

كلية الطب والصيدلة وطب الأسنان  
FACULTÉ DE MÉDECINE, DE PHARMACIE ET DE MÉDECINE DENTAIRE



جامعة سيدي محمد بن عبد الله - فاس  
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMED BEN ABDELLEH DE FES

# APPORT DE L'ÉCHO-REPÉRAGE POUR LA PONCTION DES FISTULES ARTÉRIOVEINEUSES D'ACCÈS DIFFICILE EN HÉMODIALYSE

MEMOIRE PRESENTE PAR :

DOCTEUR DAIF Niamat-allah  
Née 12 Juin 1993 à kénitra

POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE SPECIALITE

**OPTION : NEPHROLOGIE**

Sous la direction de Professeur : **ELBARDAI Ghita**

Dr. Tarik SOALIMOUSSAÏNI  
Professeur de Néphrologie  
CHU Hassan II - FES

Pr. ELBARDAI GHITA  
Professeur Agrégée  
Néphrologie-Dialyse-Transplantation Rénale  
CHU Hassan II - Fes  
EMPDE - URMSA - Fes  
INSEE 334734089

Session Juin 2024



***A mon Maître Monsieur le Professeur Tarik SQALLI HOUSSAINI***

*Je tenais à vous exprimer ma profonde gratitude pour tout ce que vous avez fait pour moi tout au long de mon parcours vous êtes le pilier de notre équipe Votre expertise et votre leadership ont été une source d'inspiration pour moi, et j'ai énormément appris grâce à votre exemple et à vos conseils. Vous êtes et serez toujours pour moi un modèle de rigueur et de respect.*

*Vous avez guidé mes pas tout au long de mon parcours, et avez toujours été d'un soutien sans pareil. Encore une fois, merci pour tout ce que vous faites pour notre service, pour nos malades et pour la néphrologie marocaine. Vous êtes un chef de service remarquable et j'ai eu la chance de travailler sous votre direction durant les quatre ans je suis fière de faire partie de votre équipe et reconnaissante de l'opportunité de travailler à vos côtés.*

*Avec tout ma reconnaissance et mon respect*

***A Madame Le Professeur Nadia KABBALI***

*Je suis et je serai toujours impressionnée par votre passion pour l'enseignement votre dévouement envers nous et votre expertise dans votre domaine. Votre capacité à transmettre vos connaissances avec clarté et précision est juste remarquable. Au-delà de vos compétences pédagogiques, je suis également reconnaissante pour l'impact que vous avez eu sur moi en tant que personne.*

*Je vous admire pour toutes les qualités que vous avez démontrées en tant que professeure mentore et modèle.*

*Je ne saurais jamais vous remercier de la confiance que vous m'avez accordée. Espérant ressembler un jour à la néphrologue que vous êtes.*

***A Madame Le Professeur CHOUHANI Basmat-Amal***

*Je tenais à vous remercier du fond du cœur pour tout le soutien que vous m'avez apporté durant mon parcours, votre présence à mes côtés m'a été d'une grande aide et m'a permis de surmonter de nombreux défis et épreuves.*

*Vous étiez plus qu'une professeure pour moi vous étiez une véritable amie présente dans les moments difficiles qu'heureux et je m'estime chanceuse d'avoir côtoyé une professeure comme vous.*

***A chère Madame Le Professeur EL BARDAI Ghita***

*Je ne pourrai jamais assez-vous remercier pour votre présence votre engagement et dévouement toujours à l'écoute et m'épaulant au besoin.*

*Votre amour pour vos malades vos qualités humaines et l'excellent médecin que vous êtes m'inspirent ,je suis convaincue que vos conseils et votre expérience me seront précieux dans mon parcours professionnel.*

*Encore une fois merci pour tout ce que vous avez fait pour nous pour notre réussite et je suis fière d'avoir eu la chance d'être guidée par vos conseils .*

***A Monsieur Le Professeur YASSINE ALLATA***

*Ma grande reconnaissance et ma profonde gratitude pour vos qualités humaines et professionnelles qui me serviront certainement d'exemple dans ma carrière.*



***DEDICACES***

*A mes très chers parents DAIF Elhoussine et BAOUALI Fatima*

*Vous êtes le plus grand symbole d'amour et de dévouement qui ne sont ni cessés ni diminués. Votre bonté votre générosité sont sans limite. Vos prières m'ont été d'un grand soutien au cours de ce long parcours. J'espère de tout mon cœur qu'en ce jour vous êtes fiers de moi, et que je réalise l'un de vos rêves. Je vous dédie ce travail en témoignage de mon grand amour que je n'ai su exprimer avec les mots. Puisse dieux vous accorder sa sainte miséricorde, santé et longue vie, afin que je puisse vous combler à mon tour.*

*A mon cher mari Dr BAYA Mehdi*

*Qui a su croire en moi et qui m'a apporté toute son aide, je te remercie pour ton soutien et tes encouragements tout au long de mon parcours, me permettant de surmonter toutes les difficultés. J'espère que tu es fière de moi. Mon chéri, je te dédie ce travail.*

*À mes chers enfants, Ghitha BAYA et Ahmed Ghali BAYA*

*Vous êtes la lumière de ma vie, les étoiles qui illuminent mon ciel chaque jour. Cette dédicace est une humble expression de mon amour infini pour vous deux,*

*Ghitha BAYA, avec ta grâce et ta détermination, tu inspires ceux qui t'entourent à viser toujours plus haut. Que ta bonté et ta sagesse continuent à rayonner à travers tout ce que tu entreprends.*

*Ahmed Ghali BAYA, avec ton esprit vif et ta joie contagieuse, tu apportes de la couleur à chaque instant de nos vies. Puisse-tu poursuivre tes rêves avec courage et persévérance, sachant que tu as en toi tout ce qu'il faut pour réussir.*

*Ensemble, vous êtes une source infinie de bonheur et de fierté pour moi. Que notre lien familial reste fort et que nos aventures ensemble continuent à enrichir nos vies de souvenirs précieux,*

*Avec tout mon amour et ma tendresse*

*A mon frère Faissal et à ma belle sœur Btissam et leurs petits Lina, Abderahman et Ayman*

*Aucun mot ne saura exprimer tout l'amour que j'ai pour vous. Merci pour votre soutien le long de ces années. Que ce travail soit l'expression de ma reconnaissance et mon profond respect.*

*A ma sœur Najwa et à son mari Nourdine et leurs petits Oumniya et Mohammed amine*

*Je ne saurais exprimer ma reconnaissance et ma gratitude envers vous et mon profond respect. Je vous souhaite tout le bonheur et le succès du monde .*

*A mon frere Soulaïmane et ma belle sœur Chaimae et leur petite Ines*

*Merci pour votre soutien. Mon souhait est de vous voir réussir votre vie dans tous les domaines.*

*A ma sœur Salma et à son mari Hicham et leur petit Loukman*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer la profonde affection que je ne cesserai de vous porter .*

*A ma grande mère ,Mes oncles ,Mes tantes et à toute ma famille DAIF et BAOUALI*

*Puisse le bon dieu vous protéger et vous accorder bonheur, santé et long vie .*

*A mes beaux parents Mohammed BAYA et Aicha AZIRAR*

*Vous m'avez toujours soutenu et vous étiez à mes côtés à chaque fois que j'en avais besoin. Sachez que votre place dans mon cœur est inestimable.*

*A ma chère belle-Sœur et à mes merveilleuses nièces, Israe et Meryem*

*Votre amour et votre soutien inconditionnels ont été une source constante d'inspiration pour moi. Merci d'illuminer ma vie de votre présence chaleureuse et de votre joie contagieuse. Ce travail est dédié à notre lien familial précieux et à tous les moments spéciaux que nous partageons ensemble.*

*A la famille BAYA chacun par son nom*

*Veillez trouver dans ce travail le témoignage de mon profond respect.*

*A ma chère amie Nisrine*

*Je voulais prendre un moment pour vous dire à quel point vous comptez pour moi. tu es une personne incroyable avec une personnalité unique. Tu es toujours là pour moi pour me conseiller que ce soit dans les bons moments comme dans les moments difficiles. Honorée de t'avoir dans ma vie. Avec toute mon affection*

*A mes amies Rania, Mouna , Salma, Wiam ,Soukaina et Lamiae ..... Je vous remercie du fond du cœur pour votre amitié, votre soutien et votre amour Equipe médicale et paramédicale de néphrologie honorée de travailler à vos côtés merci d'être une équipe formidable et merci pour tout ce que vous faites*



***ABREVIATION***

## LISTE DES ABREVIATIONS

AEP	: angioplastie endoluminale percutanée
AV	: abord vasculaire
DRILL	: distal revascularisation intervall
ED	: échographie-Doppler
FAV	: fistule artério-veineuse
HSF	: hyalinose segmentaire focale
IRCT	: insuffisance rénale chronique terminale
NAS	: néphro-angiosclérose
ND	: néphropathie diabétique
NI	: néphropathie indéterminée
NKF-DOQI	: national kidney foundation-dialysis outcomes quality initiative
NTIC	: néphrite tubulo-intertitielle chronique
PAV	: pontage artério-veineux
PKR	: polykystose rénal
PP	: pontage prothétique
PTFE	: polytétrafluoroéthylène
RUDI	: revision using distal out flow

## LISTE DES FIGURES

**Figure 1:** Veines de l'avant-bras.

**Figure 2 :** Les veines du bras.

**Figure 3 :** Phlébographie au produit de contraste iodé démontrant une sténose De la chambre anastomotique.

**Figure 4:** Photographies opératoires d'une création d'une fistule radio-radiale .

**Figure 5 :** Variantes anastomotiques d'une fistule radiale.

**Figure 6 :** FAV huméro-céphalique par la veine médiane céphalique.

**Figure 7 :** FAV huméro-basilique par la veine médiane basilique.

**Figure 8:** Photographie per-opératoire d'une superficialisation de la veine basilique .

**Figure 9 :** Orientation de l'aiguille.

**Figure 10:** Angle de ponction.

**Figure 11 :** 3 techniques de ponction .

**Figure 12 :** technique de l'échelle de corde.

**Figure 13:** Les aiguilles de ponction.

**Figure 14 :** Etapes de ponction.

**Figure 15:** Mise en place du bouton.

**Figure 16 :**Insertion du bouton.

**Figure 17 :**Insertion du bouton.

**figure 18 :**le trou bouton

**Figure 19 :**Aspect après création du tunnel

**Figure 20 :**Ablation effectuée avec ce petit outil fourni avec l'aiguille mousse

**Figure 21:** Autoponction.

**Figure 22–23 :** FAV anévrismale.

**Figure 24 :** Banding d'une FAV directe

**Figure 25** : Ligature de l'artère radiale proximale pour réduction de débit d'une FAV.

**Figure 26**: Report distal de l'anastomose artérielle par pontage pour réduction De débit.

**Figure 27**: Représentation schématique des traitements Hémodynamiques : a- DRILL  
b- RUDI

**Figure 28** : Tache noire : FAV radio-radiale en voie de rupture

**Figure 29**: Plusieurs anévrismes veineux et un faux anévrisme de l'artère humérale.

**Figure 30** : difficulté selon l'échelle de LIKERT.

**Figure 31** : Echographe-Doppler portable utilisé dans notre étude.

**Figure 32**: Exemple d'image délivrée aux infirmières, qui montre les points de repérage après échodoppler de la FAV.

**Figure 33**: Diagramme de flux illustrant les critères d'inclusions des patients de notre étude.

**Figure 34**: Néphropathie causale

**Figure 35** : Cause de difficulté de ponction dans notre série.

**Figure 36** : Images en mode Bidimensionnel et Doppler couleur qui montrent une sténose juxta-anastomotique.

**Figure 37** : image montrant un exemple de mesure de débit sur l'artère humérale.

**Figure 38** : Epaissement pariétal vasculaire hyperéchogène.

## LISTE DES TABLEAUX

**Tableau I** : Tableau descriptif de la population étudiée.

**Tableau II** : Tableau comparatif des paramètres de surveillance sans et avec écho-repérage.



<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>14</b>
<b>RAPPELS .....</b>	<b>17</b>
I- Rappel historique .....	18
II- Rappel anatomique .....	20
III- Création des fistules artérioveineuses .....	25
1- Evaluation préopératoire .....	25
2- Algorithme des FAV .....	31
IV- Les différents types de montage pour création d'une FAV .....	32
V- La ponction des fistules artérioveineuses.....	38
VI- Complications des FAV et leurs traitements.....	45
1- Complications précoces .....	46
2- Complications tardives .....	48
VII- Surveillance des FAV .....	63
<b>MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>68</b>
I. Type d'étude .....	69
II. Lieu d'étude .....	69
III. Etapes de l'étude .....	69
IV. But d'étude .....	72
V. Recueil des données .....	72
VI. Analyse statistique .....	72
<b>RESULTATS .....</b>	<b>73</b>
I- Population étudiée .....	74
1- Sexe ratio .....	75
2- Age .....	75
3- Les étiologies de l'insuffisance rénale .....	75

4- Principales tares associées .....	76
II- Caractéristiques des FAV étudiées.....	77
III- Echo-doppler des FAV .....	78
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>79</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>89</b>
<b>RESUMES .....</b>	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>96</b>



# ***INTRODUCTION***

L'insuffisance rénale chronique terminale est un problème majeur de santé publique majeure dont l'incidence augmente chaque année. Elle est par ailleurs liée à une mortalité et une morbidité importante et représente un cout financier énorme, dont une partie significative est directement liée aux accès vasculaires, non seulement en rapport avec les complications liées aux procédures elles-mêmes, mais également relatives aux événements thrombotiques ou infectieux des différents accès sanguins.

Un accès vasculaire permettant un débit sanguin suffisant est une condition fondamentale d'un traitement d'hémodialyse. De plus, un accès sanguin simple, fiable et durable est essentiel. Brescia et cimino ont été les premiers à décrire une intervention vasculaire consistant à créer une fistule artérioveineuse en réalisant une anastomose chirurgicale de l'artère radiale et de la veine céphalique. Les techniques d'hémodialyse ont dès lors évolué rapidement, grâce au développement aux techniques de la microchirurgie.

Une fistule artérioveineuse native est actuellement considérée comme l'accès vasculaire de premier choix puisque l'incidence de complications infectieuses ou thrombotiques est moins élevée comparativement aux autres types d'accès vasculaires (pontages prothétiques, cathéters permanents). Une fistule artérioveineuse disponible au moment de la mise en dialyse diminue ainsi directement la mortalité et la morbidité des patients hémodialysés.

La ponction des fistules artérioveineuses chez les hémodialysés chroniques devrait être facile pour les infirmières mais parfois leur canulation est parfois une source de difficulté, particulièrement lorsqu'elles sont de confection récente. Cela est parfois le cas aussi pour les anciennes fistules qui peuvent être simples à ponctionner pendant des années et devenir difficiles. Ceci est dû à la formation d'une couche de fibrose néo-intimale. Dans ces cas, la canulation de la fistule peut être possible après

plusieurs tentatives avec parfois la formation d'un hématome ou d'un pseudo-anévrisme retardant l'utilisation de la fistule.

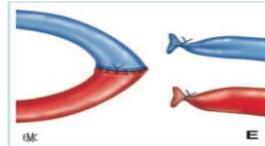
Le recours à l'écho-repérage permettrait de préserver les fistules artérioveineuses, de diminuer le stress lié à la ponction et de réduire le risque de complications.

L'objectif de cette étude est de comparer les résultats de la ponction des fistules difficiles sans et avec écho-repérage.

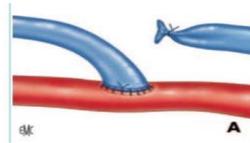


I- Rappel historique [1] :

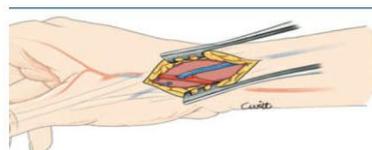
- 1966: Brescia, Cimino, Appel & Hurvich (USA)
  - 1ère fistule artério-veineuse au poignet
- 1967: Sperling (Allemagne)
  - FAV par anastomose termino-terminale



- 1967: Hanson (Irlande)/Kinnaert/...
  - 1ère FAV sur l'artère ulnaire
- 1968: Röhl (Allemagne)
  - 1ère FAV latéro-terminale
    - Technique la plus répandue actuellement

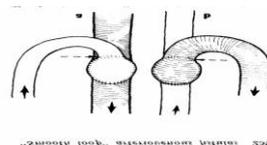


- 1969: Rassat (France)
  - FAV à la tabatière anatomique



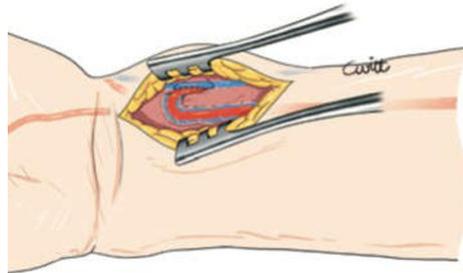
Fistule artérioveineuse à la tabatière anatomique.

- 1974 : Karmody (USA)
  - «Smooth loop »



- 2015: Sadaghianloo (France)

- FAV RADAR



## II- Rappel anatomique :

### 1- Les vaisseaux du membre supérieur [2,3] :

#### 1-1 Vaisseaux de l'avant-bras :

##### a- les veines :

L'avant-bras est drainé par deux réseaux veineux ; l'un profond et l'autre

Les veines profondes sont satellites des artères radiale et cubitale ; elles sont munies de valvules. Elles ne sont pas utilisées pour la création des FAV.

Le réseau superficiel de l'avant-bras donne naissance à 3 trons principaux qui deviennent les trons collecteurs des veines de l'avant-bras. Ce sont : la veine radiale superficielle ou médiane ; la cubitale superficielle et la radiale accessoire (figure1)

##### *a-1 La veine radiale superficielle :*

Fait suite à la céphalique du pouce et à l'extrémité externe de l'arcade veineuse dorsale. Elle monte obliquement en haut et en dedans et se termine au pli du coude en se divisant en deux branches : interne et externe.

La branche interne ou médiane basilique ; chemine le long de la gouttière interne du pli du coude. La branche externe ou médiane céphalique ; monte obliquement en haut et en dehors le long de la gouttière externe du pli du coude.

##### *a-2 La veine cubitale superficielle :*

Fait suite à la salvatelle du petit doigt et à l'extrémité interne de l'arcade veineuse dorsale. Elle chemine sur le bord interne de la face antérieure de l'avant-bras et se réunit à la veine médiane basilique.

De la réunion de ces deux veines naît la veine basilique.

##### *a-3 La veine médiane ou intermédiaire :*

De trajet variable ; commence au poignet et rejoint le milieu du pli du coude ou elle se divise en veine médiane céphalique en dehors et médiane basilique en dedans.

