

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2012

Thèse N° 125/12

**CATHETERS VEINEUX CENTRAUX TEMPORAIRES
POUR HEMODIALYSE
(A propos de 118 cas)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 21/09/2012

PAR

Mlle. DOUKKALI BOUCHRA

Née le 01 Avril 1985 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Hémodialyse - Cathéters Veineux Centraux - Abords Vasculaires - Infection

JURY

M. KHATOUF MOHAMMED.....	PRESIDENT
Professeur d'Anesthésie réanimation	
M. SQALLI HOUSSAINI TARIO.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Néphrologie	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....	JUGES
Professeur agrégé de Chirurgie Vasculaire Périphérique	
M. MUSTAPHA MAHMOUD.....	
Professeur agrégé de Microbiologie-Virologie	
M. ARRAYHANI MOHAMED.....	MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant de Néphrologie	



PLAN

INTRODUCTION	7
RAPPELS	10
A. Différents types des cathéters veineux centraux pour hémodialyse.	11
a) Géométrie	11
b) Caractéristiques des CVC.....	11
B. Sites d'insertion.	13
1) Rappel anatomique.....	13
2) Techniques de pose	16
3) Choix du site d'insertion.....	22
C. Intérêt de l'échographie dans le cathétérisme veineux central.	23
D. Performances des cathéters.....	24
E. Indications de pose.....	25
F. Complications.....	27
MATERIELS ET METHODES.....	38
I. Type et population de l'étude.....	39
II. Recueil des données	40
III. Définitions	44
IV. Analyse statistique des résultats	45
RESULTATS	46
I. DONNEES GENERALES	47
II. PARAMETRES RELATIFS AUX PATIENTS	49
III. INDICATIONS DE L'HEMODIALYSE	53
IV. DONNEES CLINIQUES.....	54
V. DONNEES PARACLINIQUES.....	54
VI. EVOLUTION	55

VII. COMPLICATIONS.....	56
VIII. FACTEURS DE RISQUES	58
DISCUSSION	60
CONCLUSION	75
RESUMES	77
ANNEXES	81
BIBLIOGRAPHIE	92

ABRÉVIATIONS

AC	: Artère carotide commune
BGN	: Bacille gram négatif
CFU	: Unités formant colonies
CVC	: Cathéter Veineux Central
EER	: Epuration extra rénale
FAV	: Fistule artérioveineuse
FMPF	: Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès
ILC	: Infections liées aux cathéters
IRA	: Insuffisance rénale aigue
OD	: Oreillette droite
SA	: Staphylocoque aureus
SCM	: Muscle sterno-cléido-mastoïdien
SMN	: Société marocaine de néphrologie
USRDS	: United States Renal Data System
VCI	: Veine cave inférieure
VCS	: Veine cave supérieure
VJI	: Veine jugulaire interne

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Diamètres de cathéters recommandés pour hémodialyse
- Tableau 2 : Protocoles de désobstruction des CVC de dialyse en cas de thrombose
- Tableau 3 : Recommandations pour la prévention des infections lors de la dialyse sur cathéter central
- Tableau 4 : Sélection d'études comparatives évaluant le risque infectieux en fonction du verrou utilisé
- Tableau 5 : Facteurs de risque d'ILC
- Tableau 6 : Répartition des malades en fonction de l'âge
- Tableau 7 : Répartition des malades selon le sexe
- Tableau 8 : Distribution des malades selon les services de provenance
- Tableau 9 : Répartition des patients selon l'étiologie
- Tableau 10 : Indications de dialyse en urgence chez les patients porteurs d'une IRA
- Tableau 11 : Indications de pose de cathéters
- Tableau 12 : Ponction à l'aveugle vs échoguidage
- Tableau 13 : Principales études rapportant l'incidence des infections en dialyse
- Tableau 14 : Fréquence des germes responsables d'ILC
- Tableau 15 : Fréquence des dysfonctions des cathéters
- Tableau 16 : Répartition des malades en fonction des comorbidités

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Deux lumières accolées en canon de fusil (cathéter de type Permcath)
- Figure 2 : Vue antérolatérale gauche montrant la VJI.
- Figure 3 : Vue antérieure montrant le triangle de Scarpa
- Figure 4 : Vue antérolatérale montrant la veine sous-clavière
- Figure 5 : Voie postérieure de Jernigan
- Figure 6 : Voie postérieure de Conso
- Figure 7 : Voie latérale de Daily
- Figure 8 : Voie antérieure de Monstert
- Figure 9 : Voie antérieure de Boulanger
- Figure 10 : Repérage échographique de la VJI
- Figure 11 : Images d'écho-Doppler montrant les variantes anatomiques de la VJI
- Figure 12 : Répartition des patients selon le site d'insertion
- Figure 13 : Répartition des patients selon l'âge
- Figure 14 : Répartition des malades selon le sexe
- Figure 15 : Répartition des patients selon les antécédents
- Figure 16 : Répartition des patients selon le service de provenances
- Figure 17 : Répartition des malades sur l'étiologie
- Figure 18 : Répartition des malades selon l'indication de l'hémodialyse
- Figure 19 : Répartition des patients en fonction des signes clinico-biologiques
- Figure 20 : Répartition des patients selon l'évolution
- Figure 21 : Répartition des malades selon les complications
- Figure 22 : Résultats bactériologiques des infections liées au CVC
- Figure 23 : Répartition des patients selon le moyen thérapeutique
- Figure 24 : Angioscanner montrant la perforation de l'artère fémorale



INTRODUCTION

Un abord vasculaire est indispensable pour la prise en charge de l'insuffisance rénale aiguë. Les cathéters non tunnellisés sont utilisés temporairement, souvent en urgence, en attendant la création d'une fistule artério-veineuse (FAV) native ou synthétique.

