n° 3, p. 699-705, juin 2013, doi: 10.1007/s00270-013-0564-8.
- [20] A. F. Schild, S. Simon, J. Prieto, et J. Raines, « Single-center review of infections associated with 1,574 consecutive vascular access procedures », *Vasc. Endovascular Surg.*, vol. 37, n° 1, p. 27-31, 2003, doi: 10.1177/153857440303700104.
- [21] S. Gulati, K. M. Sahu, S. Avula, R. K. Sharma, A. Ayyagiri, et C. M. Pandey, « Role of vascular access as a risk factor for infections in hemodialysis », *Ren. Fail.*, vol. 25, n° 6, p. 967-973, nov. 2003, doi: 10.1081/jdi-120026031.
- [22] « Survival of primary arteriovenous fistula in 463 patients on chronic hemodialysis - PubMed ». Consulté le: 13 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12035137/>
- [23] P. Haage, D. Vorwerk, J. E. Wildberger, W. Piroth, K. Schürmann, et R. W. Günther, « Percutaneous treatment of thrombosed primary arteriovenous hemodialysis access fistulae », *Kidney Int.*, vol. 57, n° 3, p. 1169-1175, mars 2000, doi: 10.1046/j.1523-1755.2000.00944.x.
- [24] P. P. G. M. Rooijens, J. H. M. Tordoir, T. Stijnen, J. P. J. Burgmans, A. a. E. A. Smet de, et T. I. Yo, « Radiocephalic wrist arteriovenous fistula for hemodialysis: meta-analysis indicates a high primary failure rate », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 28, n° 6, p. 583-589, déc. 2004, doi: 10.1016/j.ejvs.2004.08.014.
- [25] G. A. Wetzig, I. R. Gough, et C. M. Furnival, « ONE HUNDRED CASES OF ARTERIOVENOUS FISTULA FOR HAEMODIALYSIS ACCESS: THE EFFECT OF CIGARETTE SMOKING ON PATENCY », *Aust. N. Z. J. Surg.*, vol. 55, n° 6, p. 551-554, déc. 1985, doi: 10.1111/j.1445-2197.1985.tb00943.x.
- [26] B. S. Dixon, L. Novak, et J. Fangman, « Hemodialysis vascular access survival: Upper-arm native arteriovenous fistula », *Am. J. Kidney Dis.*, vol. 39, n° 1, p. 92-101, janv. 2002, doi: 10.1053/ajkd.2002.29886.
- [27] J. Golledge, C. J. Smith, J. Emery, K. Farrington, et H. H. Thompson, « Outcome of primary radiocephalic fistula for haemodialysis », *Br. J. Surg.*, vol. 86, n° 2, p. 211-216, janv. 2003, doi: 10.1046/j.1365-2168.1999.01007.x.
- [28] L. C. Bylsma, S. M. Gage, H. Reichert, S. L. M. Dahl, et J. H. Lawson, « Arteriovenous Fistulae for Haemodialysis: A Systematic Review and Meta-analysis of Efficacy and Safety Outcomes », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 54, n° 4, p. 513-522, oct. 2017, doi: 10.1016/j.ejvs.2017.06.024.
- [29] Y. Yan *et al.*, « A meta-analysis of the association between diabetic patients and AVF failure in dialysis », *Ren. Fail.*, vol. 40, n° 1, p. 379-383, nov. 2018, doi: 10.1080/0886022X.2018.1456464.
- [30] M. A. Creager, T. F. Lüscher, F. Cosentino, et J. A. Beckman, « Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences, and medical therapy: Part I », *Circulation*, vol. 108, n° 12, p. 1527-1532, sept. 2003, doi: 10.1161/01.CIR.0000091257.27563.32.
- [31] T. Gołębiowski *et al.*, « [Vascular access in diabetic patients. Are these patients “difficult”?] », *Postepy Hig. Med. Doswiadczalnej Online*, vol. 69, p. 913-917, août 2015, doi: 10.5604/17322693.1164430.
- [32] S. Jeong *et al.*, « Comparison of outcomes between type 2 diabetic and non-diabetic incident hemodialysis patients with functioning arteriovenous fistulas », *Medicine (Baltimore)*, vol. 98, n° 48, p. e18216, nov. 2019, doi: 10.1097/MD.00000000000018216.
- [33] N. Caplin, M. Sedlacek, V. Teodorescu, A. Falk, et J. Uribarri, « Venous access: women are equal », *Am. J. Kidney Dis. Off. J. Natl. Kidney Found.*, vol. 41, n° 2, p. 429-432, févr. 2003, doi: 10.1053/ajkd.2003.50052.
- [34] A. R. Weale *et al.*, « Radiocephalic and brachiocephalic arteriovenous fistula outcomes in the elderly », *J. Vasc. Surg.*, vol. 47, n° 1, p. 144-150, janv. 2008, doi: 10.1016/j.jvs.2007.09.046.