Le réseau veineux superficiel de l'avant-bras forme au pli du coude le classique M veineux de Winslow. Ses variantes sont nombreuses représentant 50% des cas :

**Le type en Y :** 25% des cas où la veine radiale superficielle se divise en 2 veines médianes céphalique et basilique.

**Le type en N :** où la veine médiane céphalique est peu développée au bras ; la veine basilique continue le jambage oblique du N

**Types plus rares :** comportant l'absence d'un ou plusieurs segments du M veineux.

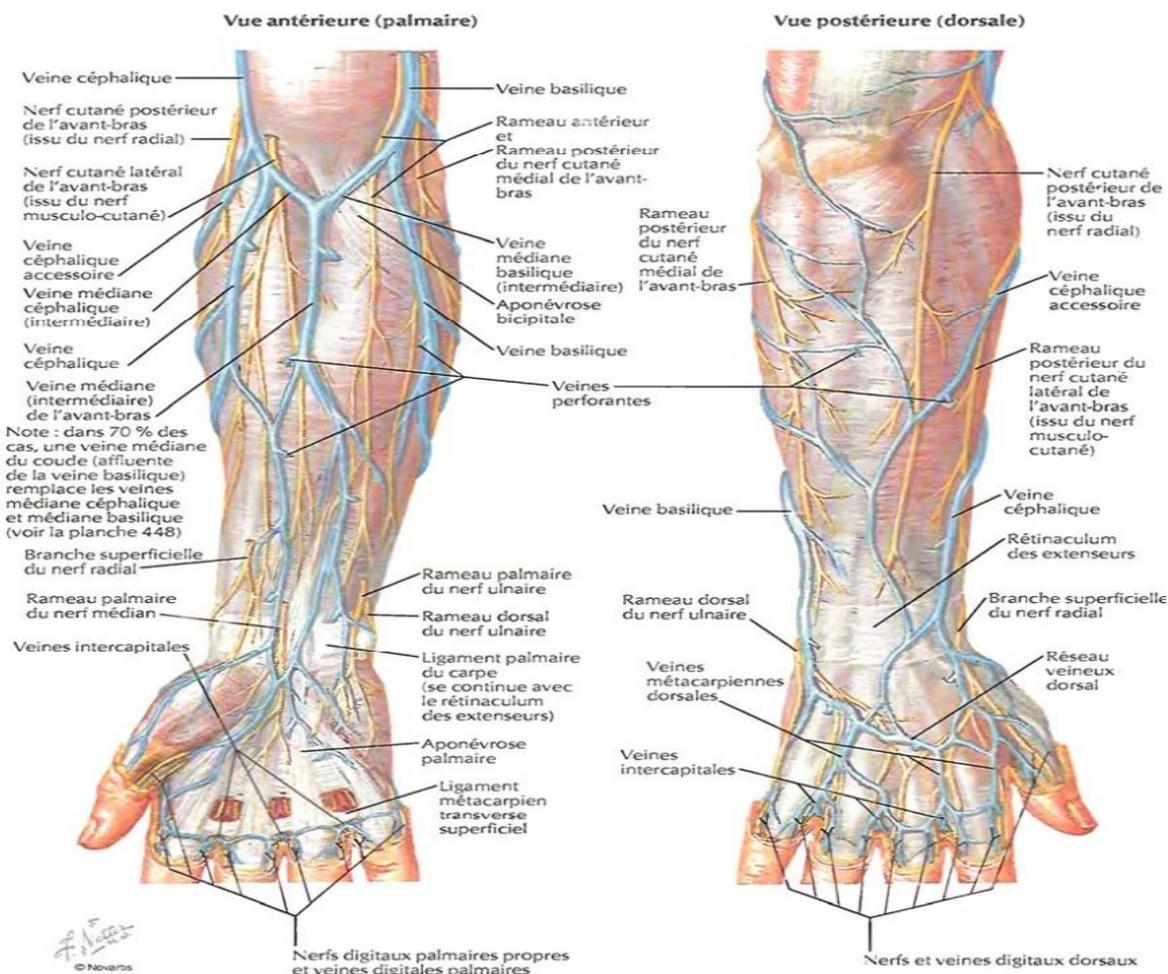


Figure 1: Veines de l'avant-bras

## **b- Les artères :**

La vascularisation de l'avant - bras est assurée par les artères radiales et cubitales ; branches terminales de l'artère humérale.

### ***b-1 L'artère radiale :***

Branche de bifurcation externe de l'humérale ; elle s'étend sur la face antérieure de l'avant-bras et sur la face dorsale du poignet ; depuis le pli du coude jusqu'à la paume de la main.

### ***b-2 L'artère cubitale :***

Branche de bifurcation interne de l'humérale. Elle est située à la partie interne de la région antérieure de l'avant-bras ; profonde dans ses 2/3 supérieurs ; elle se superficialise au 1/3 inférieur s'étendant du pli du coude à la paume de la main ; où elle se termine en formant l'arcade palmaire superficielle.

La création des FAV : passe d'abord par l'utilisation de l'artère radiale vue qu'elle est plus superficielle, et de diamètre important par rapport à l'artère cubitale. Et vu son abord plus aisé.

## **1-2 Les vaisseaux du bras :**

### **a- Les veines :**

Tout comme l'avant-bras ; le bras est drainé par deux réseaux veineux ; l'un profond satellite des artères inadapté à la création des abords vasculaires en dehors des veines brachiales ; et l'autre superficiel constitué par deux veines (figure 2) [3] :

### ***a-1 la veine céphalique :***

Nait de l'union des veines radiales superficielles et de la médiane céphalique au pli du coude ; superficielle côtoie de bas en haut le bord externe du biceps ; elle traverse l'aponévrose à l'extrémité inférieure de l'interstice delto pectoral et monte le

long de cet interstice sous l'aponévrose jusqu'au voisinage de la clavicule ; elle s'infléchit au-dessous de la clavicule ; en formant la crosse de la céphalique.

Les variations de la veine céphalique sont peu nombreuses ; on peut noter parfois : un dédoublement de son trajet brachial ainsi que des variations de terminaison sur la veine axillaire par un plexus ou une double crosse pouvant par leur petit calibre donnant lieu à des sténoses fibreuses.

### ***a-2 La veine basilique :***

Nait de l'union des veines médianes basiliques et cubitale superficielle ; monte le long du bord interne du biceps ; traverse l'aponévrose vers le milieu du bras ou plus haut et, devenue profonde, elle se jette après un trajet de quelques cm dans la veine humérale.

Il existe de nombreuses variétés d'anastomose entre les veines brachiales et la veine basilique ; il a été décrit 9 types :

**Type 1** : deux veines brachiales et une veine basilique isolée ; la terminaison se faisant haut dans le creux axillaire.

**Type 2** : la veine basilique est également unique ; avec réunion des veines brachiales en un seul tronc au tiers supérieur du bras.

**Type 3** : la veine basilique rejoint la veine brachiale médiane au tiers inférieur du bras ; les deux veines brachiales se rejoignant ensuite au tiers supérieur.

**Type 4** : la veine brachiale externe latérale ne rejoint pas la veine brachiale médiale ; Qui forme un tronc commun au tiers moyen du bras avec la veine basilique

**Type 5** : tronc commun des deux veines brachiales au tiers supérieur du bras avec convergence de la veine basilique à ce niveau.

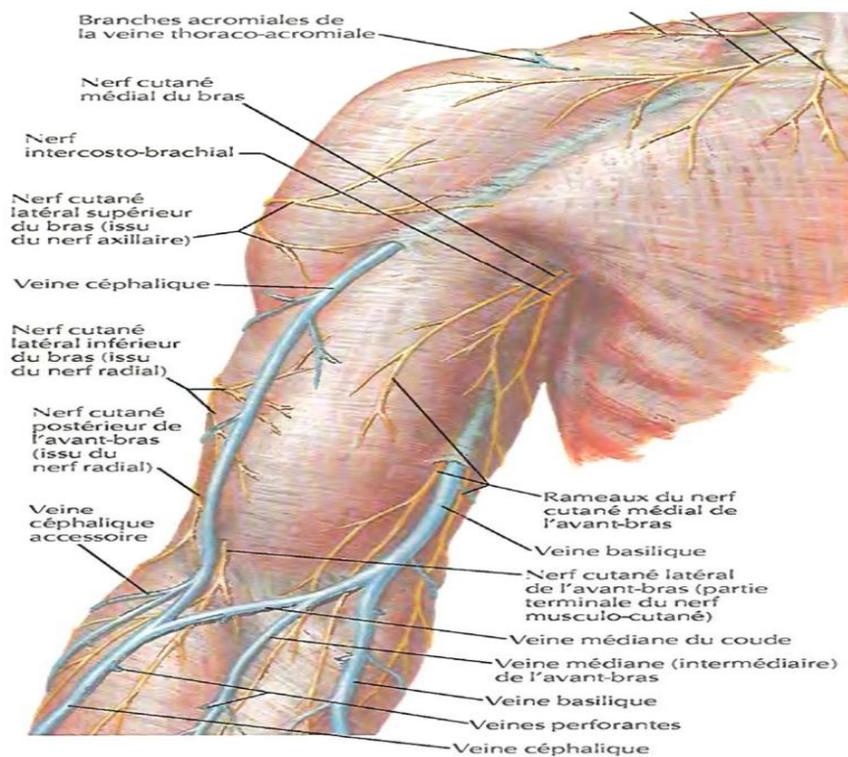
**Type 6** : pas de veine basilique.

**Type 7** : les deux veines brachiales se réunissent au tiers moyen du bras et la Basilique rejoint ce tronc commun au-dessus.

**Type 8** : une seule veine brachiale ; la basilique la rejoignant au tiers supérieur

**Type 9** : pas de veine brachiale ; la veine basilique est la voie de retour principale

Ces différentes variations anatomiques sont surtout importantes à connaître avant la création de l'abord vasculaire. Notamment lorsqu'une superficialisation de la veine basilique est nécessaire.



**Figure 2** : Les veines du bras

### **b-Les artères :**

La vascularisation artérielle est assurée par l'artère humérale ; située dans la région antérieure du bras et du coude. Elle s'étend du bord inférieur du grand pectoral ; où elle fait suite à l'axillaire au pli du coude où elle se divise en deux branches terminales : la radiale et la cubitale.

Cette artère est à peu près rectiligne et légèrement oblique en bas et en dehors.

Son trajet est représenté par une ligne menée du sommet du creux de l'aisselle au milieu du pli du coude.

L'artère humérale présente deux systèmes anastomotiques :

Le système supérieur avec l'axillaire ; l'humérale profonde et les artères acromiothoraciques et circonflexe.

Le système inférieur avec les artères de l'avant-bras.

La richesse de ce réseau anastomotique autorise l'abord de l'humérale à sa partie inférieure.

### **III. Création des fistules artérioveineuses :**

#### **1-Evaluation pré-opératoire :**

L'un des déterminants du succès de la création d'une fistule artérioveineuse est l'établissement d'une stratégie pré-opératoire, ce succès est déterminé en grande partie du résultat de l'évaluation clinique et paraclinique des malades.

##### **1-1-Evaluation clinique :**

L'examen clinique est primordial avant la création d'un abord vasculaire. Une étude soigneuse et précise de l'axe artériel et veineux permet de définir dans la plupart des cas le type de montage. C'est également un examen clinique réalisé à intervalles réguliers, qui peut permettre à lui seul de dépister et diagnostiquer les complications des abords vasculaires , au premier rang desquelles figurent la sténose et la thrombose.

**a- L'interrogatoire :** Doit préciser

- Le mode de vie du patient : l'âge, l'hygiène, activité professionnelle, Droitier ou gaucher

- Pathologies risquant de compromettre le capital vasculaire :
  - La pose de pace maker
  - un séjour en service de réanimation avec la mise en place de cathéters veineux centraux.
  - Diabète et ses complications artérielles.
  - Les cathéters périphériques veineux et artériels.
  - Les dons de sang, les ponctions veineuses ou artérielles pour prélèvement sanguin, gazométrie ou des perfusions passées (Chimiothérapie) .
- Les troubles de l'hémostase :
  - La présence d'anticoagulant circulant peut provoquer une thrombose précoce de l'accès.
- Pathologies limitant l'espérance de vie :
  - L'insuffisance cardiaque sévère.
  - L'existence d'une pathologie néoplasique ou bien un sujet cachectique.
- L'historique des abords précédents :

L'existence d'abords vasculaires antérieurs, limite le nombre de sites disponibles, et il convient d'en rechercher les causes d'échec.

**b- L'examen clinique :**

L'examen clinique sera réalisé sur un sujet torse nu dans une pièce chaude Si le patient à froid, lui plonger les mains et les avant-bras dans l'eau chaude et surtout renouveler l'examen clinique celui-ci est peu contributif.

L'examen clinique sera d'autant plus performant que le sujet sera mince.

### **b-1 Inspection :**

L'examen va débuter par l'inspection de la peau à la recherche d'hématomes sous cutanés sur point de ponction d'aiguille, de cicatrices d'intervention pour abord vasculaire antérieur ou pour tout autre origine.

L'examen clinique sera comparatif pour les deux membres et la présence d'un œdème du membre supérieur ou d'une circulation collatérale de l'épaule fera craindre une sténose des gros troncs veineux centraux.

### **b-2 Evaluation clinique du système artériel :**

Après avoir relevé la pression artérielle humérale de chaque côté, L'exploration des artères se fera par la palpation des pouls radial, cubital et huméral [4].

La palpation des pouls permettra également d'apprécier la qualité des vaisseaux, la perception d'une artère dure, faiblement battante ou absente traduit la présence de calcifications et se rencontre surtout chez le diabétique et le sujet âgé, ou bien une sténose ou occlusion sous-jacente. L'auscultation enfin recherche l'existence d'un souffle sur le trajet artériel dont la présence doit faire craindre une sténose de ces vaisseaux.

### **b-3 Evaluation clinique du système veineux : [4]**

L'examen du capital veineux nécessite l'utilisation d'un garrot souple opposé à la racine du bras, ou parfois de l'avant-bras en cas d'obésité prononcée.

Le bon état d'une veine de l'avant-bras est vérifié par la visibilité et la palpation de celle-ci sur tout son trajet du poignet jusqu'au coude. Ceci, après manœuvre de fermeture active de la main, il faut savoir palper que de l'apprécier visuellement.

Ainsi une veine thrombosée est dure et roule sous le doigt. La percussion du trajet veineux doit permettre de ressentir en aval, l'onde traduisant la bonne perméabilité de la veine.

L'étude de la vidange de la veine sera appréciée au lâcher du garrot après avoir mis le membre supérieur en élévation, normalement une veine à paroi souple doit se vider rapidement. La palpation d'un cordon fibreux traduit la possibilité d'une thrombose ancienne et l'involution de la veine examinée. Le diamètre de la veine est apprécié, lorsque celle-ci est dilatée par la présence du garrot. L'examen du M veineux au pli du coude est indispensable.

Il faut noter la fréquence de dédoublements et de noter la branche la plus adaptée à la conception de la fistule.

#### **b-4 Au terme de cet examen clinique :**

Dans les cas habituels, on peut dresser une cartographie artérielle et veineuse.

Néanmoins en l'absence de veine palpable, chez l'obèse ou en cas de suspicion de sténose il faudra savoir s'aider par des examens complémentaires.

#### **1-2 Evaluation paraclinique :**

##### **a-Echographie couplée au doppler : [5]**

Permet une étude topographique et hémodynamique précise des vaisseaux

##### **b-1 Avantages:**

- Faible cout.
- Non invasif.
- Innocuité.
- Évaluation anatomique et fonctionnelle.
- Bonne évaluation du réseau veineux basilique.

##### **b-2 Inconvénients :**

- Mauvaise détection et/ ou évaluation des sténoses veineuses proximales et intra-thoraciques aux conditions hémodynamiques physiologiques.

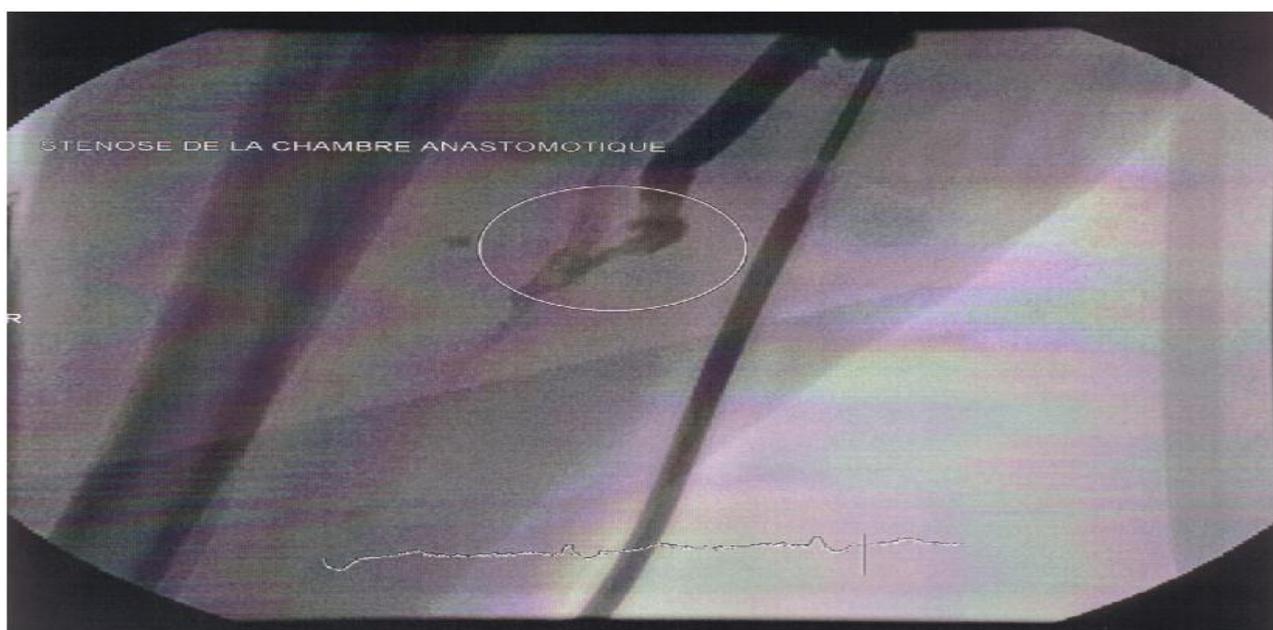
- Opérateur dépendant.

### **b-La phlébographie au produit de contraste iodé : [6]**

Est l'examen de référence, elle doit visualiser parfaitement le réseau veineux superficiel à l'avant-bras et au bras, ainsi que le réseau veineux profond proximal jusqu'à la VCS.

Cet examen a des indications extrêmement larges chez les patients déjà dialysés : examen clinique insuffisant et ne détecte pas de bonne veine à l'avant-bras, antécédant de cathéters centraux ou bien échec d'un premier abord, si l'échodoppler est non concluant ou bien avant traitement endovasculaire. Néanmoins, elle est contre indiquée chez les patients en insuffisance rénale sévère, ce qui limite ses indications en pré-dialyse (figure 3).

Chez ces patients, on aura recours si nécessaire, à d'autres examens et notamment à la phlébographie utilisant du co2.



**Figure 3 : Phlébographie au produit de contraste iodé démontrant une sténose De la chambre anastomotique.**

**c- La phlébographie au gadolinium : [6]**

C'est une technique coûteuse, avec risque néphrotoxicité dès que l'on injecte plus de 40 – 50 cc.