Les cathéters tunnellisés, pourraient représenter une alternative intéressante en offrant l'avantage d'une utilisation plus prolongée avec un risque infectieux et thrombotique moindre [1].

Les données récentes indiquent que 15 à 30 % des patients porteurs d'une IRC débutent l'hémodialyse chronique à partir d'un cathéter, comme premier accès vasculaire [2]. En pratique, le vieillissement de la population dialysée, les pathologies associées à l'insuffisance rénale chronique, une prise en charge parfois tardive, sont autant de raisons évoquées du recours croissant au cathéter.

Ils ont l'énorme défaut d'être la source de plusieurs complications qui sont préjudiciables en termes de morbi-mortalité [3]. L'infection est la complication la plus fréquente et la plus grave [4]. Elle représente la deuxième cause de décès chez les patients hémodialysés [5].

La prévalence de son utilisation en dialyse est variable dans les pays occidentaux : 7% au Japon, 15% en France, 25% aux Etats-Unis et 39% au Canada [6]. Il n'existe pas de données nationales précises sur la fréquence d'utilisation des cathéters dans les centres d'hémodialyse. De telles données pourront être apportées par les résultats du registre MAGREDIAL. Les données locales retrouvent une utilisation de cathéter comme abords vasculaire pour hémodialyse dans moins de 5% des cas dans la région Fès-Boulemane (données non publiées du service de néphrologie du CHU Hassan II de Fès).

Les objectifs de ce travail sont de déterminer à l'échelle du CHU Hassan II de

Fès :

1. les indications et les techniques de pose d'un CVC d'hémodialyse en urgence.
2. l'incidence des infections liées aux cathéters d'hémodialyse et les facteurs de risque favorisant leur survenue.



RAPPEL

A. Les différents types des cathéters veineux centraux

Les CVC d'hémodialyse sont de deux types :

- Ø Les cathéters de courte durée (ou temporaires), utilisés en moyenne de 7 à 14 jours [7];
- Ø Les cathéters de longue durée (ou permanents = tunnelisés), utilisés de quelques jours à plusieurs mois ou années.

a) Géométrie

Deux géométries différentes de cathéter sont disponibles [8] :

- Ø Un cathéter monolumière avec un flux sanguin alternatif, de moins en moins utilisé en urgence;
- Ø Un cathéter bilumière qui est le type habituellement utilisé en hémodialyse, possède deux lumières séparées, l'une pour prélever le sang dans l'organisme et l'autre pour l'y réintroduire après la dialyse.
- Ø Deux cathéters monolumière insérés sur deux veines différentes ou sur la même veine avec des orifices d'aspiration et de restitution du sang éloignés d'au moins 2.5 cm sont abandonnés.

b) Caractéristiques des CVC

Les propriétés d'un cathéter reposent sur des caractéristiques morphologiques et fonctionnelles :

- Nature du matériau (polyuréthane, silicone, etc.);
- Longueur et diamètre définissant la section interne et externe;
- Nombre et position des lumières : simple lumière, double lumière (coaxial, en canon de fusil, double D, etc.), double cathéter;

- Extrémités mono ou multiperforées;
- La biocompatibilité, l'hémocompatibilité, l'absence de thrombogénicité, la biostabilité, l'inertie chimique;
- L'opacité radiologique;
- Souplesse relative du matériau (rigide, semi-rigide, souple);

Les cathéters en polyuréthane semi-rigides comportent un risque d'irritation mécanique supérieur à ceux en silicone. Néanmoins, il est intéressant de souligner que certains cathéters en polyuréthane semi-rigides à température ambiante s'assouplissent à température corporelle, perdant ainsi leur agressivité mécanique.

Pour ces raisons, le polyuréthane et silicone sont considérés à l'heure actuelle comme les meilleurs matériaux, dont l'utilisation comporte la plus faible incidence de complications thromboemboliques [9].



Figure 1 : Deux lumières accolées en canon de fusil (cathéter de type Permcath®)

L'efficacité de la dialyse dépend du débit sanguin obtenu dans le cathéter. Afin d'obtenir un débit suffisant, le cathéter de dialyse doit donc être le plus gros possible, à double courant et plutôt coaxial en canon de fusil que concentrique (afin d'éviter les phénomènes de recirculation) [10].

Tableau 1: Diamètres de cathéters recommandés pour hémodialyse

Poids	Diamètre du cathéter	
	F	mm
Inférieur à 8 kg	6,5	2,16
8 à 30 kg	8	2,66
Supérieur à 30 kg	11 à 13	3,33 à 4,33

(F = French Gauge = Charrière = 1/3 de mm).