- [35] J. W. Drouven, C. de Bruin, A. M. van Roon, R. P. H. Bokkers, M. El Moumni, et C. J. Zeebregts, « Vascular access creation in octogenarians: The effect of age on outcomes », *J. Vasc. Surg.*, vol. 72, n° 1, p. 171-179, juill. 2020, doi: 10.1016/j.jvs.2019.09.047.
- [36] T. K. Jemcov, « Morphologic and functional vessels characteristics assessed by ultrasonography for prediction of radiocephalic fistula maturation », *J. Vasc. Access*, vol. 14, n° 4, p. 356-363, 2013, doi: 10.5301/jva.5000163.
- [37] A. Kordzadeh, A. Askari, M. Hoff, V. Smith, et Y. Panayiotopoulos, « The Impact of Patient Demographics, Anatomy, Comorbidities, and Peri-operative Planning on the Primary Functional Maturation of Autogenous Radiocephalic Arteriovenous Fistula », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 53, n° 5, p. 726-732, mai 2017, doi: 10.1016/j.ejvs.2017.01.015.
- [38] G. Osborn, X. Escofet, et A. Da Silva, « Medical adjuvant treatment to increase patency of arteriovenous fistulae and grafts », *Cochrane Database Syst. Rev.*, n° 4, p. CD002786, oct. 2008, doi: 10.1002/14651858.CD002786.pub2.
- [39] A. Ghorbani, M. Aalamshah, H. Shahbazian, A. Ehsanpour, et A. Aref, « Randomized controlled trial of clopidogrel to prevent primary arteriovenous fistula failure in hemodialysis patients », *Indian J. Nephrol.*, vol. 19, n° 2, p. 57-61, avr. 2009, doi: 10.4103/0971-4065.53323.
- [40] S. C. Palmer *et al.*, « Antiplatelet therapy to prevent hemodialysis vascular access failure: systematic review and meta-analysis », *Am. J. Kidney Dis. Off. J. Natl. Kidney Found.*, vol. 61, n° 1, p. 112-122, janv. 2013, doi: 10.1053/j.ajkd.2012.08.031.
- [41] J. J. Siracuse *et al.*, « Snuffbox arteriovenous fistulas have similar outcomes and patency as wrist arteriovenous fistulas », *J. Vasc. Surg.*, vol. 70, n° 2, p. 554-561, août 2019, doi: 10.1016/j.jvs.2018.11.030.

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Directeur de Thèse  
(Qui atteste du respect des procédures éthiques et réglementaires)

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer  
en référence à la délibération  
du Conseil d'Université  
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président  
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

ANNEE DE SOUTENANCE : 2023/2024

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : **POUPON ROMANE**

**TITRE DE LA THESE : Evaluation à douze mois des fistules radio-céphaliques au poignet**

**RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :**

**Introduction :**

Les patients dialysés nécessitent un accès vasculaire avec des recommandations en faveur de la création de fistules artérioveineuses au membre supérieur, et ce le plus distalement possible. L'utilisation de ces fistules n'a pas été étudiée lors des essais contrôlés randomisés antérieurs. Notre étude a pour but d'étudier la possibilité d'utilisation de ces fistules et de rechercher des facteurs prédictifs d'échec à cette utilisation.

**Méthode :**

Tous les patients ayant bénéficié de la création d'une fistule radio-céphalique au poignet ont été inclus du 1<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 décembre 2022. En fonction de leur utilisation ou non dans les 12 mois suivant leur création, les caractéristiques des patients ont été étudiées afin de rechercher des facteurs prédictifs d'échec d'utilisation.

**Résultats :**

La durée de suivi était de 12 mois. Sur les 130 fistules créées, 76 (58,46 %) ont pu être utilisées pour la dialyse. Trois facteurs prédictifs d'échec ont été mis en évidence : un antécédent de diabète ( $p=0,002$ ), l'origine diabétique de la néphropathie ( $p=0,015$ ) et la non-inscription sur liste de greffe rénale ( $p=0,05$ )

**Conclusion :**

Trois facteurs prédictifs ont été mis en évidence dans notre étude. D'autres études sont nécessaires pour confirmer ces données, notamment avec une évaluation plus systématique de la possibilité d'utilisation pour la dialyse des fistules artério-veineuses distales.

**MOTS CLES :** fistules artério-veineuses au poignet, utilisation, échec, radio-céphalique

**THESIS TITLE: Twelve-month assessment of wrist radiocephalic fistulas**

**SUMMARY OF TITLE:**

**Introduction:**

The recommended vascular access for dialysis patients is through the creation of an arteriovenous fistula in the upper limb, emplaced as distally as possible. The use of these fistulas has not been studied in previous randomised controlled trials. The aim of our study was to investigate the possibility of using these fistulas and look for factors preventing their use.

**Method:**

All patients who had a wrist radiocephalic fistula created were included from 1 January 2017 to 31 December 2022. Depending on whether or not they were used in the 12 months following their creation, patient characteristics were studied to look for factors preventing their use.

**Results:**

We followed the patients for 12 months. Out of the 130 fistulas created, 76 (58.46%) were used for dialysis. Three predictive factors for failure were identified : a history of diabetes ( $p=0.002$ ), diabetic nephropathy ( $p=0.015$ ) and non-registration on the renal transplant list ( $p=0.005$ ).

**Conclusion:**

Three predictive factors were identified in our study. Further studies are needed to confirm these data, in particular with a more systematic evaluation of the possibility of using distal arteriovenous fistulas for dialysis.

**KEY WORDS :** wrist arteriovenous fistulas, use, failure, radiocephalic