Il n'existe qu'une seule indication de la phlébographie au gadolinium, il s'agit des patients ayant une allergie sévère aux produits de contraste iodés, mais la phlébographie au CO2 semble donner des meilleurs résultats dans ces cas.

**d- La phlébographie au CO2 : [6]**

Une alternative, actuellement de plus en plus utilisée : c'est la réalisation de phlébographie à l'aide de CO2.

Elle est difficile à réaliser techniquement, cependant elle permet une très bonne visualisation des veines de l'avant-bras ainsi que des veines proximales.

Le gros avantage du CO2 : il n'est pas contre indiqué en cas d'allergie ou d'insuffisance rénale, de ce fait c'est le meilleur examen chez l'insuffisant rénal non dialysé.

**e- Angiographie par résonance magnétique : [7]**

L'ARM permet de faire une exploration à la fois des artères et des veines.

En dehors des contre-indications formelles, les corps étrangers ferromagnétiques mal placés (pacemaker, corps étranger au niveau des globes oculaires), il existe des contre-indications relatives qui peuvent être des limites de la technique ou altérer la qualité de l'image (Coopération du patient, obésité)

**f- Artériographie :**

A pour unique intérêt, de mieux préciser la topographie et la sévérité des lésions dépistées en échodoppler, surtout pour le réseau artériel.

### **1-3 La consultation d'anesthésie :**

Elle est indispensable et obligatoire. Les insuffisants rénaux présentent des particularités anesthésiques. Elle permet aussi d'adapter les traitements [8].

#### **a- L'anesthésie locorégionale :**

Depuis 10 ans : utilisation d'un stimulateur qui permet la réalisation de blocs : axillaire, interscalénique, infraclaviculaire .

Le bloc axillaire est encore le plus pratiqué.

Le bloc infraclaviculaire : technique plus récente, rapidité d'installation.

Le bloc interscalénique : complément de l'axillaire ou de l'infraclaviculaire dans le cas de superficialisation haute.

Les CI de la locorégionale sont :

- refus d'un patient informé
- infection, atteinte neurologique
- anomalie de coagulation

#### **b- L'anesthésie générale :**

Elle est confortable, mais la fragilité habituelle des malades âgés, incite à proposer une anesthésie vigile.

Elle est réservée aux cas particuliers : enfants, montage complexe, terrain particulier.

## **2- Algorithme des FAV :**

Il est dans tous les cas préférables de confectionner les FAV au niveau des membres supérieurs plutôt que dans les membres inférieurs.

La survenue d'infection et de thromboses secondaires y est moins fréquente. Les accès doivent être placés en priorité au niveau du poignet.

Chaque fois que possible, nous privilégions la confection d'une FAV directe radio-radiale [9].

En second choix, la fistule cubito-cubitale, sinon nous effectuerons des FAV au pli du coude : la FAV huméro-céphalique, la FAV huméro-basilique ou la FAV brachio-brachiale. Nous privilégions les FAV huméro-céphaliques qui nécessitent exceptionnellement une superficialisation, contrairement aux FAV huméro-basiliques et brachio-brachiales qui sont superficialisées dans tous les cas [10,11].

#### **IV. Les différents types de montage pour création des FAV :**

##### **1 – Au niveau du poignet :**

**a- La fistule radio-radiale ou radio-céphalique basse latéro-terminale : [10, 12]**

Depuis sa description princeps faite en 1966 par Brescia et Cimino, la FAV radio-radiale au poignet reste à ce jour, l'accès d'hémodialyse le plus simple, le plus sûr et le plus durable.

La FAV est réalisée au poignet dans la gouttière du pouls ou dans la tabatière anatomique entre l'artère radiale et la veine radiale superficielle. Il est ainsi possible de disposer d'une longueur de vaisseau maximale si une reprise s'avère nécessaire (figure 4).

La FAV est réalisée du côté non dominant du patient pour permettre de laisser le membre dominant libre.

La technique chirurgicale nécessite beaucoup de soins pour éviter de traumatiser l'endothélium vasculaire lors des sutures. Le recours à la microchirurgie est recommandé pour les vaisseaux de petits calibres. L'anastomose doit avoir environ

1 cm de diamètre. L'abouchement latérolatéral des deux vaisseaux a longtemps été utilisé. On préfère aujourd'hui une anastomose latéro-terminale.

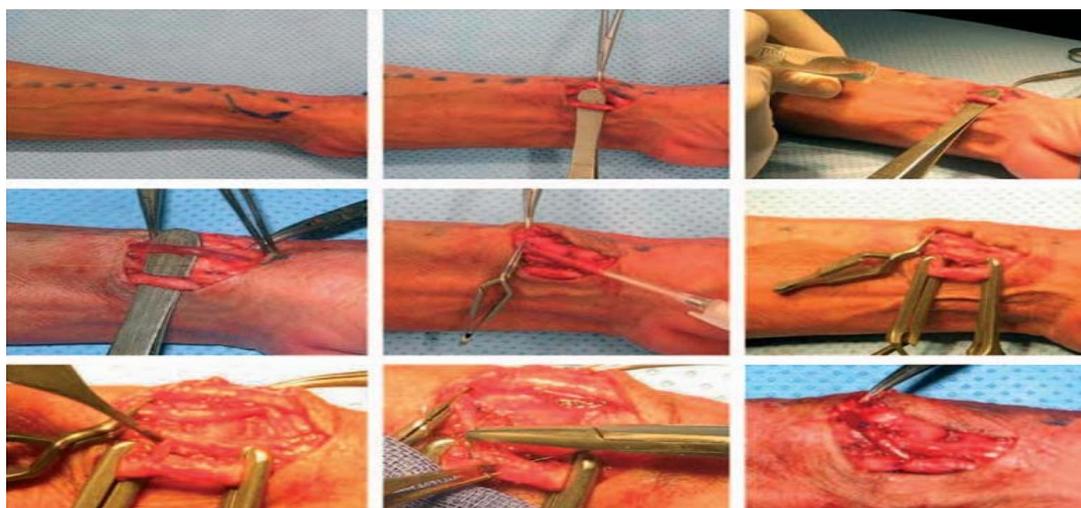


Figure 4: Photographies opératoires d'une création d'une fistule radio-radiale .

#### **b- Les variantes de la fistule radiale: [10]**

Plusieurs variantes concernant la confection de l'anastomose ont été décrites :

##### ➤ **L'anastomose latéro-latérale :**

Correspond à la description princeps de Brescia et cimino, elle est peu utilisée (figure5 B) [10].

Cette FAV nécessite une mobilisation importante des vaisseaux ce qui peut être source de thrombose.

Elle assure aussi les débits les plus élevés, favorisant ainsi le développement des veines dorsales de la main et aboutit parfois, à la constitution d'un œdème de la main qui peut être gênant.

##### ➤ **L'anastomose latéro-latérale terminalisée :**

La ligature de la veine distale, est créé afin de remédier aux effets indésirables de l'anastomose latéro-latérale, mais contraint souvent à effectuer une anastomose plus proximale que nécessaire (figure5 C).

- L'anastomose termino-latérale de l'artère radiale sur la veine (figure 5 D) :
- L'anastomose termino-terminale (figure 5 E) :
- Variantes topographiques :

L'anastomose à la tabatière anatomique est peu utilisée, la finesse de l'artère rend l'anastomose plus délicate qu'au niveau du poignet.

Ce type de FAV est réservé aux patients très obèses chez qui elle permettrait de gagner quelques cm de veine ponctionnable pour éviter une superficialisation.

L'anastomose au-dessus du poignet est utilisée en cas de lésion de la veine distale.

- La superficialisation de la veine radiale :

Peut s'avérer nécessaire en cas de pannicule adipeux sous cutané épais.

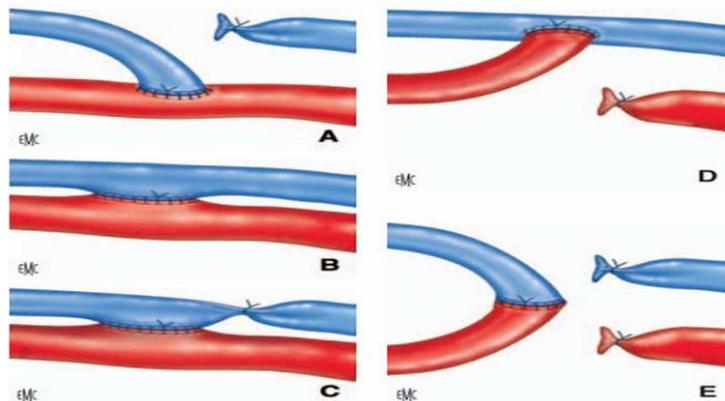


Figure 5 : Variantes anastomotiques d'une fistule radiale

- A. Anastomose latéro-terminale de la veine sur l'artère*
- B. Anastomose latéro-latérale*
- C. Anastomose latéro-latérale terminalisée.*
- D. Anastomose terminoterminal*

### **c- La fistule cubito-cubitale :**

La FAV cubito-cubitale au poignet est rarement effectuée.

Elle fait courir un risque certain d'ischémie de la main chez les malades ayant une thrombose artérielle radiale après l'échec d'une tentative initiale de création d'une FAV radio radiale. De plus, l'artère cubitale est de petit calibre par rapport à l'artère radiale.

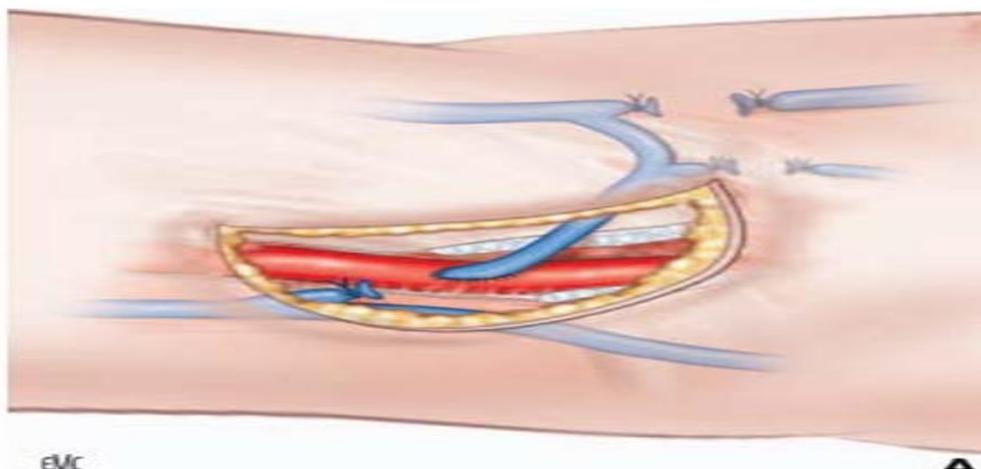
Enfin, la position imposée aux malades ayant ce type de FAV durant les séances d'hémodialyse est très inconfortable. Le délai de maturation d'une FAV cubito-cubitale est plus long que celui des FAV radio-radiales. 4 à 6 semaines sont nécessaires avant de pouvoir ponctionner [10,13].

## **2- Au niveau du pli du coude :**

### **a- La fistule huméro-céphalique :**

L'incision cutanée transversale dans le pli du coude permet d'exposer l'artère humérale après section de l'expansion aponévrotique du biceps et la racine médiane de la veine céphalique qu'il faut libérer suffisamment (figure6) [10].

Le délai de maturation avant ponction d'une FAV huméro-céphalique est de 2 à 4 semaines.



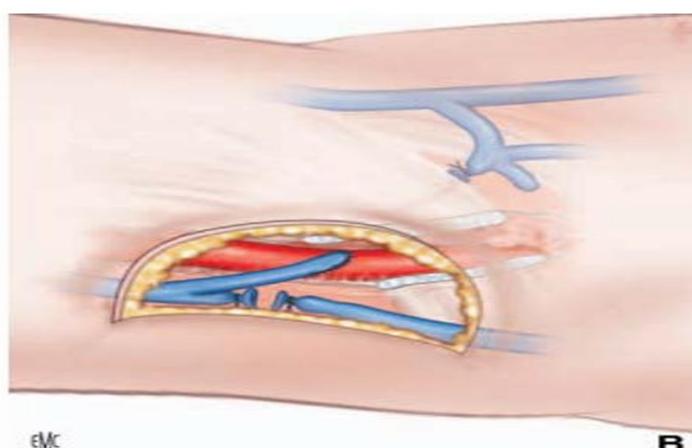
**Figure 6 : FAV huméro-céphalique par la veine médiane céphalique.**

### **b- La fistule huméro-basilique :**

La veine basilique a un trajet qui devient profond rapidement au-dessus du coude, si bien qu'elle est souvent indemne et que son utilisation pour abord vasculaire nécessite obligatoirement qu'elle soit superficialisée chirurgicalement même chez les sujets les plus maigres (figure7) [10].

Cette superficialisation est beaucoup plus simple, lorsqu'elle est faite dans un deuxième temps opératoire, 1 à 2 mois plus tard.

Le 1er temps ayant consisté en une simple FAV au coude, qui provoque une dilatation de la veine et un épaissement de sa paroi.



**Figure 7 : FAV huméro-basilique par la veine médiane basilique**

En effet, les ponctions effectuées avant superficialisation exposent à un risque majeur d'hématomes aponévrotiques à l'issue de chaque séance d'hémodialyse, contribuant ainsi à la constitution d'une fibrose qui engaine la veine. La thrombose secondaire est fréquente.

La veine incluse dans la fibrose est souvent irrécupérable.

### **c- Superficialisation des fistules huméro-céphaliques et huméro-basiliques:**

Afin de les rendre superficiels, donc accessibles aux ponctions, il faut effectuer une superficialisation systématique des fistules huméro-basiliques et sélective des fistules huméro céphaliques, lorsque celles-ci sont jugées trop profondes, en particulier chez certains malades obèses. Il est plus rare d'avoir à superficialiser une fistule radio-radiale ou cubito-cubitale (figure 8).

Quatre semaines de maturation sont indispensables avant que ne soient autorisés les ponctions.

Les ponctions doivent être effectuées sur ses faces latérales à 2 mm de part et d'autre de la cicatrice [10,12].



**Figure 8:** Photographie per-opératoire d'une superficialisation de la veine basilique .

### **d- La fistule brachio-brachiale:**

C'est une variante qui a été proposée comme une variante, lorsqu'une veine superficielle adéquate n'est pas disponible pour la création d'une fistule conventionnelle d'hémodialyse [14].

L'inconvénient de cette variante, c'est qu'elle a beaucoup de collatérales.

Le service de chirurgie vasculaire a eu l'expérience de création de cette variante chez six patients.

### 3-Au niveau de la cuisse :

Les accès vasculaires pour hémodialyse au niveau de la cuisse, sont en règle générale utilisés comme alternative quand sont épuisés toutes les possibilités de réalisation d'un accès aux membres supérieurs. Cette attitude est justifiée par :

- Le risque infectieux qui est plus important au niveau de la cuisse qu'au niveau du membre supérieur.
- L'existence fréquente d'une pathologie obstructive athérosclérotique des membres inférieurs.
- Le nombre élevé des collatérales de la veine saphène interne qui peut être responsable d'une insuffisance de développement du tronc veineux artérialisé du fait d'une fuite à leur niveau.
- Le manque de commodité pour le malade au cours de l'hémodialyse.

Il s'agit principalement de l'anastomose directe de la veine saphène interne sur l'artère fémorale superficielle basse ou sur l'artère poplitée sus articulaire [10].

## V-La ponction des fistules artérioveineuses [15-16-17]:

### 1-Comment et quand ponctionner une FAV :

- Une fistule récemment formée ne peut pas être ponctionnée tant qu'elle n'est pas mature, généralement 4 à 6 semaines après sa formation.

6 semaines après la confection de la FAV :

- ✓ Devrait avoir un débit sanguin de **600 ml/min**
- ✓ Devrait avoir un diamètre de **plus de 6 mm**
- ✓ Devrait être au maximum à **6 mm de la surface**
- Commencez la canulation de la FAV en utilisant une aiguille avec un biseau vers le bas et un angle de 25 degrés.

- Utilisez l'échographie pour aider en cas de canulation difficile.

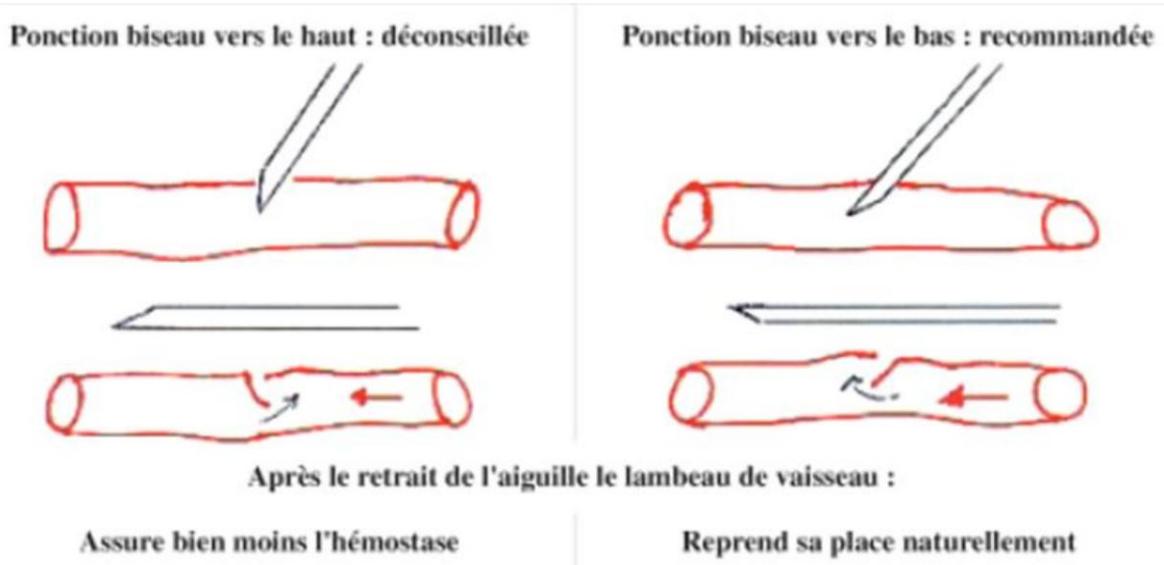


Figure 9 : Orientation de l'aiguille.