B. Sites d'insertion

1). Rappel anatomique

L'abord veineux profond implique la ponction d'une veine de gros calibre, non visible et non palpable, mais localisable par la recherche de repères anatomiques osseux, musculaires ou vasculaires

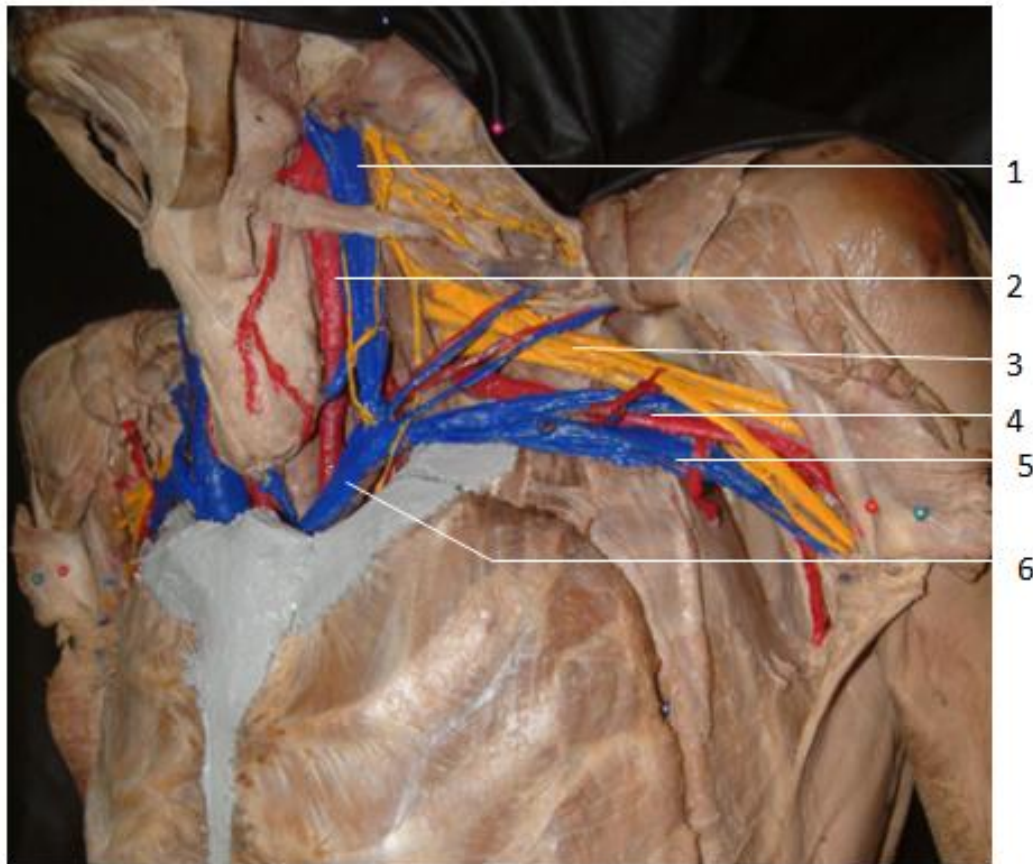
En pratique trois veines sont accessibles : la veine sous-clavière, la veine fémorale et la veine jugulaire interne, surtout droite, est privilégiée par la majorité des auteurs.

La ponction peut être effectuée à l'aveugle à travers la peau et le tissu sous-cutané, ceci impose une connaissance parfaite de l'anatomie de la région concernée.

Ø veine jugulaire interne

La veine jugulaire interne sort du trou déchiré postérieur, en arrière de la carotide interne. Elle descend verticalement, pour se placer sur la face antéroexterne de la carotide primitive et se termine à l'orifice supérieur du thorax, en arrière de l'articulation sternoclaviculaire. Elle s'unit alors à la veine sous-clavière pour donner naissance au tronc veineux innominé. Sa longueur est de 120 à 150 mm ; son diamètre varie de 10 à 13 mm, la jugulaire droite étant plus grosse que la gauche.

Elle se collabe facilement en cas d'hypovolémie [11].



1-Veine jugulaire interne, 2-Artère carotide commune, 3-Plexus brachial,
4-Artère sous-clavière, 5-Veine sous-clavière, 6-Veine brachio-céphalique

Figure 2: Vue antérolatérale gauche montrant la VJI.

(Laboratoire d'anatomie : FMPF)

Ø La veine fémorale

Elle est habituellement ponctionnée dans le triangle de Scarpa, au dessous de l'arcade crurale, tendue entre l'épine iliaque antérosupérieure et l'épine du pubis. A cet endroit, la veine chemine sous l'aponévrose, au contact en dedans, et parfois légèrement en arrière de l'artère. Elle pénètre dans l'abdomen en passant sous l'arcade pour donner naissance à la veine iliaque [11].



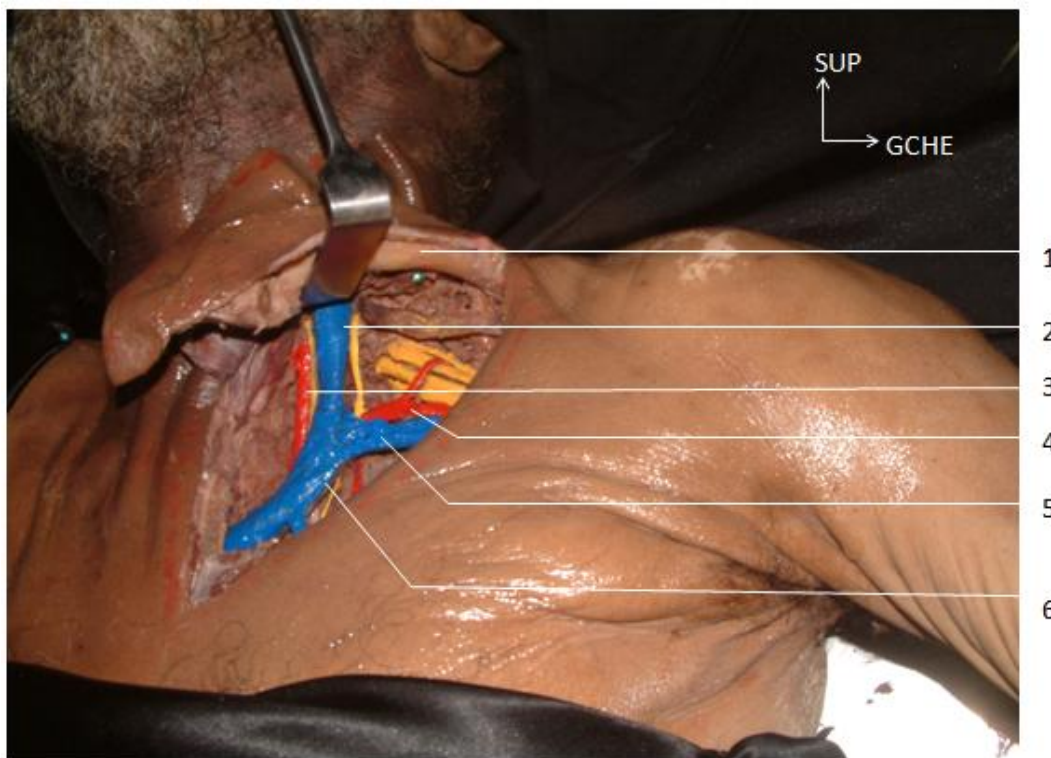
1-Muscle couturier, 2-Artère fémorale, 3-Veine fémorale, 4-Muscle grand adducteur