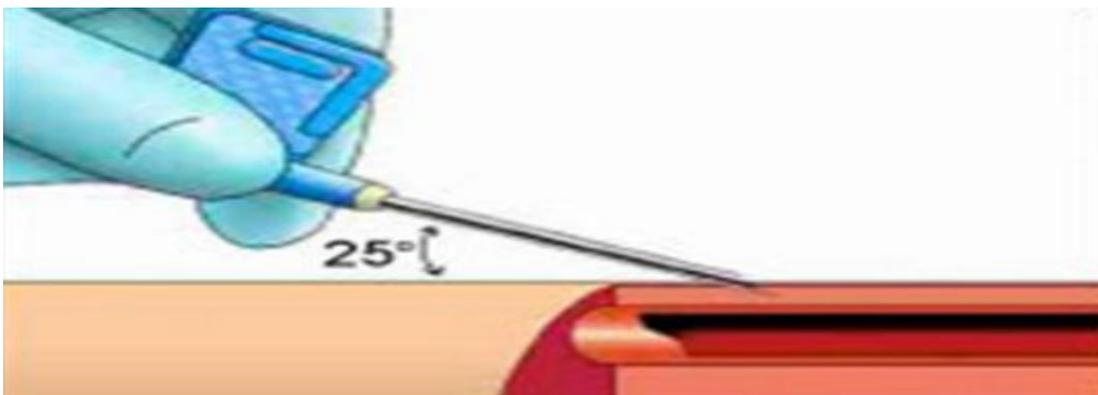


Figure 10: Angle de ponction.

## 2-Techniques de ponction :

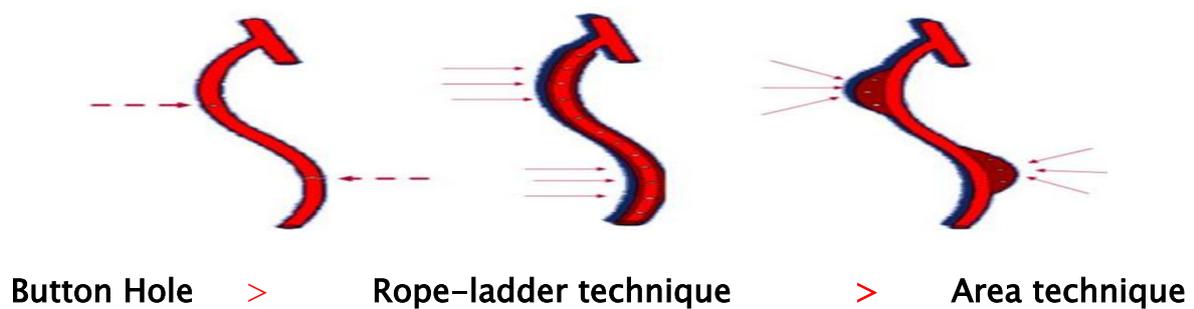


Figure 11 : 3 techniques de ponction .

### a–Technique de l'échelle de corde :

- Utilisation de toute la longueur de la FAV
- Déplacement du site de ponction vers le haut ou le bas du vaisseau de 2 cm à chaque séance d'hémodialyse



Figure 12 : technique de l'échelle de corde

### Avantages :

- Utilisation de l'ensemble de la FAV
- Favorise la maturation de la FAV avec la dilatation du vaisseau sur un segment étendu
- Préviend la formation d'anévrisme
- Prolonge la durée de vie de la FAV

### Inconvénients :

- Peut facilement devenir une zone de ponction répétée
- Peut prendre plus de temps avec une FAV moins mature
- Difficile avec une FAV brachio-céphalique courte en raison de la longueur limitée du vaisseau

### b–Technique du Button Hole:

La méthode Button Hole est une technique décrite depuis les années 60, par les néphrologues Twardowski et Kubawa en 1977 puis diffusée aux USA, Canada et en Asie.

Cette technique consiste à créer, chez le patient dialysé, un tunnel artériel et un tunnel veineux au niveau de la FAV, par des points de ponction qui vont être toujours les mêmes. Cette technique protégerait la FAV.

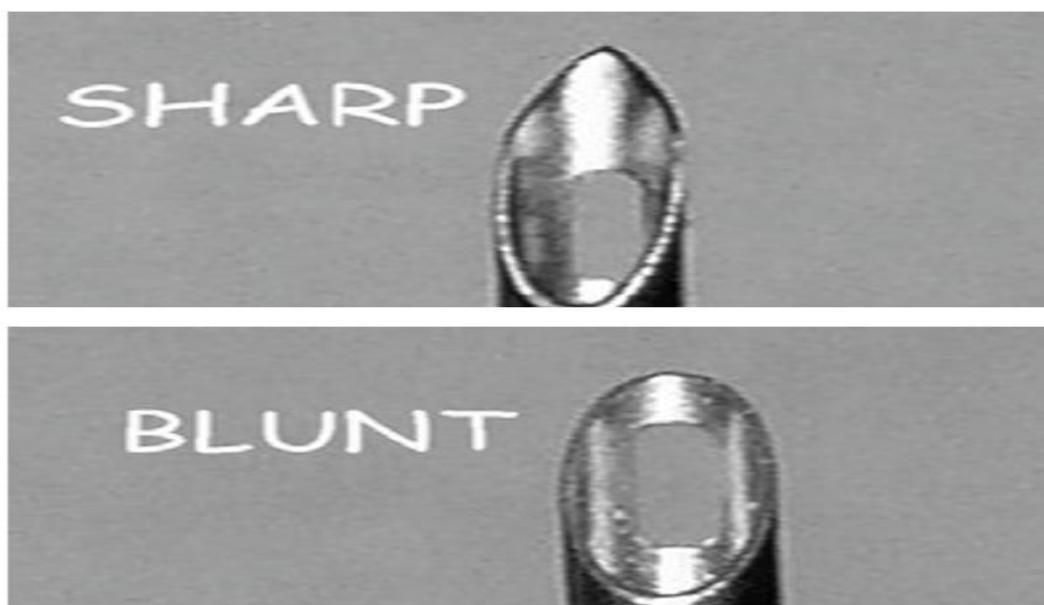


Figure 13: Les aiguilles de ponction

- **Technique de ponction** : la préparation du tunnel nécessite 2 semaines avec 6 séances de dialyse. Nous gardons le même point, le même trajet, le même angle d'insertion et idéalement, les ponctions se font par la même infirmière. Une fois le tunnel créé, nous n'utiliserons que des aiguilles émoussées (aiguilles non tranchantes à bout arrondi).

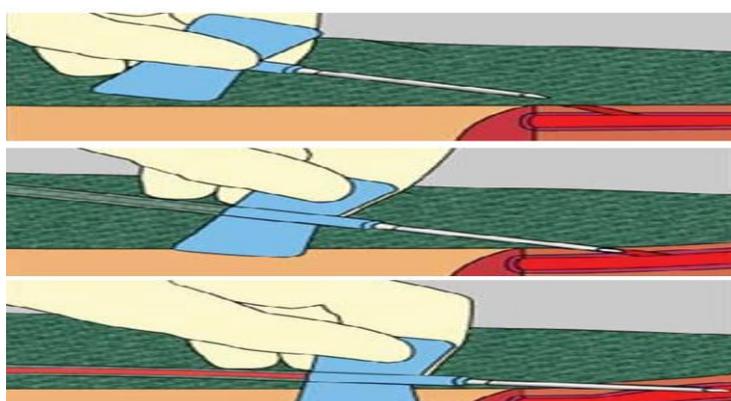
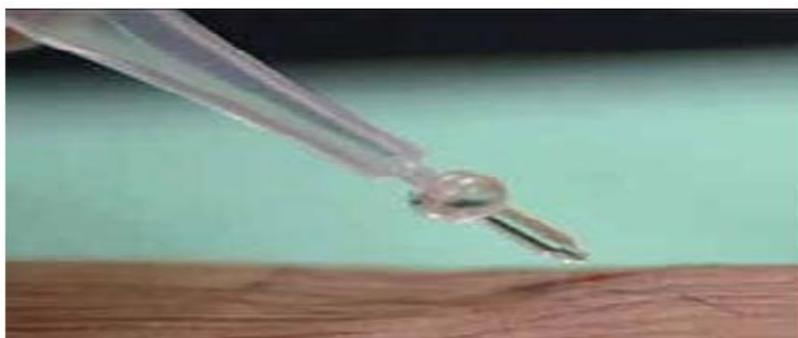


Figure 14 : Etapes de ponction.

- **Mise en place du bouton** : pour la création du tunnel, après chaque séance et une fois la compression terminée, nous introduisons, dans le tunnel en formation, un bouton que l'on va laisser en place entre les 2 séances. Les boutons sont utilisés pendant 6 séances .



**Figure 15:** Mise en place du bouton.

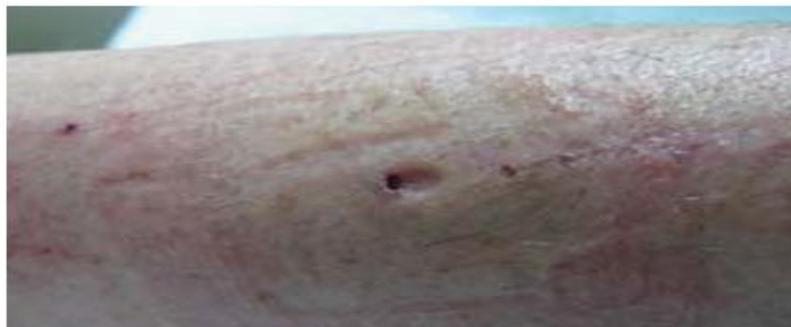


**Figure 16 :**Insertion du bouton

On introduit le bouton dans le tunnel en formation à l'aide du guide, une fois le bouton inséré, on désolidarise le bouton du guide, puis le bouton sera maintenu en place à l'aide d'un opsite.



**Figure 17 :**Insertion du bouton.



**figure 18** :le trou bouton

L'ablation de la croûte doit être faite de façon stérile et complète



**Figure 19** :Aspect après création du tunnel



**Figure 20** :Ablation effectuée avec ce petit outil fourni avec l'aiguille mousse  
L'auto-ponction est un objectif omniprésent lors de la création du tunnel. Il faut penser à la faisabilité (position du bras) pour le patient.



**Figure 21**: Autoponction

### Avantages :

- Moins de douleurs
- Moins d'anxiété
- Moins d'échecs de ponction
- Moins d'hématomes
- Ponction plus rapide
- Moins de temps de compression
- Moins d'infections

### Limites du button Hole :

- Patients obèses (plus de graisse sous cutanée)
- Veines mobiles
- Présence de tissu très cicatriciels
- FAV prothétiques

### Inconvénients :

- Suintement autour de l'aiguille
- Effet tremplin
- Infections

### c-Technique Area puncture :

- Provoque des anévrismes, des pseudo-anévrismes et des sténoses
- Fistule artério-veineuse (FAV) difficile
- Facile ?
- Préférence du patient



Figure 22-23 : FAV anévrismale

## VI-Complications :

Au cours de l'évolution de la FAV, de nombreuses complications peuvent survenir. L'important est de les dépister précocement et de les comprendre.

La mise en communication du réseau artériel à haute pression avec le réseau veineux à basse pression entraîne des conséquences hémodynamiques locales et générales. De nombreux événements peuvent se produire dans la vie d'une FAV, soit du fait des ponctions itératives, soit du fait d'une hyperplasie intimale, réaction normale de la paroi vasculaire à l'hyperpression. La pathophysiologie n'en est pas encore élucidée. De nombreux auteurs suggèrent néanmoins, comme dans le cas d'autres vaisseaux, l'impact des modifications hémodynamiques. On trouve dans certaines zones des régimes proches de la turbulence, les contraintes pariétales maximales peuvent atteindre 10-20 Pa, et les pressions sont plus élevées, notamment dans le réseau veineux. De plus, le réseau veineux n'est plus soumis à un écoulement quasi-continu, mais relève plutôt d'un caractère périodique qui n'est toutefois pas semblable aux pulsations relevées dans les autres vaisseaux.

Nombre de ces complications peuvent être évitées ou corrigées par le personnel soignant chargé de la dialyse ; d'autres, plus graves, exigent toujours l'intervention directe du médecin.

Dans la suite de cette partie, nous allons décrire les différentes complications en abordant les examens cliniques, ainsi que le traitement.

## **1 – Les complications précoces :**

### **1-1 Hémorragies et hématomes :**

De sang artériel, extériorisé par la cicatrice, due souvent à une désunion de l'anastomose ou au lâchage de ligature d'une veine artérialisée.

D'origine veineuse, plus modérées, dues à un défaut d'hémostase de collatérales veineuses qui auront été mises sous pression après réalisation de la fistule. Cette hémorragie peut être réglée par une compression modérée associée à une surélévation du membre.

L'hémorragie retardée est marquée par un hématome, il est possible que son volume comprime la veine artérialisée et conduise à une évacuation chirurgicale.

### **1-2 L'infection précoce :**

L'infection est une complication redoutable, favorisée par le terrain prédisposé des insuffisants rénaux chroniques. Elle revêt un caractère grave en chirurgie vasculaire, par le risque de lâchage anastomotique et de rupture vasculaire, en plus du risque sérieux de greffe valvulaire cardiaque.

Le risque infectieux est en relation directe avec le degré d'asepsie lors de la confection et de la manipulation de la FAV, ainsi qu'avec la qualité de l'hygiène du malade.

Les infections précoces du site opératoire, sont devenues de plus en plus rares en raison de l'utilisation systématique de l'antibioprophylaxie per opératoire.

Elles sont favorisées par l'existence d'un diabète et sont d'autant plus redoutables qu'un pontage prothétique a été effectué.

Le staphylocoque est le germe le plus souvent en cause, mais des infections à gram négatif sont également possibles, notamment en cas de création de FAV à la cuisse.

#### **a- Clinique :**

– Suppuration, saignements prolongés ou nécrose cutanée sur les points de ponction

#### **b- Traitement :**

##### **b-1 Préventif :**

- Règles d'hygiène péri-opératoire : aseptie rigoureuse
- Règles d'hygiène lors de la ponction en dialyse : gants, masque.
- Règles d'hygiène chez le patient : traitement des infections ORL, Cutanées, pulmonaires, l'hygiène corporelle.

##### **b-2 Curatif :**

Elles font le plus souvent l'objet dans un premier temps d'un traitement conservateur : Associant drainage de la plaie, soins locaux et une antibiothérapie adaptée.

#### **1-3 Développement insuffisant de la fistule :**

Ce problème fréquent est parfois difficile à résoudre, il se pose surtout pour les fistules distales, qui malgré un délai de maturation à priori suffisant, ne sont toujours pas développées. La récupération de tels accès suppose l'identification préalable de la cause du défaut de maturation et sa correction [10].

- a- Une sténose anastomotique ou juxta-anastomotique
- b- Une sténose artérielle distale
- c- Une sténose artérielle proximale
- d- Une sténose veineuse
- e- Une veine trop profonde

**Traitement :**

La superficialisation chirurgicale, celle-ci doit être faite avant toute tentative de ponction.

**1-4 Ischémie aigue de la main :**

L'ischémie aigue de la main peut survenir dans les heures suivant la réalisation de la FAV.

Elle se rencontre de façon préférentielle chez les patients présentant des altérations vasculaires artérielles sous-jacentes, favorisant la survenue d'une ischémie d'aval du fait de l'hémodétournement crée par la FAV.

Son importance est variable, depuis une simple sensation de main froide jusqu'à des douleurs intolérable voire la gangrène des doigts.

Dans les cas extrêmes, elle impose la suppression de l'accès, et parfois une revascularisation du membre [18].

## **2- Les complications tardives :**

### **2-1 Les sténoses :**

C'est la complication essentielle des fistules artério-veineux, car elle est fréquente.

Il est important de dépister les sténoses avant le stade de l'occlusion de la voie d'abord. Ce dépistage peut se faire par un simple examen clinique de la FAV, mais

surtout par la mesure de la recirculation et la mesure des pressions veineuses lors de la dialyse. Une sténose suspectée cliniquement, doit amener à réaliser un bilan radiologique notamment l'échodoppler voire la fistulographie qui permet de confirmer ce diagnostic et d'envisager un traitement.

Leur traitement conventionnel ou radiologique interventionnel, doit être adapté aux données de la fistulographie.

**a- Aspects cliniques des sténoses :**

L'examen clinique comprend un temps d'inspection, de palpation, d'auscultation, ainsi que des manœuvres dynamiques [19].

L'existence d'un second foyer de thrill ou de souffle à distance de l'anastomose, d'une dilatation veineuse ne se collabant pas à l'élévation du membre, de faux anévrysmes sont des signes évocateurs de la présence d'une sténose qui peuvent être repérés par un simple examen clinique [19]

L'existence d'une pression veineuse excessive dans la circulation extra-corporelle, d'un débit insuffisant, d'un allongement du temps de compression nécessaire pour obtenir l'hémostase aux points de ponction sont des signes évocateurs d'une sténose qui sont repérés lors de la réalisation d'une séance d'épuration extrarénale [19]

Les sténoses veineuses proximales, entraînent une hyperpression veineuse majeure, avec développement d'un œdème invalidant du membre supérieur, et la survenue d'un gros bras dès les premières séances de dialyse et une circulation collatérale importante.

En l'absence de signes cliniques, peu de patients ont une anomalie de leur accès vasculaire [20]

En revanche, 70% des patients qui présentent des signes cliniques à l'examen ou lors des séances d'épuration extrarénale évocateurs d'une sténose ont effectivement une sténose significative à la fistulographie qui reste l'examen paraclinique de référence [20]

**b- Traitement des sténoses :**

- Traitement chirurgical: • La réimplantation veineuse au dessus de l'ancienne anastomose.

• La résection suture : elle s'adresse aux sténoses très courtes sur des veines rectilignes, ou à des sténoses plus longues sur des veines sinueuses.

- Traitement endovasculaire:

• Angioplastie endoluminale percutanée: L'AEP trouve une place de choix dans le traitement des sténoses des abords vasculaires.

Le taux de succès immédiat est supérieur à 95%.

L'AEP est une technique séduisante dans le traitement des sténoses des FAV, car elle évite l'intervention à ciel ouvert, diminuant aussi l'agression du patient, le risque infectieux, la durée d'hospitalisation [21].

Les complications de la technique varient entre 2 et 10% suivant les séries, les plus fréquentes étant les ruptures veineuses et les saignements post angioplastie [22].

• Mise en place d'endoprothèses :

La mise en place d'un stent est indiquée après échec ou complication d'un geste d'angioplastie, notamment au décours des sténoses résiduelles élastiques et des dégâts pariétaux obstructifs, ou bien en cas de rupture aigue post-angioplastie.

La perméabilité secondaire globale après mise en place d'endoprothèse est de 60% à 2 ans [23].

## 2-2 La thrombose :

La complication redoutée avant tout autre lorsqu'on réalise une fistule, est la thrombose des vaisseaux considérés.

La thrombose aiguë de la fistule signifie qu'il n'est possible de dialyser le malade dans les conditions simples habituelles. Dès lors il faut soit ré-ouvrir rapidement l'abord vasculaire occlus soit mettre en place un cathéter temporaire fémoral ou jugulaire. La thrombose de l'abord vasculaire pose donc des problèmes relativement urgents à résoudre

### **a-Diagnostic:**

Le diagnostic de thrombose vasculaire est clinique.

Les signes peuvent être une douleur du membre et un aspect induré et tendu de l'accès, la disparition du souffle et du thrill à la palpation et à l'auscultation, l'aspiration de sang noir ou d'un caillot lors de la ponction.

Les examens complémentaires ne sont pas utiles pour confirmer le diagnostic. Si on réalise un doppler, il met en évidence une interruption du flux sanguin.

### **b- Types de thrombose:**

La thrombose d'un abord vasculaire peut survenir dans la période post-opératoire précoce ou à distance.

#### **b-1 La thrombose précoce :**

Les thromboses précoces sont définies par certains auteurs, comme survenant les 8 jours suivant l'intervention [24], d'autres considèrent comme précoces les thromboses qui surviennent un mois après la création de la fistule. Elles sont liées le plus souvent à des fautes techniques ou bien liées au terrain [24].

- FAV natives :

Parmi les fautes techniques pouvant conduire à une thrombose précoce on note:

- Diamètre trop petit des vaisseaux.
- Une pression sanguine insuffisante ou à une gêne au retour veineux.
- La réalisation d'une anastomose trop petite.
- Une mauvaise appréciation de l'état veineux pré-opératoire, notamment la présence d'une sténose passée inaperçue à distance de l'anastomose. En pratique, la thrombose d'une FAV est due le plus souvent au choix d'une veine non adaptée faisant moins de 2 mm et/ ou à une artère radiale de mauvaise qualité.
- Un hématome compressif.
- L'utilisation précoce de l'abord vasculaire [22].

Parmi les causes liées au terrain, on note le processus athéroscléreux qui peut atteindre l'artère radiale, avec pour résultat une pression artérielle insuffisante pour maintenir la perméabilité d'une fistule notamment chez les sujets âgés et les diabétiques.

### **b-2 La thrombose tardive:**

Par opposition aux thromboses précoces, les thromboses tardives sont celles survenant au-delà du 1er mois selon les auteurs :

- Plus de 90% des thromboses, étant dues à la présence d'une sténose sous-jacente préexistante qui aurait pu être traitée avant le stade de thrombose [22,25].

-Les thromboses aiguës des fistules sont toutefois plus fréquentes au décours des anesthésies générales réalisées pour toutes sortes d'interventions et durant les périodes de forte chaleur. Il est donc très probablement que l'hypotension, la déshydratation et l'hypercoagulabilité favorisent la thrombose et puissent expliquer

aussi pourquoi certains malades thrombosent plus facilement leurs fistules que d'autres [22, 26].

### **c- Traitement :**

Traitement percutané : Quelle que soit la technique utilisée, il y a 2 phases obligatoires et parfois entremêlés dans la désobstruction d'un abord d'hémodialyse .

- L'ablation des thromboses
- Le traitement de la sténose sous jacente causale retrouvée dans plus de 90% des cas par angioplastie.

### **2-3 L'infection secondaire :**

L'infection secondaire des accès d'hémodialyse survient habituellement à partir des sites de ponction.

Le taux d'infection au niveau des FAV natives sont très acceptables (2 à 3 %)

Les ponctions répétées peuvent déterminer un hématome toujours susceptible de s'infecter secondairement, ce qui en l'absence d'un traitement adéquat, détermine la formation d'un abcès [9]. La diffusion de l'infection au niveau de l'anastomose peut déterminer une rupture de cette dernière et la formation d'un faux anévrisme septique.

### **Traitement :**

- Infection localisée aux sites de ponction : le traitement repose sur une Antibiothérapie parentérale pendant 2 à 4 semaines
- Infection étendue : il faut 6 semaines de traitement antibiotique parentéral et une excision chirurgicale en cas de thrombus infecté

## 2-4- L'hyperdébit :

Bien qu'un débit sanguin de 300 à 500 ml/min soit suffisant pour assurer une dialyse de bonne qualité chez les patients adultes, le débit réel de la FAV est généralement beaucoup plus élevé [27, 28].

En dehors de créer la FAV la plus distale possible, il n'y a pas de moyen efficace pour limiter son débit.

L'importance du débit d'une FAV dépend :

- du diamètre initial de l'artère surtout, tandis que le rôle du diamètre de l'anastomose demeure controversé

- l'aptitude de l'artère à se dilater avec le temps

- le caractère proximal ou distal de la FAV

- l'ancienneté de la FAV

Une réduction du débit est nécessaire, quand celui-ci rapporté à la surface corporelle est important (supérieur à 20 %) ou quand un retentissement cardiaque est observé.

### a- Traitement :

a-1 La fermeture de la FAV : En cas de signes d'ischémie évidente.

a-2 Le banding :

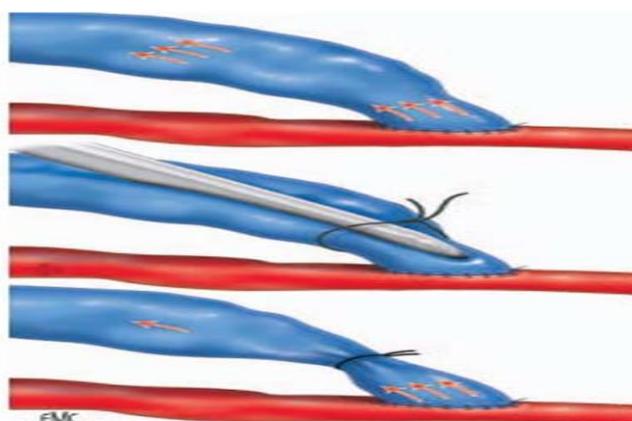


Figure 24 : Banding d'une FAV directe

A pu apparaitre comme une bonne solution, mais il est maintenant considéré comme peu fiable, il aboutit rarement à une réelle réduction du débit [27].

Le cerclage calibré ou banding permet de limiter le flux traversant la fistule, en réduisant la surface de l'anastomose (figure 24) [10]. La réduction très importante du calibre du vaisseau, doit être à la fois très importante et très précise, si l'on espère éviter les deux complications post-opératoires fréquentes : le haut débit persistant et la thrombose de la FAV [10].

#### a-3 Le by-pass artério-artériel :

Technique abandonnée au début des années 70, elle est source de thrombose précoce, d'embolies distales, et de douleurs en per-dialyse [27].

#### a-4 La ligature de l'artère radiale proximale :

Consiste à limiter l'alimentation artérielle de la FAV au seul flux rétrograde de l'artère radiale distale, fourni par l'artère cubitale via les arcades palmaires (figure 25) [27].

Le taux de réduction obtenu est d'environ 50% [27, 29].

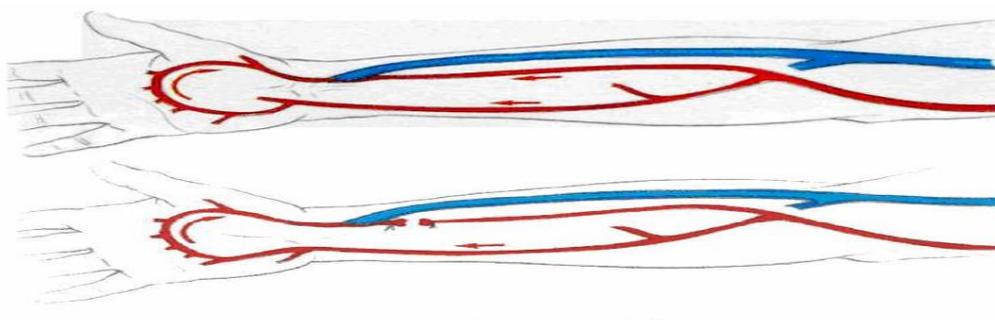


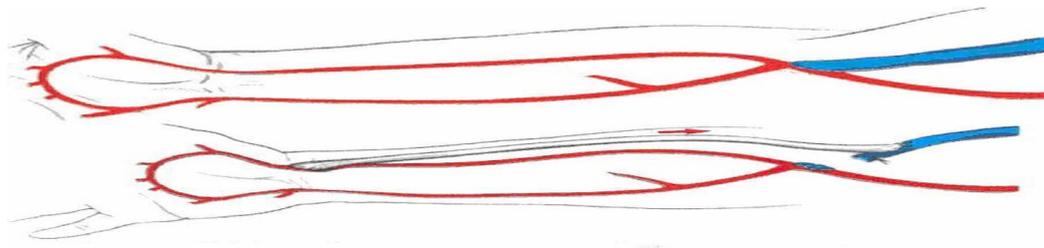
Figure 25 : Ligature de l'artère radiale proximale pour réduction de débit d'une FAV.

#### a-5 Le report distal de l'anastomose artérielle :

S'applique aux FAV situées au coude. Elle a pour but de remplacer l'anastomose faite sur une artère brachiale de gros calibre, cause de débit très élevé, par une

anastomose faite au poignet sur une artère radiale ou cubitale de petite taille (figure 26) [27].

L'état des artères distales aura préalablement été vérifié par doppler ou angiographie. Le taux de réduction obtenu par ce procédé est d'environ 50% [27].



**Figure 26:** Report distal de l'anastomose artérielle par pontage pour réduction De débit.

## 2-5L'ischémie distale :

L'ischémie distale est une complication rare mais grave de l'abord vasculaire d'hémodialyse. Elle met en danger le membre porteur de la FAV et doit être traitée pour éviter l'apparition de lésions neurologiques irréversibles ou de troubles trophiques conduisant parfois à l'amputation.

L'ischémie peut être en rapport avec un apport artériel insuffisant ou avec une surcharge veineuse.

### a- Ischémie par surcharge veineuse :

#### a-1 Mécanisme :

- sténose d'une veine centrale avec œdème de tout le membre supérieur. En l'absence d'œdème, ces lésions doivent souvent être respectées.

- sténose d'un abord avec dérivation en amont d'une collatérale qui circule de façon rétrograde.

### **a-2 Clinique :**

Elle se traduit par un œdème du membre supérieur puis par l'apparition de troubles trophiques évocateurs d'ulcère variqueux. Ces troubles trophiques sont d'autant plus importants que la lésion veineuse est proximale.

### **a-3 Traitement :**

– hypertension veineuse périphérique : ligature de la partie distale de la veine, transformant la fistule en FAV latéro-terminale.

– hypertension veineuse centrale :

• Traitement endoluminal : traitement de choix, angioplastie ou une recanalisation avec ou sans mise en place de stent sur la lésion obstructive veineuse d'aval.

• Traitement chirurgical : si échec du traitement endoluminal, il est envisageable de réaliser un traitement chirurgical du drainage veineux [29,30] :

### **b-Ischémie d'origine artérielle :**

#### **b-1 Mécanisme :**

Deux mécanismes sont retrouvés et souvent associés : [10, 29]

– Obstruction artérielle : Elle est principalement en rapport avec une maladie athéromateuse souvent chez le sujet âgé ou par une artériopathie du réseau distal chez le diabétique avec une circulation collatérale insuffisante.

– Vol vasculaire :

Elle est liée à un hyperdébit du flux artériel dû à l'existence d'un régime de basse pression en aval de la FAV. Le flux artériel de la FAV provient de l'artère proximale mais aussi de l'artère distale (flux rétrograde).

Cet hémodétournement artériel est très fréquent, mais ces modifications hémodynamiques n'entraînent de manifestations ischémiques que lorsque la collatéralité ne permet pas de compenser le vol.

### **b-2 Clinique :**

L'ischémie d'origine artérielle, se traduit par des douleurs et par une froideur du membre parfois aggravés par la dialyse, par des paresthésies, plus rarement par des troubles sensitivomoteurs des doigts, ou par des nécroses digitales.

### **b-3 Traitement :**

Le but du traitement est double :

- préserver l'accès d'hémodialyse en évitant sa ligature , qui serait un inconvénient majeur obligeant à la création d'un nouvel accès avec le risque de récurrence sur le membre controlatéral
- traiter l'ischémie distale
- Le traitement des manifestations ischémiques est en fonction du mécanisme :
  - par hyperdébit
  - par lésions artérielles obstructives périphériques
    - En cas d'hyperdébit : Avant tout il faut envisager la suppression des fistules multiples
      - si la FAV est distale radio-céphalique latéro-latérale ou latéro-terminale la ligature de l'artère radiale proximale permet une réduction du débit de 50%
      - si la FAV est proximale, les interventions de réduction de flux sont :
        - Le banding : par manchon de téflon ou clip placés immédiatement en aval de l'anastomose artérielle.
        - L'interposition d'un greffon prothétique dégressif
    - En cas de lésions artérielles obstructives périphériques :

On peut envisager :

- Un traitement radiologique : angioplastie ou par chirurgie des lésions Artérielles

- La technique du DRILL (distal revascularisation-intervall ligation) Comporte : [10, 29,31]

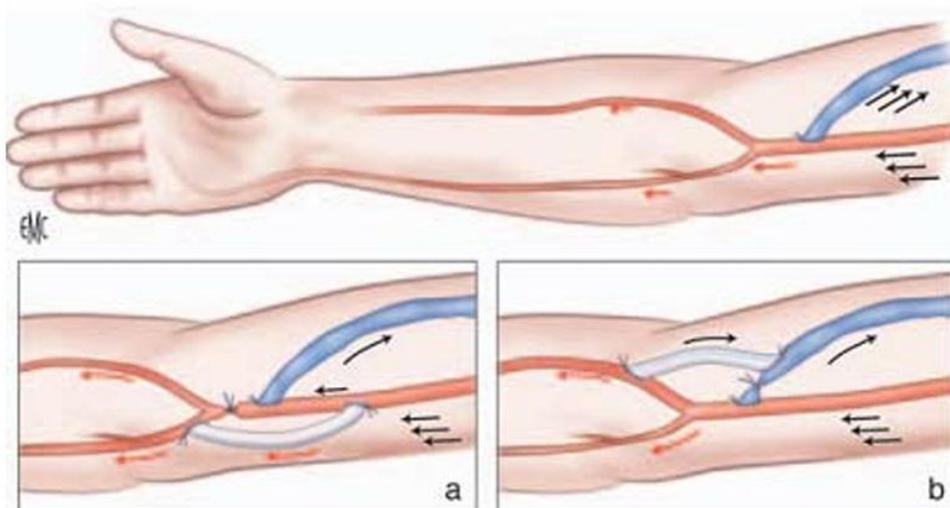
• Un pontage artériel antérograde de part et d'autre de la FAV (en veine saphène)

• La ligature de l'artère immédiatement en aval de la FAV ou juste en amont de l'anastomose distale (figure 27) [10].

- RUDI : technique de révision : revision using distal out Flow

Le RUDI comporte l'avantage majeur de préserver l'intégrité de la vascularisation artérielle (figure 19) [10]. Ceci est possible, en liant l'origine de la fistule et en réalimentant celle-ci par un pontage effectué à partir d'une artère plus distale et donc de plus fin calibre.

Cette technique est parfaitement adaptée au traitement des ischémies distales, en aval d'une FAV au pli du coude [10, 32].



**Figure 27:** Représentation schématique des traitements Hémodynamiques : a- DRILL  
b- RUDI

## 2-6-Les anévrismes :

Il peut s'agir d'anévrismes vrais ou de faux anévrismes développés en dehors des vaisseaux et contenus par les tissus avoisinants.

On distingue alors : les anévrismes artériels vrais, les faux anévrismes anastomotiques, les faux anévrismes aux points de ponction, les anévrismes veineux vrais.

### a- Les anévrismes artériels :

L'évolution habituelle de l'artère en amont d'une FAV, se fait vers la survenue d'une artériomégalie [10, 33]. Dans de rares cas, il peut se développer de véritables anévrismes, principalement localisés sur l'artère humérale. Qui plus qu'un risque de rupture, font courir un risque embolique distal.

Le traitement chirurgical des anévrismes artériels obéit aux règles de chirurgie artérielle : mise à plat greffe ou résection greffe. Le traitement par endoprothèse couverte est une alternative.

### b- Les faux anévrismes anastomotiques :

Ils s'observent au niveau des anastomoses des FAV directes.

Le facteur mécanique est fréquemment en cause pour les faux anévrismes anastomotiques des FAV.

Le traitement est chirurgical, il consiste en la mise à plat ou la résection du faux anévrisme, qui précède la réalisation d'un accès sur un autre site. Eventuellement plus proximal en l'absence de signe infectieux patent [10].

### c- Les faux anévrismes aux points de ponction :

Ils surviennent sur les FAV directes et les pontages, et sont liés le plus souvent à une mauvaise technique de ponction : ponctions transfixiantes ou de compression suivant la dialyse.

Un facteur infectieux local peut favoriser ces faux anévrismes et surtout précipiter leur rupture.

#### c-1 Hématome pulsatile :

Il est habituellement la conséquence d'une ponction transfixiante.

Traitement : est le plus souvent, une évacuation chirurgicale de l'hématome

Avec suture de l'orifice vasculaire

#### c-2 Faux anévrisme sur point de ponction avec nécrose cutanée :



**Figure 28** : Tache noire : FAV radio-radiale en voie de rupture

C'est la présentation la plus habituelle et la plus dangereuse (figure 28).

Sous l'influence d'une hyperpression dans le montage due à une sténose de l'anastomose veineuse, l'orifice de ponction de la paroi antérieure, ne s'obture pas au retrait de l'aiguille de dialyse, et la couverture cutanée se laisse distendre, limitant un faux anévrisme antérieur, généralement de petit calibre, qui peut entraîner un amincissement de son couvercle cutané. La peau ainsi fragilisée, peut évoluer vers la nécrose. Ce stade de la tache noire constitue une urgence chirurgicale en risque majeur de rupture qu'il fait courir.

Un pansement occlusif doit être placé et le patient hospitalisé d'urgence en chirurgie [10,34].

⇒ Traitement :

- L'exérèse de la zone nécrotique avec fermeture de l'orifice prothétique, puis la couverture de la perte de substance par un lambeau.

Bien sur on doit faire le traitement de la sténose de l'anastomose veineuse : AEP ou prolongation proximale du pontage

- En cas de problème infectieux patent, il faut soit supprimer la fistule et confectionner un nouvel abord vasculaire dans un autre site, soit effectuer un pontage extra-anatomique local, avec une veine ou à défaut un tube PTFE qui contourne la zone infectée.

#### **d- Anévrismes veineux vrais :**



**Figure 29:** Plusieurs anévrismes veineux et un faux anévrisme de l'artère humérale.

La dilatation globale de la veine des FAV fonctionnelle est habituelle. Une surveillance régulière du débit et la correction d'un hyperdébit, évitent qu'elle ne devienne monstrueuse avec le temps.

Ces anévrismes veineux vrais, sont fréquents et souvent inesthétiques (figure29). Ils peuvent être le témoin d'une sténose veineuse proximale ou d'un hyperdébit de la fistule.

⇒ Traitement :

- Si les anévrismes sont asymptomatiques, l'abstention sera la règle.
- Dans de rares cas, ou il existe une érosion cutanée ou un amincissement extrême de la peau en regard avec un risque de rupture, on peut être amené à effectuer une endoanévrismorrhaphie reconstructive [10]. Le remplacement de la zone lésée par un court segment prothétique PTFE est également possible.

## **VII. Surveillance des fistules artérioveineuses :**

La qualité de la fistule artérioveineuse (FAV) détermine la qualité de l'épuration extra rénale et conditionne la morbidité et la survie du patient hémodialysé chronique. Dès la création de la FAV, la surveillance est essentielle pour prévenir et/ou diagnostiquer les complications.

### **1 – Autosurveillance du malade hémodialysé :**

Des mesures simples doivent être inculquées au malade dès la consultation préopératoire.