Figure 3: Vue antérieure montrant le triangle de Scarpa

(Laboratoire d'anatomie : FMPF)

Ø La veine sous-clavière

Elle naît de la veine axillaire au bord externe de la première côte et se termine derrière l'articulation sternoclaviculaire, en s'unissant à la veine jugulaire interne pour former le tronc veineux brachiocéphalique ou innominé. Sa longueur est de 30 à 70 mm et son calibre de 15 à 25 mm. La veine sous-clavière reste toujours béante, quel que soit l'état hémodynamique du patient [11].



1-Clavicule, 2-Veine Jugulaire interne gauche, 3-Artère carotide commune gauche, 4-Artère sous-clavière gauche, 5-Veine sous-clavière gauche, 6-Veine

Figure 4: Vue antérolatérale montrant la veine sous-clavière.

(Laboratoire d'anatomie : FMPF)

2). Techniques de pose

La mise en place du cathéter doit être réalisée dans des conditions d'asepsie rigoureuse, sous anesthésie locale, par un opérateur entraîné.

L'opérateur muni d'un calot et d'une bavette, se lave soigneusement les mains et revêt une casaque chirurgicale stérile. La peau de la zone de ponction, éventuellement rasée, est nettoyée puis badigeonnée largement et longuement (de 2 à 3 minutes) avec une solution antiseptique. La zone ainsi définie est limitée par des champs stériles. Il est souhaitable de réaliser une anesthésie locale par infiltration avec quelques millilitres de Xylocaïne® à 1 % [12].

Le repérage de la veine profonde par échographie est souhaitable.

Ø Abord veineux jugulaire interne

De nombreuses techniques ont été décrites capables de produire des repères anatomiques comparables. Le malade est étendu en décubitus dorsal strict, les bras le long du corps, la tête tournée du côté opposé à la ponction, une position légèrement déclive permettant de " positiver " la pression régnant dans le système veineux cave supérieur. La plupart des auteurs préconisent de choisir préférentiellement la jugulaire interne droite du fait d'un trajet court et rectiligne jusqu'à l'oreillette droite, ce qui facilite la descente du cathéter et évite le risque de " fausse route " [13].

Selon la localisation du point de ponction par rapport au muscle SCM on peut distinguer plusieurs voies d'abords [11,14] :

1) Postérieure de Jernigan

Le malade est en position de Trendelenburg, tête tournée du côté opposé à celui de la ponction. Le point de ponction est situé à deux travers de doigt au-dessus de la clavicule. L'abord est très perpendiculaire à la veine jugulaire interne et ne permet pas toujours le passage aisé du cathéter.

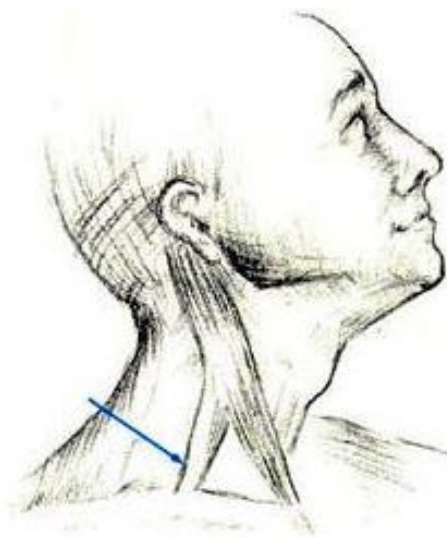


Figure 5: Voie postérieure de Jernigan

2) Voie postérieure de Conso

Le malade est dans la même position, mais l'abord de la veine est pratiqué plus haut: le point de ponction est situé à l'intersection d'une ligne horizontale passant par l'angle du maxillaire inférieur et du bord externe du S.C.M. L'aiguille est dirigée vers le manubrium sternal, selon un angle de 20° à 30° par rapport au plan cutané [15].



Figure 6: Voie postérieure de Conso

3) Voie latérale de Daily

Le patient est en position décline, tête située dans un plan sagittal, un petit billot sous les épaules. L'opérateur ponctionne au niveau du centre du triangle de Sédillot, l'aiguille est dirigée vers le bas, dans un plan parasagittal, selon un angle de 30° par rapport au plan cutané.