Il faut veiller à éviter le port de charges lourdes du côté opéré, à ne pas porter de vêtement serré ni de montre pouvant comprimer la fistule, à ne pas s'exposer à des températures extrêmes. Le frémissement doit être contrôlé par autopalpation chaque jour.

Les chutes brutales de poids et de pression artérielle, responsables de thromboses des accès en période chaude notamment, doivent être prévenues. La prise de la pression artérielle ne doit cependant pas être pratiquée du côté de la fistule.

Les sites de ponction comme l'ensemble de la fistule doivent être maintenues propres. La natation, les douches, et les bains sont autorisés sous réserve que les orifices de ponction soient cicatrisés.

Enfin, toute douleur, tension et phénomènes inflammatoires locaux doivent être signalés au soignant.

## **2–Surveillance par les soignants :**

L'abord vasculaire du patient hémodialysé peut être l'objet de plusieurs complications :

Le développement d'une sténose d'un abord vasculaire est la complication la plus fréquente. Les sténoses sont responsables de plus de 90 % des thromboses des abords vasculaires.

La littérature a montré que la correction des sténoses hémodynamiquement significatives permet de réduire le taux de thrombose et de prolonger la durée de vie des abords vasculaires [26,35].

Ceci suggère la mise en place d'un programme de surveillance des abords vasculaires de façon à dépister la sténose avant la survenue de la thrombose et à la traiter de façon prophylactique.

### ***2-1 Modalités de surveillance :***

#### **a- Clinique : [36,37]**

En cas de sténose, le débit et la pression interne de l'abord vasculaire se trouvent modifiés. La symptomatologie dépend de la ou des localisation (s) des sténoses : une sténose hémodynamiquement active entraîne une hyperpression en amont et une hypopression à l'aval.

Les signes cliniques observés sont la conséquence de ces modifications de pression et de débit.

L'examen clinique est réalisé sur un patient torse nu et doit s'intéresser au membre supérieur, la main, l'avant-bras, l'épaule et la partie haute du thorax.

En aval de la sténose, le segment est plat : un abord vasculaire nouvellement créé va rester longtemps immature et sera difficile à ponctionner.

En amont de la sténose, le segment est tendu et se vide incomplètement à la manœuvre du bras levé.

A la palpation, le thrill est renforcé au niveau de la zone sténosée, de même le souffle est majoré à l'auscultation.

Lorsque la sténose est située sur une veine centrale, le retour veineux est perturbé, générant un lymphoedème du membre supérieur et le développement d'un réseau veineux collatéral visible au niveau de l'épaule ou de l'hémithorax homolatéral.

Enfin, l'allongement du temps de compression après le retrait des aiguilles en fin de dialyse témoigne d'une hyperpression dans l'abord généré par une sténose.

### **b- En per-dialyse :**

Les moyens utilisés pour la surveillance ont été pendant longtemps basés sur l'évolution des pressions artérielles et veineuses. Cette méthode a montré ses limites, avec une sensibilité et une spécificité insuffisante.

La méthode la plus efficace repose sur les mesures répétées des débits de la FAV.

### **b-1 Les indicateurs proposés par les K/DOQI : [26]**

-pour les FAV :

La société canadienne de néphrologie a proposé un débit absolu de 600ml/min ou une diminution de 20% du débit entre 2 mesures successives

**b-2 Efficacité d'une stratégie de surveillance des FAV par les mesures répétées de débit :** Plusieurs études ont montré la supériorité de la stratégie de surveillance par mesures répétées de débit par comparaison avec les périodes précédentes basées sur la surveillance des pressions dynamiques. Cette stratégie a entraîné une diminution des coûts liés aux complications des FAV [37].

**c- Paraclinique:**

**c-1 L'écho-doppler : [10]**

C'est une technique de surveillance non invasive des accès vasculaires pour hémodialyse permettant une étude morphologique et hémodynamique aussi bien du réseau artériel que du réseau veineux.

Le but est de rechercher les lésions qui mettent en danger le fonctionnement de l'accès vasculaire et donc de prévenir la thrombose. Il permet également de rechercher un hypodébit et ses causes ou un hyperdébit avec ses conséquences.

C'est toutefois une technique qui a ses limites notamment au niveau du réseau veineux proximal.

Il serait souhaitable de pouvoir obtenir tous les 3 à 6 mois auprès d'opérateurs entraînés, un bilan de l'accès par échodoppler et de traiter toute anomalie dépistée après une discussion réunissant néphrologues, chirurgiens vasculaires et radiologues interventionnels.

La plupart des directives recommandent d'utiliser l'échographie Doppler (ED) pour la surveillance de l'accès vasculaire pour l'hémodialyse, mais son utilisation dans l'accès vasculaire ne doit pas se limiter à la surveillance mais aussi à la ponction de l'accès.

Malgré le manque de preuves concernant la ponction guidée par échographie des fistules artério-veineuses, l'ED devient une pratique courante dans de nombreux centres de dialyse. Son utilisation a permis d'améliorer les résultats de la ponction et de réduire le nombre de complications par rapport à la ponction traditionnelle "aveugle". Certaines études ont été menées sur différentes techniques de canulation.



***MATÉRIEL  
&  
MÉTHODES***

## **I. Type d'étude :**

Nous avons mené une étude prospective, interventionnelle, pendant 9 semaines du 30 Janvier 2023 au 02 avril 2023.

## **II. Lieu d'étude :**

L'étude est réalisée au sein de deux centres d'hémodialyse à Meknès.

## **III. Etapas de l'étude :**

Notre étude s'est déroulée en trois étapes :

La première étape consistait en une formation d'un résident en néphrologie, naïf en matière de Doppler des FAV, par un néphrologue référent. Elle a inclus une formation théorique en parallèle avec une phase observationnelle, d'une durée de deux semaines durant laquelle 12 FAV ayant pose un problème nécessitant le recours au Doppler ont été étudiées. Ces patients n'ont pas été inclus dans notre étude. A la fin de cette étape, le médecin résident en néphrologie a réalisé des examens de FAV par échographie-Doppler, sous la supervision du même formateur pendant une semaine avec une concordance totale des résultats autorisant le passage à l'étape suivante de l'étude.

La deuxième étape était diagnostique : Parmi les patients dialysés dans les deux centres, ont été inclus ceux acceptant de participer et répondant aux critères d'inclusion définis comme une fistule profonde de plus de 6mm, la présence d'un hématome en regard de la FAV, un cordon veineux fin inférieur à 6 mm, ou toute ponction considérée difficile par les infirmières référentes ayant une expérience en

dialyse de plus de 15 ans. Les patients ayant une FAV prothétique ou dont la confection date de moins de six semaines ont été écartés de l'étude.

Un échodoppler à visée diagnostique a été réalisé pour ces FAV, dont les résultats ont été revérifiés par l'expert en cas d'anomalie retrouvée. Au terme de cette étape, les FAV présentant une anomalie nécessitant une intervention chirurgicale ont été exclue de la suite de l'étude.

Enfin, la dernière étape était interventionnelle : nous avons inclus les FAV n'ayant pas de problème au Doppler mais jugées difficiles par les infirmières référentes et celles sténosées mais non opérées. Nous avons comparé les résultats de la ponction de ces fistules sans écho-repérage pendant 3 séances, avec ceux après un repérage échographique pendant les 3 séances suivantes. Les ponctions étaient réalisées par la même infirmière pour chaque patient. La technique de ponction était celle du Buttonhole. Nous avons comparé la difficulté de ponction selon les deux méthodes (avant et après écho-repérage), évaluée par l'infirmière d'une part et par le patient d'autre part, grâce à l'échelle de LIKERT [38] (figure 30).



Figure 30 : difficulté selon l'échelle de LIKERT.

Nous avons également comparé le temps de saignement, la douleur selon l'échelle visuelle analogique (EVA) et la survenue des complications à type d'hématome et d'infections.

Nous avons utilisé un échographe portable sans fil VitalScan X5 Dual Head (figure 31) (fréquence : 3,5 / 5 Mhz convexe et 7,5 / 10 Mhz linéaire) chez tous nos patients. La méthode consistait d'abord en une échographie de la FAV pour visualiser sa profondeur, son diamètre et son débit. Ceci nous a permis de tracer nos points de ponction avec un marqueur indélébile. Une photographie de ces points a été délivrée à l'infirmière pour lui permettre de ponctionner les fistules lors des séances suivantes (figure 32).



**Figure 31** : Echographe-Doppler portable utilisé dans notre étude.



**Figure 32**: Exemple d'image délivrée aux infirmières, qui montre les points de repérage après échodoppler de la FAV.

#### **IV. But d'étude :**

L'objectif de notre étude est de comparer les résultats de la ponction des fistules difficiles sans et avec écho-repérage.

#### **V. Recueil des données :**

Les données ont été recueillies à partir d'un interrogatoire basé sur une fiche d'enquête et des dossiers de suivi des hémodialysés chroniques. Nous avons étudié l'âge, le sexe, l'index de masse corporelle (IMC), la néphropathie causale, l'ancienneté en dialyse, les facteurs de risque cardio-vasculaires et les antécédents de FAV. Pour chaque FAV, nous avons rapporté le type, la date de confection, les anomalies retrouvées à l'examen clinique, le débit, la profondeur et le diamètre de la veine artérialisée.

#### **VI. Analyse statistique :**

Les données ont été saisies sur Excel et analysés en utilisant le logiciel SPSS.

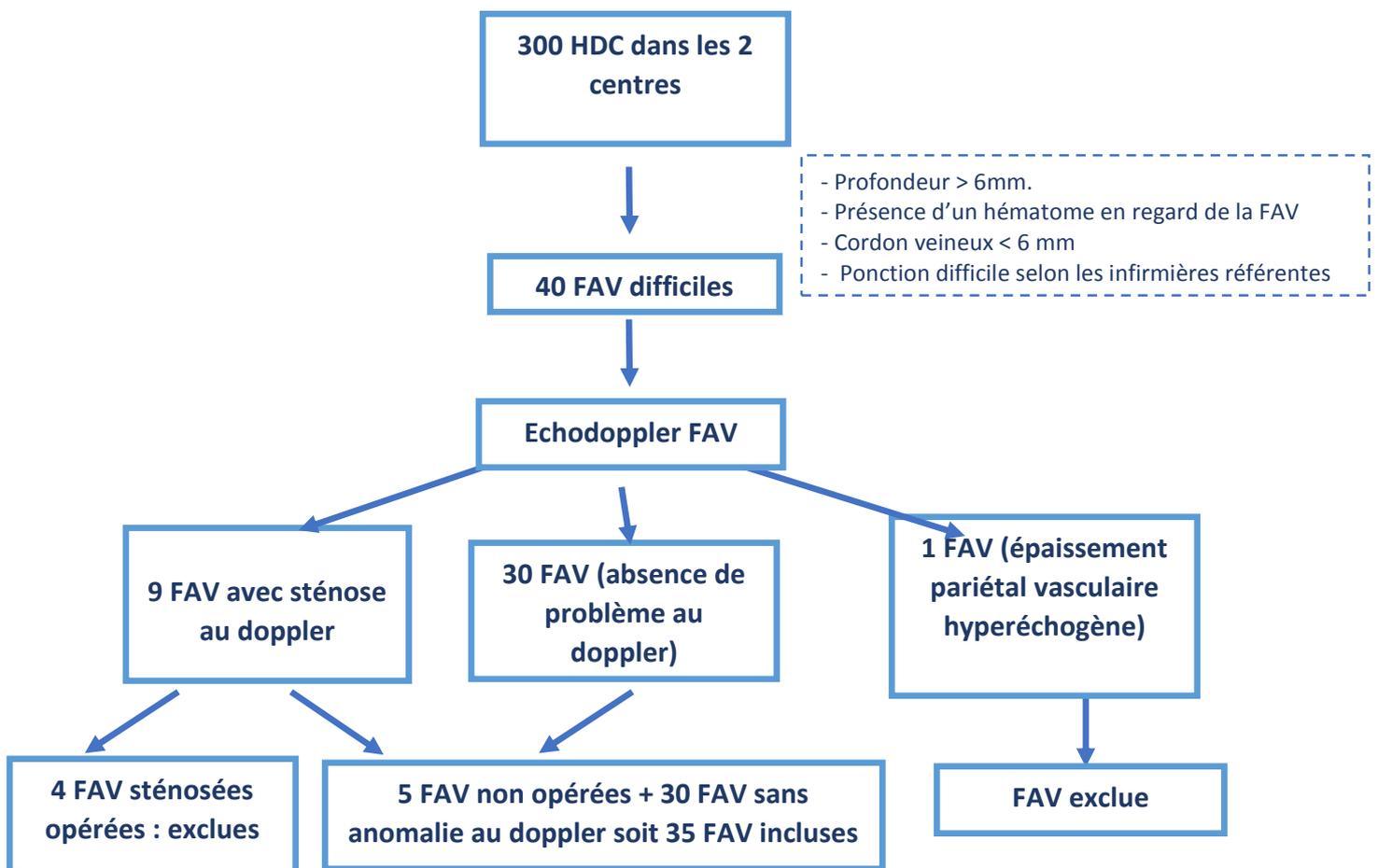
Lors de l'analyse descriptive, les variables quantitatives ont été exprimées sous forme de moyenne  $\pm$  écart type. Les variables qualitatives ont été exprimées sous forme de pourcentages. L'étude de la relation entre deux variables quantitatives a été utilisé le test T pour échantillons apparentés.



***RESULTATS***

## I. Population étudiée :

Durant notre étude, nous avons colligé 300 patients dont 40 avaient des fistules artérioveineuses jugées difficiles à ponctionner selon les critères cités ci-dessus. Le diagnostic de sténose de la FAV a été posé chez 9 patients dont trois ont bénéficié d'une réimplantation et une FAV a été dilatée, les 5 FAV sténosées restantes sont restées sous surveillance. Une autre FAV a été exclue car elle présentait un épaissement vasculaire pariétal hyperéchogène expliquant la difficulté à la ponction. Au final, 35 patients ont été inclus dans la phase interventionnelle de l'étude (figure 33).



**Figure 33:** Diagramme de flux illustrant les critères d'inclusions des patients de notre étude.

### 1-Sexe ratio :

Avec 13 hommes et 22 femmes soit un sex-ratio de 0,59.

### 2-Age :

L'âge moyen de nos patients était de  $60,62 \pm 15,83$  ans [20 – 86].

### 3-Les étiologies de l'insuffisance rénale :

La néphropathie causale était le plus souvent diabétique (43,75%) (figure 34).

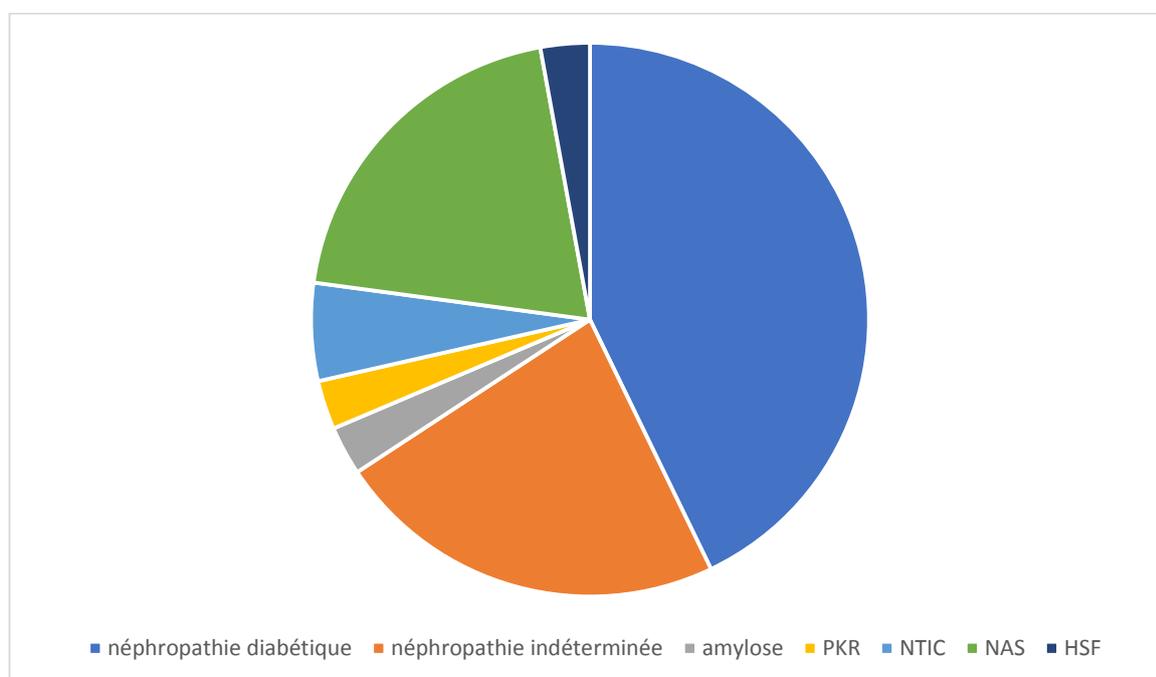


Figure 34: Néphropathie causale

#### 4- Principales tares associées chez nos malades :

La majorité des patients avaient des facteurs de risque cardio-vasculaires (71,42%). L'ancienneté moyenne en hémodialyse était de  $51,65 \pm 85,30$  mois (Tableau I). Dans 80% des cas, il s'agissait d'une première FAV.

**Tableau I :** Tableau descriptif de la population étudiée.

Paramètres		Résultats (n=35)
Age moyen (ans)		$60,62 \pm 15,83$
Diabète (%)		43,75 (n =14)
Facteurs de risque cardio-vasculaires (%)		71,42 (n =24)
Index de masse corporelle (kg/m <sup>2</sup> )		$23,38 \pm 3,59$
Durée moyenne en hémodialyse (mois)		$54,12 \pm 83,8$
Ancienneté moyenne de la FAV (mois)		$51,65 \pm 85,30$
ATCD d'autre FAV (%)		20 (n =7)
Type de FAV %	FAV proximale	34,28 (n =12)
	FAV distale	65,72 (n =23)
Anomalie à l'examen clinique %		8,57 (n =3)

## II. Caractéristiques des fistules étudiées :

La localisation anatomique des FAV était radio-radiale chez 12 patients (34,29%), huméro-céphalique chez 12 patients (34,29%), radio-céphalique chez 9 patients (25,72%) et huméro-basilique chez deux patients (5,7%). Aucun patient n'était porteur de fistule artério-veineuse prothétique.

Parmi les 35 FAV, 18 avaient un cordon (< 6mm) soit 51,42% ; cinq étaient profondes (> 6mm) soit 14,28% ; 10 FAV étaient difficiles à ponctionner par les infirmières soit 28,6% ; et deux FAV étaient compliquée d'hématome post-traumatique soit 5,7% (figure 35).