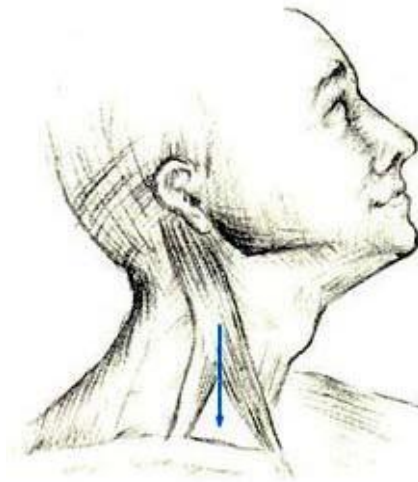


Figure 7: Voie latérale de Daily

4) Voie antérieure de Mostert

La tête du malade est légèrement tournée du côté opposé à celui du point de ponction. La carotide est repérée et l'on ponctionne à 5 cm au-dessus de la clavicule le long du bord antérieur du S.C.M. L'aiguille est dirigée en bas et en dehors, visant l'union du tiers interne et du tiers moyen de la clavicule.

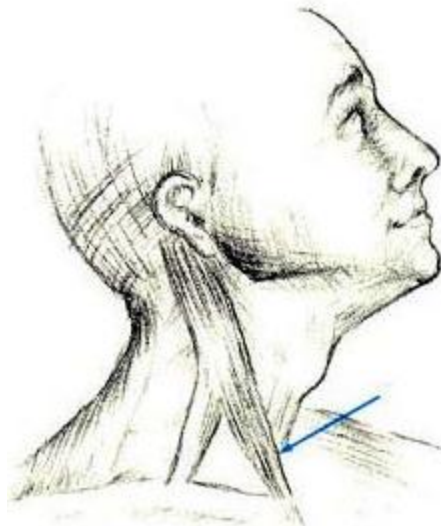


Figure 8: Voie antérieure de Monstert

5) Voie antérieure de Boulanger

Le patient est en position déclive, tête tournée en rotation forcée du côté opposé. Les repères sont : le cartilage thyroïde, le bord antérieur du chef sternal du S.C.M., l'artère carotide. On pique à l'intersection d'une horizontale passant par le bord supérieur du cartilage thyroïde avec le bord antérieur du S.C.M. L'aiguille est dirigée à 50° dans les trois plans, donc en bas, en dehors et en arrière, rasant la face postérieure du muscle S.C.M. Lorsque la veine est atteinte, l'aiguille est alors alignée selon l'axe veineux.

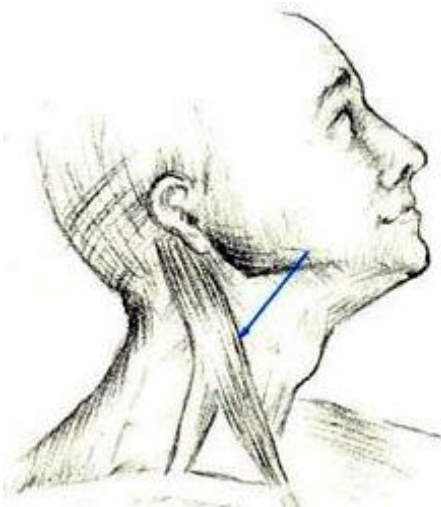


Figure 9: Voie antérieure de Boulanger

Ø Abord veineux fémoral

Le patient est installé en décubitus dorsal et en position proclive modérée; le membre inférieur choisi en abduction et rotation externe. Le repère principal est l'artère fémorale. La ponction se fait juste en dedans de l'artère (à 10-15 mm de l'axe de celle-ci), habituellement à 20 mm au dessous de l'arcade crurale, l'aiguille faisant avec la peau un angle d'environ 30° et orientée dans l'axe du membre. La veine est abordée à une profondeur de 5 à 30 mm [16].

Ø Abord veineux sous-clavier

De nombreux techniques ont été décrites ; classées en abords sous-claviculaires et sus-claviculaires.

§ Voies sous-claviculaires

ü Voie interne ou voie d'Aubaniac

Le point de ponction se trouve à 1cm sous le bord inférieur de la clavicule, à la jonction du tiers moyen et du tiers interne de celle-ci. L'aiguille est dirigée en dedans, légèrement en haut et en arrière en visant la face postérieure de la fourchette sternale. Elle entre dans la veine à une distance de 20 à 50 mm de l'orifice d'entrée cutané [17].

ü Voie externe ou voie de Testart

Le point de ponction est situé dans l'espace deltopectoral. L'aiguille est dirigée à 1 cm en arrière de l'articulation sternoclaviculaire, ceci permet de cathétériser la veine dans son axe [18].

ü Voie médiane ou voie de Wilson

La ponction s'effectue à l'union de la moitié interne et de la moitié externe de la clavicule. L'aiguille est orientée en dedans et en haut, parallèle au plan frontal, soit vers la base du triangle de Sédillot, soit vers la face postérieure de l'extrémité interne de la clavicule [19].

§ Voies sus-claviculaires

Elles sont plusieurs variantes, mais seule la voie de Yoffa sera décrite. Le patient est installé à plat, sans coussin. La tête reste droite, les bras le long du corps, et l'opérateur se place derrière la tête du malade. Le repère est l'angle clavi-sterno-mastoïdien. L'aiguille introduite à ce point exacte est dirigée caudalement à 45° du plan sagittal et à 15° en avant du plan frontal. Elle atteint la veine à une distance de 5 à 40 mm [20].

3). Choix du site d'insertion

Le choix du site d'implantation dépend du contexte clinique, de l'expérience de l'opérateur et de l'habitude des équipes soignantes.

Ø L'abord jugulaire interne

L'abord jugulaire interne est souhaitable lorsqu'il ne fait pas encourir de risques vitaux supplémentaires au patient (absence de lésions thoraciques, absence de maladie respiratoire, plusieurs séances d'hémodialyse programmées...).

Le cathétérisme jugulaire, quel que soit le cathéter utilisé, comporte une incidence de thromboses veineuses réduite par rapport à la voie sous-clavière. En revanche, le site jugulaire paraît également plus propice aux complications infectieuses [21].

Ø L'abord fémoral

L'abord fémoral est indiqué chaque fois que l'état cardio-pulmonaire (œdème pulmonaire, détresse respiratoire) rend l'approche thoracique dangereuse ou que l'état du patient en rend l'alitement prolongé obligatoire (coma, assistance ventilatoire, polytraumatisé) [7].

La voie fémorale demeure indiquée en cas d'urgence, lorsque le cathéter doit être implanté rapidement. L'EER continue peut ainsi être réalisée par voie fémorale,

jusqu'à ce que la situation soit stabilisée et permette d'envisager un changement de modalité thérapeutique.

Ø L'abord sous clavier

L'implantation de cathéters sous-claviers d'hémodialyse doit être abandonnée, elle comporte un risque majeur de sténoses et/ou de thromboses de la veine sous-clavière ou de ses branches effluentes. Compromettant la confection ultérieure d'une FAV [22].

Soulignons cependant qu'aucune des voies veineuses profondes citées n'est indemne de risques ou de complications.

C. Intérêt de l'échographie dans le cathétérisme veineux central

Depuis des décennies, les CVC ont été posés « en aveugle » grâce à des repères anatomiques de surface, parfois difficiles à visualiser, voire absents. Actuellement, la pose échoguidée bidimensionnelle en temps réel est la méthode de référence d'insertion des CVC en jugulaire interne chez l'adulte et l'enfant permettant ainsi une diminution du risque de complications mécaniques (hématome, pneumothorax, lésions nerveuses...) pouvant mettre en jeu le pronostic vital des patients [23].

On identifie une veine ou une artère en fonction du caractère compressible et/ou pulsatile du vaisseau étudié : une artère est pulsatile et difficilement compressible par la sonde contrairement à une veine.

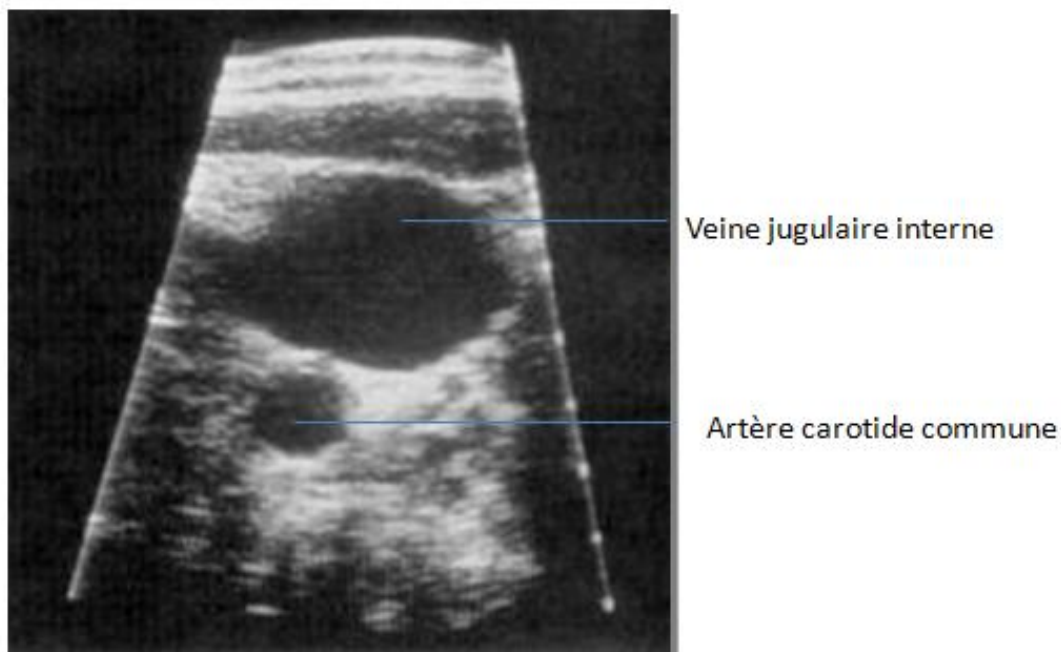


Figure 10: Repérage échographique de la VJI

Il existe de grandes variations anatomiques de position, de taille et de profondeur, en particulier au niveau jugulaire interne (figure 11) [24].