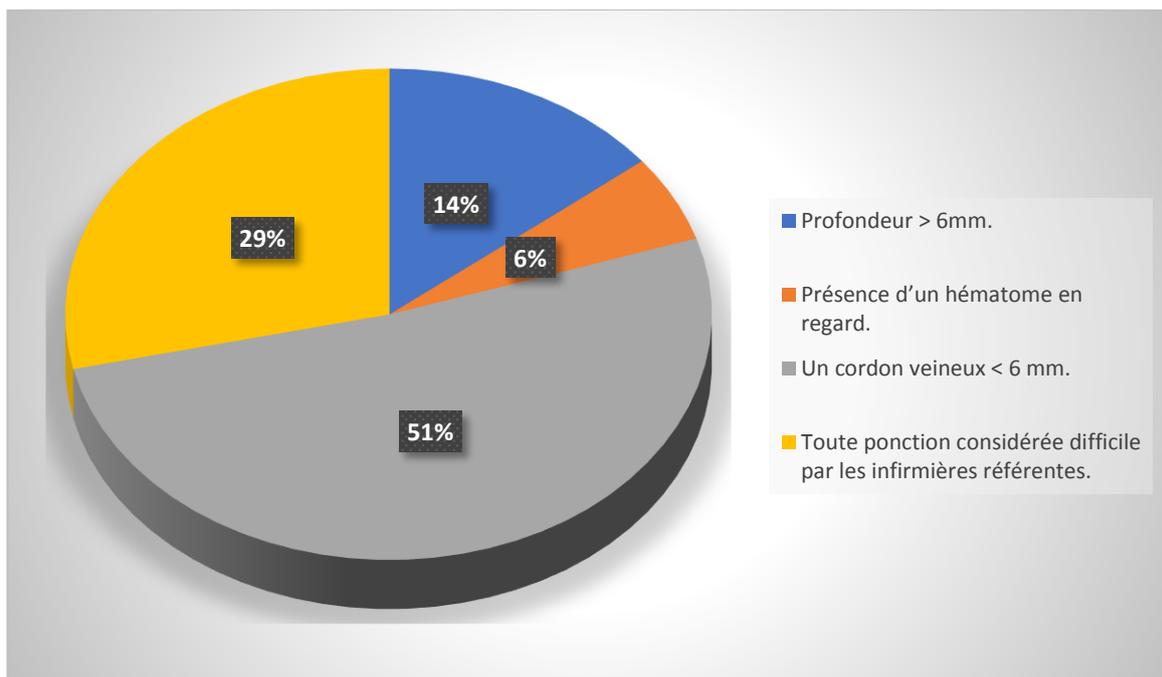


Figure 35 : Cause de difficulté de ponction dans notre série.

### III. Echo-doppler des FAV :

Après la phase de diagnostic basée sur l'échographie-Doppler des FAV, nous avons comparé les résultats de la ponction de 35 fistules sans écho-repérage pendant 3 séances, avec ceux après un repérage échographique pendant les 3 séances suivantes (tableau II). Dans 91,4 % des cas, la difficulté de ponction évaluée par l'échelle de LIKERT, le temps de saignement et la douleur à la ponction ont été significativement plus faibles après écho-repérage. A noter que chez trois patients, la première ponction n'a pu être réalisée qu'après écho-repérage. Dans 8,6% des cas (n= 3), la difficulté de ponction n'a pas été améliorée par l'écho-repérage. Il s'agissait de trois fistules parmi les cinq sténosées mais non opérées, qui ont été gardées sous surveillance. Aucune complication liée à la ponction n'a été rapportée, ni avant ni après écho-repérage.

**Tableau II :** Tableau comparatif des paramètres de surveillance sans et avec écho-repérage.

Paramètres	Sans écho-repérage	Avec écho-repérage	p
Difficulté de ponction d'après le patient (Likert sur 5)	4,66 ± 0,483	1,53 ± 1,016	<0,001
Difficulté de ponction d'après l'infirmière (Likert sur 5)	4,84 ± 0,369	1,53 ± 1,107	<0,001
Temps de saignement (min)	7,69 ± 4,238	5,63 ± 3,338	<0,001
Douleur (EVA sur 10)	6,56 ± 1,105	5,47 ± 1,135	0,001



***DISCUSSION***

La qualité optimale de l'accès vasculaire pour l'hémodialyse est un élément important pour assurer une dialyse efficace et sûre. L'utilisation de l'examen échodoppler des fistules artérioveineuses (FAV) revêt une importance majeure à toutes les étapes du processus de prise en charge des patients dialysés. Avant même la création de la FAV, l'examen échodoppler permet d'évaluer la disponibilité et la qualité des artères et des veines qui seront utilisées, garantissant ainsi la faisabilité et le succès de la procédure chirurgicale. Après la création de la FAV, l'examen échodoppler est indispensable pour vérifier son bon fonctionnement, en détectant précocement toute anomalie ou sténose qui pourrait compromettre son efficacité à long terme.

Dans notre expérience, l'utilisation de l'échodoppler s'est avérée extrêmement utile pour résoudre les difficultés d'accès vasculaire rencontrées chez les patients dialysés. En effet, une formation de base en échodoppler a permis à notre équipe de soins de santé d'identifier rapidement les causes des difficultés de ponction au lit du patient, facilitant ainsi la prise en charge immédiate de ces problèmes. De plus, l'échodoppler a été précieux pour guider la ponction des fistules difficiles, en fournissant une visualisation en temps réel des vaisseaux sanguins et en permettant une insertion précise de l'aiguille de ponction.

L'examen échodoppler a été utilisé de manière proactive pour une surveillance continue des FAV, assurant ainsi la préservation à long terme de l'accès vasculaire et réduisant le risque de complications liées à son utilisation.

L'utilisation de l'échodoppler dans notre étude a permis de détecter un certain nombre de sténoses des fistules artérioveineuses (FAV), une complication fréquente associée à l'accès vasculaire en hémodialyse. Sur les 40 cas de FAV jugées difficiles à ponctionner, neuf ont présenté une sténose détectée par l'échodoppler, ce qui

représente un taux significatif de 22,5%. Ces résultats soulignent l'importance de l'examen échodoppler dans la détection précoce des sténoses des FAV, ce qui permet une intervention rapide pour prévenir les complications futures. L'échodoppler a permis dans notre étude de détecter une sténose de FAV dans 9 cas sur 40 (22,5%) quand il s'agissait de FAV jugée de ponction difficile. Quatre patients ont bénéficié d'une intervention chirurgicale suite à la découverte de sténose de FAV, d'où leur exclusion de notre étude. C'est le cas d'une nouvelle fistule huméro-basilique avec un retard de maturation pour laquelle l'échodoppler a détecté une sténose juxta-anastomotique (figure 36) avec une profondeur de la veine à 9 mm avec un débit bas (figure 37). Le patient a bénéficié d'une dilatation et d'une superficialisation de FAV. Nous avons exclu également une fistule huméro-céphalique pour laquelle l'échodoppler avait objectivé un épaissement pariétal vasculaire hyperéchogène qui pouvait expliquer la difficulté de ponction (figure 38). Il est intéressant de noter que la localisation anatomique des FAV présentant des sténoses détectées par échodoppler était variée, comprenant à la fois des FAV radio-radiales et huméro-basiliques. Cela suggère que l'échodoppler est une modalité d'imagerie efficace pour évaluer la santé des FAV, quel que soit leur emplacement anatomique. Nos résultats mettent en évidence le rôle important de l'échodoppler dans la détection des sténoses des FAV chez les patients dialysés. En permettant une intervention précoce et ciblée, l'échodoppler peut contribuer à prévenir les complications liées à l'accès vasculaire en hémodialyse et à garantir la pérennité de cet accès vital pour les patients dialysés.

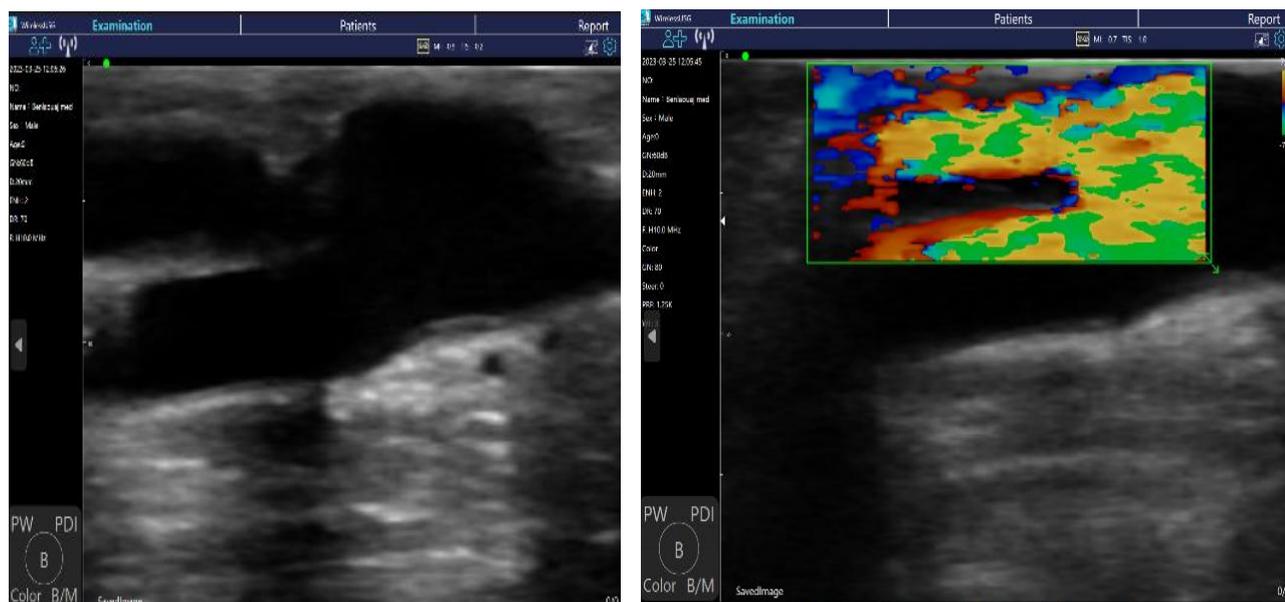


Figure 36 : Images en mode Bidimensionnel et Doppler couleur qui montrent une sténose juxta-anastomotique.

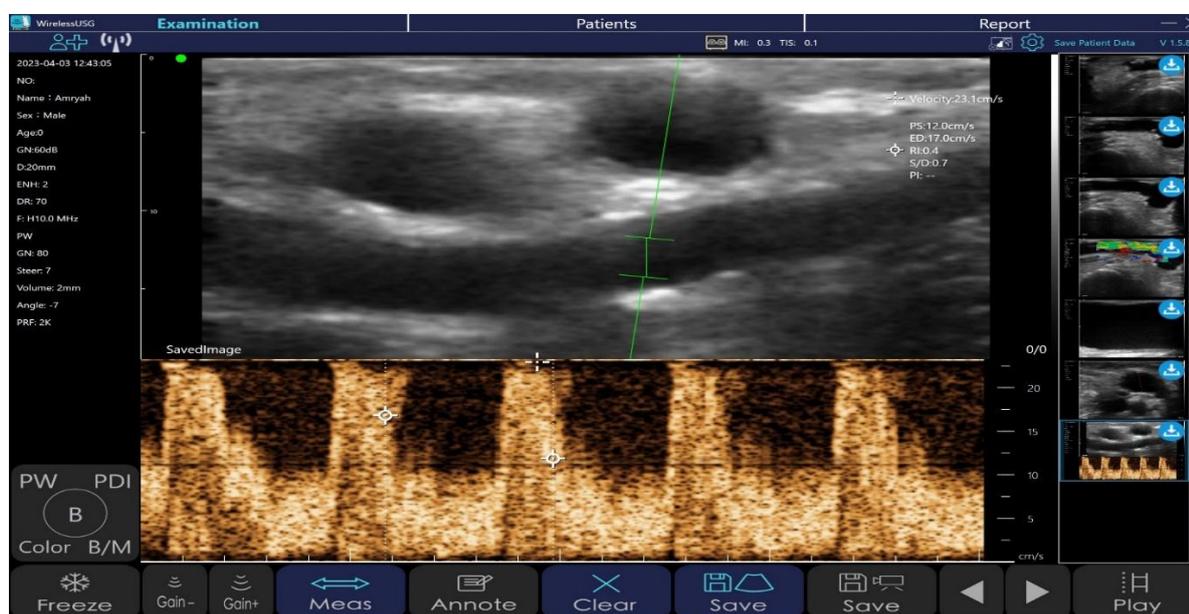
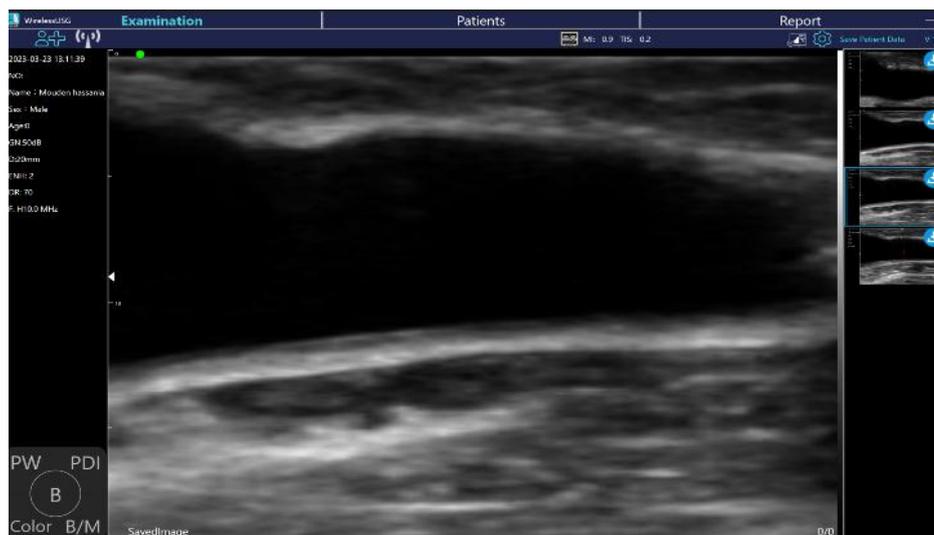


Figure 37 : image montrant un exemple de mesure de débit sur l'artère humérale.



**Figure 38:** Epaissement pariétal vasculaire hyperéchogène.

L'introduction de l'échodoppler pour guider les procédures de ponction des fistules artérioveineuses (FAV) a entraîné des améliorations significatives à la fois du point de vue des infirmières et des patients. Nos observations ont révélé une réduction notable du temps de saignement, ainsi qu'une amélioration de la perception de la douleur lors des ponctions, ce qui représente un avantage majeur pour les patients confrontés à cette procédure souvent inconfortable.

L'évaluation de l'intensité de la douleur avant et après l'écho-repérage a révélé une diminution significative de la douleur chez la plupart des patients. Cette constatation est particulièrement importante car la douleur associée à la ponction des FAV est une réalité pour de nombreux patients dialysés, surtout lors des premières séances de dialyse où les tissus environnants peuvent être plus sensibles. L'utilisation de l'échodoppler pour guider la ponction des FAV offre donc un moyen efficace de minimiser l'inconfort et d'améliorer l'expérience globale du patient pendant la procédure de dialyse. Il convient également de souligner que cette amélioration de l'expérience de ponction n'a pas été accompagnée de complications rapportées, ce

qui confirme la sécurité et l'efficacité de l'échodoppler dans ce contexte clinique. En outre, nous soutenons l'idée que l'utilisation d'anesthésiants locaux, tels que les crèmes et les patchs anesthésiants, peut également contribuer à réduire la douleur associée à la ponction des FAV [39–40]. Ces approches complémentaires, combinées à l'écho-repérage, offrent un moyen complet d'améliorer le confort et la sécurité des patients pendant les procédures de dialyse.

La ponction échoguidée dans le cas d'un accès difficile à la FAV est décrite dans la récente directive japonaise sur l'accès vasculaire [41–42–43], cette méthode a donc attiré l'attention. De plus, comme l'a suggéré une étude sur l'hémodialyse quotidienne, une canulation fréquente peut influencer la perméabilité d'une FAV. Une méthode échoguidée pourrait donc avoir le potentiel de réduire les dommages à la FAV, ce qui entraînerait un meilleur pronostic pour les patients ayant un accès difficile. Kamata et al. [44] ont décrit les méthodes de ponction échoguidée des accès de dialyse et ont discuté les conditions nécessaires à la diffusion de ces méthodes pour aider les patients et les prestataires de soins de dialyse à éviter les problèmes d'accès difficile. Les résultats de cette étude sont cohérents avec les observations que nous avons faites dans notre étude et renforcent l'argument en faveur de la généralisation de cette technique à toutes les ponctions de FAV et confirment l'efficacité et la sécurité de l'échoguidage pour la ponction des FAV, tout en soulignant les avantages potentiels en termes de réduction du temps de saignement, l'amélioration de la précision de la ponction et de réduction des complications associées. Ces résultats convergents renforcent la crédibilité de notre propre étude et appuient la recommandation d'adopter largement cette approche dans la pratique clinique.

En outre, la croissance du nombre de publications sur ce sujet témoigne de l'intérêt croissant des cliniciens et des chercheurs pour les méthodes d'imagerie

guidée pour optimiser les procédures de ponction des FAV. Cette tendance reflète une évolution positive dans les pratiques de soins et souligne l'importance de la recherche continue dans ce domaine pour améliorer les résultats cliniques et la qualité de vie des patients dialysés [45–46].

L'étude menée par Eves et al. [47] a comparé les résultats de la ponction des FAV jugées difficiles à piquer avec et sans échoguidage. Le critère principal était l'incidence et le nombre de passes supplémentaires de l'aiguille. Les critères secondaires comprenaient : l'incidence et le nombre de ponctions cutanées supplémentaires, le temps nécessaire pour obtenir une canulation à deux aiguilles, la douleur associée à la canulation et les complications locales. L'échographie a entraîné une réduction significative du nombre de passes supplémentaires de l'aiguille et des ponctions cutanées supplémentaires mais a prolongé le temps de ponction. Il n'y avait pas de différence de score de douleur ou de complications entre les groupes. Les données obtenues dans cette étude sont en accord avec nos propres observations, renforçant ainsi l'argument en faveur de l'adoption généralisée de cette technique pour toutes les ponctions de fistules artérioveineuses. Elle a mis aussi en évidence l'efficacité d'un programme de formation de courte durée sur l'utilisation de l'échodoppler pour les infirmières. Leur programme, d'une durée de quatre semaines, a permis aux infirmières d'acquérir les compétences nécessaires pour utiliser efficacement cette modalité d'imagerie dans leur pratique clinique. Dans notre propre étude, la durée de la formation était légèrement plus courte, s'étendant sur trois semaines. Malgré cette différence de durée, les résultats de notre étude ont également démontré l'efficacité de la formation sur l'échodoppler pour améliorer les compétences dans la ponction des fistules artérioveineuses (FAV) en hémodialyse. Cette constatation suggère que même une formation de courte durée peut avoir un

impact significatif sur la capacité à utiliser l'échodoppler de manière efficace et sécuritaire. Il est important de noter que la durée optimale de la formation peut varier en fonction des besoins et des capacités individuelles des apprenants, ainsi que des exigences spécifiques de l'environnement clinique.