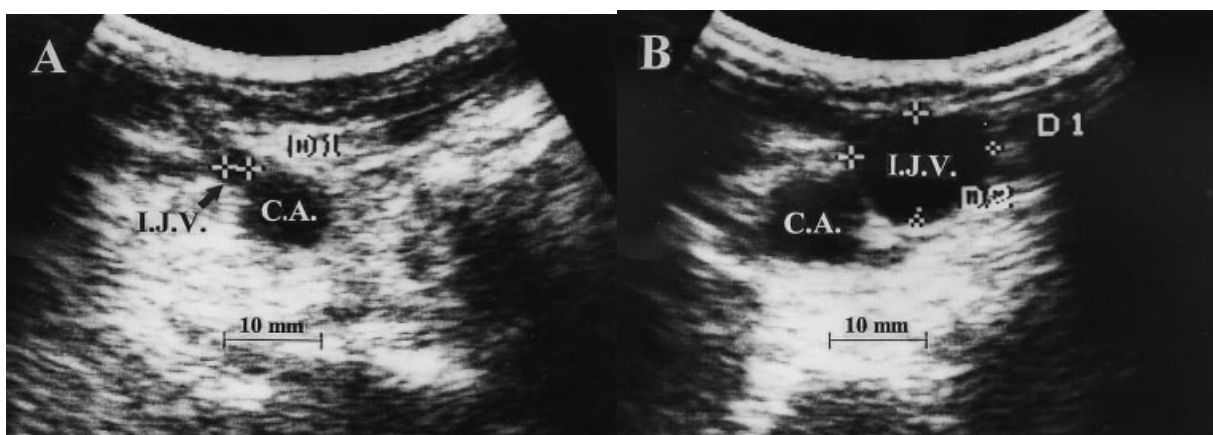


Figure 11: Images d'écho-Doppler montrant les variantes anatomiques de la VJI

Le recours à l'échographie peut se faire préalablement à la ponction (technique de repérage seul) ou simultanément, en guidant en temps réel et en conditions aseptiques la ponction du vaisseau, l'introduction et la progression du guide puis du cathéter (ponction échoguidée).

D. Performances des cathéters [25,26]

Ø La nature du matériau utilisé et la géométrie du cathéter conditionnent directement ses performances : le polyuréthane et la silicone sont considérés comme les meilleurs matériaux.

Ø La longueur du cathéter :

- Accès VCI par voie fémorale nécessite une longueur de 24-28 cm.
- accès à la VCS nécessite une longueur de 20 cm par voie Jugulaire Int droite. Et 4 cm centimètre de plus: voie Jugulaire Interne gauche.

Ø Le choix du diamètre est fondamental :

- Dialyse intermittente (> 300ml/min) : cathéter de 13,5 à 14 French.
- Dialyse continue (150-200 ml/min) : cathéter de 11 à 12 French.

Ø La position du cathéter est importante :

- VCI : cathéters fémoraux.
- Jonction entre VCS et OD : pour les cathéters non fémoraux.

Ø La perméabilité de la lumière interne.

Ø La présence d'orifices distaux latéraux et circulatoire est indispensable pour réduire la résistance interne et limiter le risque d'obstruction par succion pariétale ou par engainement (interne ou externe), à la suite de la formation d'un manchon de fibrine.).

Ces performances peuvent être évaluées par le débit sanguin effectif, les

résistances à l'écoulement sanguin et le taux de recirculation ; aisément et régulièrement évalués au lit du malade durant la séance de dialyse.

E. Indications de pose [27]

Le recours aux CVC répond à des besoins différents :

- ∅ Dans le cadre de l'insuffisance rénale aiguë, ils sont utilisés dans l'attente de la récupération de la formation rénale, ce qui correspond à des périodes relativement courtes (7 à 30 jours en moyenne);
- ∅ Dans le cadre de l'insuffisance rénale chronique, ils répondent à des besoins différents, avec des durées d'utilisation souvent plus longues :
 - Prise en charge d'un patient urémique non suivi et non préparé;
 - Dysfonctionnement ou thrombose de FAV;
 - Dans l'attente de maturation de la fistule artérioveineuse;
 - Difficultés répétées de ponction de l'accès artérioveineux;
 - Dysfonction du cathéter de la dialyse péritonéale;
 - Transferts en hémodialyse de patients dialysés péritonéaux ou transplantés rénaux;
- ∅ Le cathéter peut également être retenu comme accès vasculaire définitif, du fait d'une insuffisance cardiaque sévère, d'un âge très avancé du patient, d'un épuisement des possibilités vasculaires ou d'une pathologie associée engageant le pronostic vital à court terme.

F. Complications

Les complications des cathéters peuvent mettre en péril l'avenir de l'abord vasculaire et parfois celui du patient lui-même. Nous insisterons surtout sur les complications liées à leurs utilisations dont l'incidence reste encore excessive.

1. Lors de la pose des cathéters et les suites immédiates [28]

a. Les accidents de ponction

- Ø La ponction artérielle est très fréquente. Elle se manifeste par un hématome qui peut être suffoquant dans les cas extrêmes (carotide).
- Ø Les plaies veineuses profondes peuvent se compliquer d'un hémithorax ou d'un hémomédiastin.
- Ø Les plaies veineuses superficielles ou d'une artériole cutanée se manifestent par un saignement autour du cathéter dans les suites immédiates.
- Ø La ponction pleuro-pulmonaire est classiquement rapportée lors du cathétérisme des veines subclavières (de 1 à 10 % des cas) mais elle peut, plus rarement, compliquer une ponction jugulaire.
- Ø Les lésions des nerfs, le plus souvent il s'agit d'un effet de l'anesthésie locale qui est réversible.
- Ø La ponction du canal thoracique s'observe parfois après une tentative de cathétérisme de la veine jugulaire gauche.
- Ø L'embolie gazeuse n'est pas vraiment un accident de ponction mais de manipulation.
- Ø L'hémopéricarde est exceptionnel.

b. Les accidents de trajets veineux

Les conséquences de plusieurs ordres :

Un dysfonctionnement primaire qui devra faire réagir rapidement et repositionner le cathéter, un trouble du rythme cardiaque symptomatique ou électrocardiographique, le plus souvent sans gravité, et un risque de sténose ou de thrombose veineuse.