Dans la plupart des études antérieures sur l'échoguidage [48-49-50] , des procédures de ponction des fistules artérioveineuses (FAV), les chercheurs ont utilisé des échographes fixes. Cependant, dans notre étude, nous avons opté pour l'utilisation d'un échographe portable en raison de sa légèreté et de sa praticité. L'utilisation d'un échographe portable présente plusieurs avantages par rapport à un échographe fixe. Tout d'abord, sa portabilité permet une plus grande flexibilité dans son utilisation, ce qui est particulièrement important dans un environnement de dialyse où la mobilité est essentielle. Les infirmières peuvent facilement déplacer l'échographe portable d'une station de dialyse à une autre, ce qui leur permet de répondre rapidement aux besoins des patients et d'effectuer les procédures de ponction de manière efficace et opportune. De plus, la légèreté de l'échographe portable le rend plus pratique à manipuler, ce qui peut faciliter son utilisation, même dans des conditions de travail exigeantes. Cela peut contribuer à réduire la fatigue et le stress des infirmières pendant les procédures de ponction, ce qui peut à son tour améliorer la qualité des soins dispensés aux patients. L'utilisation d'un échographe portable peut également réduire les contraintes logistiques associées à l'utilisation d'un équipement fixe. Dans les établissements de santé où l'espace est limité ou où il y a un grand nombre de patients à traiter, l'échographe portable peut être une solution plus pratique et économique, permettant une utilisation plus efficace des ressources disponibles.

Patel et al [51] . ont initialement rapporté un cas de succès dans l'utilisation de l'échographie au chevet pour la canulation d'une nouvelle FAV, qui avait été inaccessible pour l'infirmière en dialyse. Forts des bénéfices et des résultats positifs observés dans cette première étude, ils ont ensuite entrepris une étude prospective [52], pour examiner de manière plus approfondie l'utilisation systématique de l'échoguidage pour la canulation des nouvelles FAV, dans le but de déterminer son rôle dans les unités d'hémodialyse ambulatoires. Elle illustre la facilité et l'efficacité de la ponction échoguidée au chevet du patient, même dans des situations cliniques difficiles telles que chez les patients en surpoids. L'absence de saignement et d'autres complications lors de cette procédure démontre la faisabilité et la sécurité de l'échoguidage pour la ponction des FAV, même dans des conditions non idéales. Ces résultats confirment l'intérêt croissant pour la généralisation de l'écho-repérage ou l'échoguidage dans la pratique clinique. En fournissant une visualisation en temps réel des structures vasculaires, l'échoguidage permet aux praticiens d'effectuer des ponctions précises et efficaces, réduisant ainsi les risques de complications et améliorant les résultats pour les patients.

Khanoussi et al. [53], ont mené une étude monocentrique prospective observationnelle, elle a été réalisée en deux phases successives espacées d'un temps dédié à la formation des infirmiers à l'écho-repérage de la ponction, comparant les séances d'hémodialyse avant et sans écho-repérage pour les fistules dites difficiles, Ils ont obtenu un taux de réussite plus élevé de la 1<sup>re</sup> tentative de ponction. Ce bénéfice ne s'applique qu'au groupe « FAV difficile », pour lesquels le taux de 1<sup>re</sup> ponction réussie après écho-repérage atteint le taux de réussite pour les fistules non-difficiles. En cas d'échec de la 1<sup>re</sup> tentative de ponction ils ont moins de

ponctions compliquées, moins de séance de dialyse avec une seule aiguille, moins d'appel au médecin néphrologue, ce qui souligne l'utilité de cette technique pour améliorer la réussite des procédures de ponction, même dans les cas les plus complexes.

Les études de Khanoussi et al. et le cas rapporté par Patel et al. renforcent l'argument en faveur de l'utilisation généralisée de l'écho-repérage pour la ponction des FAV. Cette technique représente une avancée majeure dans la prise en charge des patients dialysés et devrait être intégrée dans les protocoles de soins standard pour optimiser les résultats cliniques et améliorer la qualité de vie des patients.



***CONCLUSION***

L'échodoppler est une technique simple, répétitive et non vulnérante permettant une évaluation à la fois morphologique et fonctionnelle des abords vasculaires pour hémodialyse périodique.

La ponction après écho-repérage est une approche potentiellement rentable pour la canulation des fistules d'accès difficile. Elle a permis un soulagement considérable d'un côté pour le patient et sa fistule et de l'autre côté pour les infirmières, une diminution des complications secondaires aux tentatives répétées de canulation, et la détection de la cause de difficulté de ponction de fistules qui peut être une sténose nécessitant parfois une dilatation ou une réimplantation afin de prévenir une thrombose.



***RESUMES***

## RESUME

**Introduction** : La ponction des fistules artérioveineuses (FAV) chez les hémodialysés chroniques devrait être facile pour les infirmières mais parfois leur canulation devient une source de difficulté. L'objectif de cette étude est de comparer les résultats de la ponction des fistules difficiles sans et avec écho-repérage. **Matériel et méthodes** : Nous avons mené une étude multicentrique prospective, interventionnelle, pendant 9 semaines du 30 Janvier 2023 au 02 avril 2023. Notre étude s'est déroulée en trois étapes : une première étape de formation d'un résident en néphrologie au Doppler de FAV ; une deuxième étape de diagnostic et une troisième étape interventionnelle. Celle-ci a comparé la ponction sans puis sous écho-repérage des FAV difficiles définies comme une fistule profonde (> 6mm), la présence d'un hématome en regard, un cordon veineux fin (<6 mm), ou toute ponction considérée comme difficile par les infirmières référentes. **Résultats** : Parmi les 300 patients dialysés, 40 ont répondu aux critères d'inclusion. Un échodoppler à visée diagnostique a été réalisé pour ces FAV, dont les résultats ont été revérifiés par l'expert en cas d'anomalie. Le diagnostic de sténose de la FAV a ainsi été posé chez 9 patients dont trois ont bénéficié d'une réimplantation et une FAV a été dilatée ; les 5 FAV sténosées restantes sont restées sous surveillance. Une autre FAV a été exclue car elle présentait un épaissement vasculaire pariétal hyperéchogène expliquant la difficulté à la ponction. L'étape interventionnelle a porté sur les 30 FAV n'ayant pas de problème au Doppler et les 5 FAV sténosées qui n'ont pas été opérées, soit 35 patients au total. Nous avons comparé les résultats de la ponction de ces fistules sans écho-repérage pendant 3 séances, avec ceux après un repérage échographique pendant les 3 séances suivantes. Les ponctions ont été réalisées par la même infirmière selon la technique du Buttonhole. Dans 91,4 % des cas, la difficulté de

ponction évaluée par l'échelle de LIKERT, le temps de saignement et la douleur à la ponction ont été significativement plus faibles après écho-repérage. Aucune complication liée à la ponction n'a été rapporté, ni avant ni après écho-repérage. Dans 8,6% des cas, la difficulté de ponction n'a pas été améliorée par l'écho-repérage. Il s'agissait de 3 fistules parmi les 5 sténosées non opérées.

**Conclusion :** La ponction après écho-repérage a permis de faciliter la première ponction de certaines FAV, de diminuer l'appréhension de la ponction, mais aussi de détecter et de corriger la cause de difficulté de ponction de fistules afin de prévenir les complications.

## ABSTRACT

**Introduction:** The puncture of arteriovenous fistulas (AVF) in chronic hemodialysis patients should be easy for nurses but sometimes their cannulation becomes a source of difficulty. The objective of this study is to compare the results of puncture of difficult fistulas without and with echo-location. **Material and methods:** We conducted a prospective, interventional, multicenter study for 9 weeks from January 30, 2023 to April 02, 2023. Our study took place in three stages: a first stage of training a resident in nephrology in Doppler of AVF; a second diagnostic step and a third interventional step. This compared the puncture without then under echo-location of the difficult AVF defined as a deep fistula ( $> 6\text{mm}$ ), the presence of a hematoma opposite, a thin venous cord ( $<6\text{ mm}$ ), or any puncture considered as difficult by the referring nurses. **Results:** Among the 300 dialysis patients, 40 met the inclusion criteria. A diagnostic ultrasound was performed for these AVFs, the results of which were rechecked by the expert in the event of an anomaly. The diagnosis of AVF stenosis was thus made in 9 patients, three of whom underwent reimplantation and one AVF was dilated; the remaining 5 stenotic AVFs remained under surveillance. Another AVF was excluded because it showed hyperechoic parietal vascular thickening explaining the difficulty in puncture. The interventional stage focused on the 30 AVFs with no Doppler problem and the 5 stenotic AVFs that were not operated, i.e. 35 patients in total. We compared the results of the puncture of these fistulas without ultrasound identification during 3 sessions, with those after ultrasound identification during the following 3 sessions. The punctures were performed by the same nurse using the Buttonhole technique. In 91.4% of cases, the puncture difficulty assessed by the LIKERT scale, the bleeding time and the pain on puncture were significantly lower after echo-location. No complications related to the puncture were reported, neither

before nor after echo-location. In 8.6% of cases, the difficulty of puncture was not improved by echo-tracking. These were 3 fistulas among the 5 non-operated strictures.

**Conclusion:** The puncture after ultrasound identification facilitated the first puncture of certain AVFs, reduced the apprehension of the puncture, but also detected and corrected the cause of difficulty in puncturing fistulas in order to prevent complications.



***BIBLIOGRAPHIE***

- 1–Tomasz Jakimowicz et al. Five year outcomes in patients with end stage renal disease who received a bioengineered human acellular vessel for dialysis access
- 2–Bouchet A, Cuilleret J. Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle. 2ème éd. Paris: Masson; 1997.
- 3– Netter FH. Atlas d'anatomie humaine. 4ème éd. Paris: Masson; 2007.
- 4–Bugnon Boulanger P. Examen clinique avant création d'un abord vasculaire. In: Les abords vasculaires pour Hémodialyse. Paris: Masson; 2003. p: 6–10.
- 5– Mendes RR, Farber MA, Martson WA, Dinwiddie LC, Keagy BA, Burnham SJ. Prediction of wrist arteriovenous fistula maturation with preoperative vein mapping with Ultrasonography. J Vasc Surg 2002; 36: 460–3.
- 6–Raynaud A. Phlébographie des membres en vue de création d'un abord vasculaire. In: L'abord Vasculaire pour hémodialyse. Paris: Masson; 2009. p: 25–32.
- 7–Neimatallah MA, Chenevert TL, Carlos RC, Londy FJ, Dony Q, Prince MR. Subclavian MR arteriography : Reduction of susceptibility artifact with short echo time Dilute Gadopentetate Dimeglumine. Radiology 2000; 217: 581–586.
- 8–Girault F, Bismut F. Pratique de l'anesthésie régionale. In: Les abords vasculaires pour hémodialyse. Paris: Masson; 2003. p: 48–58.
- 9– Huber TS, Ozaki CK, Flynn TC, Lee WA, Berceci SA, Hirneise CM, et al. Prospective validation of an algorithm to maximize native arteriovenous fistula for Chronic hemodialysis access. J Vasc Surg 2002; 36: 452–9.
- 10–Chiche L. Chirurgie des accès pour hémodialyse. EMC, Techniques chirurgicales– chirurgie vasculaire 2008; 43: 3–29.
- 11– Oliver MJ, Mc Cann RL, Indridason OS, Butterly DW, Schwab SJ. Comparison of transposed brachio basilic fistulas to upper arm grafts and brachiocephalic Fistulas. Kidney int 2001; 60: 1532–9.

- 12–Meria P, Cussenot P, Stolba J, Raynaud J, Bourquelot P. Création des abords vasculaires pour hémodialyse. EMC Techniques chirurgicales–chirurgie vasculaire 1995; 43 (29): 12–4.
- 13– Bourquelot P. Les fistules artério–veineuses et techniques apparentées: Réalisation et surveillance. Revue du praticien 1991; 12: 1060–1064.
- 14–Lioupis C, Mistry H, Chandak P, Tyrell M, Valenti D. Autogenous brachial–brachial fistula for vein access. Haemodynamic factors predicting Outcome and 1 year clinical Data. Eur J Vasc Endovasc Surg 2009, 38: 770–6.
- 15– C. Nowack et al. Notre travail sur le button hole en hémodialyse. Echanges de l'AFIDTN Num 113–2015.
- 16–Vascular Access 2018: Clinical Practice Guidelines of the ESVS. Schmidli et al EJVES June 2018.
- 17–KumwendaM– Clinical practice guideline –Vascular access for haemodialysis 6th Edition.
- 18–Chang BB, Rody SP, Darling RC, Maharaj D, Paty PS, Kreienberg PB, et al. Upper extremity by pass grafting for limb salvage in end stage renal failure. J Vasc Surg 2003; 38: 1313–5.
- 19–Boudrez T, Morinique P. L'examen Clinique des abords vasculaires pour épuration extra–rénale. In: Les abords Vasculaires pour épuration extra–rénale. Paris: Masson; 1988. p: 1–13.
- 20–Pagano D, Green MA, Handerson MJ, Kmiot WA, Goldman MP. Surveillance policy for early detection of failing arteriovenous fistula for heamodialysis. Nephrol Dial Transplant 1994; 9: 277–9.
- 21–Beathard GA. Percutaneous angioplasty for the treatment of venous stenosis: a nephrologist view. Semin dialysis 1995; 8(3): 166–70.

- 22–Colon P, Schwab S. Optimal hemodialysis access. *Semin Dialysis* 1994; 7(4): 268–71.
- 23–Les sténoses et anévrismes des voies d'abords vasculaires d'hémodialyse : traitement par Radiologie interventionnelle (10, 1996, Lyon). Masson-al fort: Pharmapost, 1996, p: 89–93.
- 24–Amar E. Réintervention sur les fistules artério–veineuses. In: Les abords vasculaires pour épuration Extrarénale. Paris: Masson, 1988. p: 137–8.
- 25–Kovalik EC, Schwab SJ. A comparison of percutaneous transluminal angioplasty versus surgical correction of Various access complications. *Semin Dialysis* 1995; 8(3): 171–3.
- 26–Windus DW. Permanent vascular access, a nephrologist'view. *Am J Kidney Dis* 1993; 21 (5): 457–71.
- 27–Bourquelot P. Réduction chirurgicale de l'hyperdébit. In: L'abord vasculaire pour hémodialyse. Paris: Masson 2009. p: 174–85.
- 28–Levy BI, Bourquelot P, Ponsin JC, Man NK, Martineaud JP. Non invasive and invasive blood flowmetry in hemodialysed patients with high blood Flow fistulas. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1984; 30: 335–7.
- 29–fabre D. Traitement chirurgical de l'ischémie distale après abords vasculaires. In : L'abord Vasculaire pour hémodialyse. Paris: Masson 2009. p: 249–53.
- 30– Hedfern AB, Zimmerman NB. Neurological and ischemic complications for upper extremity vascular access for dialysis. *J Hand Surg* 1995; 20: 199–204.
- 31–Schanzer H, Schwartz M, Harrington E, Haimov M. Treatment of ischemia due to steal by arteriovenous fistula with distal artery ligation and Revascularisation. *J Vasc Surg* 1988; 7: 770–3.

- 32–Minion DJ, Moore G, Endean E. Revision using distal inflow: a novel approach to dialysis associated steal syndrome. *Ann Vasc Surg* 2005; 19: 625–8.
- 33–Eugster T, Wigger P, Bolter S, Bock A, Hodel K. Brachial artery dilatation after arteriovenous fistulae in patients after renal Transplantation:a ten year follow up with ultrasound scan. *J Vasc Surg* 2006; 20: 533–5.
- 34–Bourquelot P, Raynaud F, Stolba J, Meria P, Cussenot O. Traitement chirurgical des complications des abords vasculaires artério-veineux pour Hémodialyse chronique. *EMC, Techniques chirurgicales–chirurgie vasculaire* 1998; 43: 41–101.
- 35–Rodriguez T et al. Treatment of stenosis and thrombosis in heamodialysis fistulas and grafts by Interventional radiology. *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15: 2029–36.
- 36–Schwab et al. Prevention of hemodialysis fistula thrombosis, early detection of venous stenosis. *Kidney Int* 1989; 36: 707–11.
- 37– Mc Carley et al. Vascular access blood flow monitoring reduces access morbidity and costs. *Kidney Int* 2001; 60: 1164–72.
- 38–Likert R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology* 1932 ; 22(140) :55.
- 39–Sinomono D. et al. CHU de Brazzaville. *Int. J. Adv. Res.* 8(07), 790–795.
- 40–Coupel, M. Legendre, M.–C. Saulnier et al. Résultats d'une enquête prospective patients/soignants sur la douleur de ponction de fistule artérioveineuse en hémodialyse chronique. *Douleurs*. Novembre 2012 ;13(S1): A83.
- 41– Kumbar L, Soi V, Adams E, et al. Coronal mode ultrasound guided hemodialysis cannulation: a pilot randomized comparison with standard cannulation technique. *Hemodial Int* 2018; 22(1): 23–30.

- 42– Ward F, Faratro R and Mc Quillan RF. Ultrasound–Guided cannulation of the hemodialysis arteriovenous access. *Semin Dial* 2017; 30(4): 319–325.
- 43– Eves J, Cai P, Latham R, Leung C, Carradice D, Chetter I, Smith G. A randomised clinical trial of ultrasound guided cannulation of difficult fistulae for dialysis access. *J Vasc Access*. 2021;22(4):635–641.
44. Kamata et al. *Renal Replacement Therapy* (2016) 2:7
- 45–Kukita K, Ohira S, Amano I, Naito H, Azuma N, Ikeda K, et al. 2011 update japanese society for dialysis therapy guidelines of vascular access construction and repair for chronic hemodialysis. *J Jpn Soc Dial Ther*. 2011;44:855–938 (in Japanese).
46. Lee T, Barker J, Allon M. Needle infiltration of arteriovenous fistulae in hemodialysis: risk factors and consequences. *Am J Kidney Dis*. 2006;47:1020–6.
47. Suri RS, Larive B, Sherer S, Eggers P, Gassman J, James SH, et al. Risk of vascular access complications with frequent hemodialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2013;24:498–505.
- 48.Ward F, Faratro R and McQuillan RF. Ultrasound–Guided cannulation of the hemodialysis arteriovenous access. *Semin Dial* 2017; 30(4): 319–325.
- 49.Ruben iglesias et al. Ultrasound guided cannulatio. Of dialysis access. *Spet* 2021. The journal of vascular access
- 50.Marticorena RM, Mills L, Sutherland K, et al. Development of competencies for the use of bedside ultrasound for assessment and cannulation of hemodialysis vascular access. *CANNT J* 2015; 25(4): 28–32.
51. Patel et al. Bedside ultrasonography for arteriovenous fistula cannulation. *Siminars in dialysis*.
- 52–Patel RA, Stern AS, Brown M, Bhatti S. Bedside Ultrasonography for Arteriovenous Fistula Cannulation. *Semin Dial*. 2015 ;28(4):433-434.

53- Khanoussi A, Sacquepee M, Thomas K, Fadili W, Laouad I, Amirou M. Apport de l'écho-repérage pour la ponction des fistules artério-veineuses d'accès difficile en hémodialyse. Néphrologie & Thérapeutique.2017 ;13(5), 313.