2. Dysfonction des cathéters d'hémodialyse [27]

a. Définition et risques associés

C'est un débit sanguin insuffisant ou toute situation qui perturbe le bon déroulement d'une ou plusieurs séances de dialyse, responsable d'une épuration de mauvaise qualité par défaut d'obtention d'un débit sanguin correct avec des arrêts incessants de la pompe à sang.

b. Les causes des dysfonctions

Les causes de dysfonctionnement des CVC d'hémodialyse varient en fonction du délai d'insertion.

Ø Les dysfonctions précoces

Sont d'origine mécaniques, parmi lesquels : un positionnement inadéquat de l'extrémité distale du cathéter, une plicature ou une couture du cathéter, une striction par ligature trop serrée ou une séquelle de plicature ou un collapsus veineux par hypovolémie.

Ø Les dysfonctions tardives

Sont d'origine thrombotiques, le plus souvent par part thrombose interne, plus rarement par thrombose ou sténose de la veine hôte.

c. Prévention des dysfonctions

La prévention de ces thromboses internes repose sur 2 manœuvres systématiques. A la fin de la séance d'EER, chacune des voies du cathéter, doit subir un rinçage sous forte pression par 10 à 20 ml de sérum salé à 0.9 %, suivi de la mise en place d'un verrou d'anticoagulant dans les 2 lumières du cathéter.

L'anticoagulation du cathéter est réalisée par 2 types de verrou : solution d'Héparine ou solution à base de citrate [29]. Les solutions à base de citrate confèrent une meilleure prévention de la thrombose et du dysfonctionnement des CVC [30]. Le volume de l'anticoagulant doit être ajusté au volume de chaque lumière notifiée sur le cathéter. Le citrate présente l'avantage supplémentaire d'être bactéricide pour les staphylocoques et d'autres germes [31].

d. Traitement des dysfonctions

- Ø L'inversement des lignes est souvent réalisé avec succès;
- Ø En cas de problème mécanique de type plicature, ligature ou malposition du cathéter, seules l'ablation et la pose d'un nouveau cathéter sont envisageables;
- Ø En cas de déplacement ou de malposition du cathéter, le repositionnement par voie percutanée endoveineuse peut être réalisé;
- Ø En cas de thrombose partielle du cathéter : une reperméabilisation chimique (instillation d'un agent fibrinolytique) doit être envisagée. Elle fait appel à deux types d'agents fibrinolytiques : l'urokinase et l'altéplase avec une efficacité supérieure de l'urokinase [32] (tableau 2).

Tableau 2: Protocoles de désobstruction des CVC de dialyse en cas de thrombose

Indication de la fibrinolyse	Protocole utilisant un fibrinolytique*	Protocole utilisant un activateur tissulaire du plasminogène (TPA) **
Solution verrou anti-thrombotique et fibrinolytique	Injecter dans chaque branche 2 ml de la solution et fermer les CVC jusqu'à la Séance suivante	Injecter dans chaque branche 2ml de la solution et fermer les CVC jusqu'à la séance suivante
Dysfonctionnement mineure du CVC	Injecter dans chaque branche de CVC 2ml de la solution et laisser agir 30min	Injecter dans chaque branche de CVC 2ml de la solution et laisser agir 30min
Thrombose partielle du CVC responsable de dysfonctionnement à répétition (protocole accéléré)	Injecter avec un pousse-seringue pendant 60min dans chaque branche de la solution à la vitesse de 6ml/h	Injecter avec un pousse-seringue pendant 60min dans chaque branche de la solution à la vitesse de 5ml/h
Thrombose complète du CVC responsable d'une obstruction totale (protocole lent)	Injecter avec un pousse-seringue pendant 180min dans chaque branche de la solution à la vitesse de 3ml/h	Injecter avec un pousse-seringue pendant 180min dans chaque branche de la solution à la vitesse de 2.5ml/h

*Urokinase, Actosolv® (100000 UI/6 ml)

**Altéplase, Actilyse® (10 mg/5 ml)

3. Infection des CVC d'hémodialyse [27,33]

L'infection est un risque permanent des cathéters de dialyse. C'est la plus fréquente des complications.

a. Physiopathologie

On décrit trois voies de contamination du cathéter :

- La contamination exoluminale : la plus fréquente à partir de la flore du patient;
- La contamination endoluminale lors des manipulations;
- La contamination à partir d'un foyer à distance par voie sanguine, c'est la plus rare.

b. Diagnostic

Ø Infection d'orifice

Le diagnostic est fait au moment du branchement en hémodialyse. Il existe dans ce cas :

- Une douleur locale à la manipulation du cathéter;
- Inflammation ;
- Plus au moins écoulement purulent.

Ø Infection systémique de type bactériémique

Caractérisé par la présence d'une fièvre et de signes généraux septiques (tachycardie, hypotension...), parfois précédés ou associés à des signes locaux. Leur association à des signes locaux francs tels qu'une suppuration, rend le diagnostic d'ILC très probable.

Le diagnostic de l'infection repose sur la mise en évidence du germe et sur la confirmation après ablation et mise en culture du cathéter. Des hémocultures positives au même germe, prélevées sur le cathéter et sur une veine périphérique,

signent la responsabilité du cathéter. Il est toutefois raisonnable de suspecter l'infection du cathéter chez les patients fébriles et qui n'ont pas d'autre cause évidente de sepsis.

c. Prévention des infections

Ø Qualité des soins

La mise en place des cathéters pour hémodialyse, quelle que soit la voie choisie, doit se faire selon des règles dont l'objectif est de réduire au maximum la morbidité liée à leur utilisation. Elle doit se faire avec une asepsie chirurgicale rigoureuse et la pose dans une chambre individuelle ou salle dédiée des CVC est recommandée [34].

L'utilisation d'un matériel stérile (gants stériles, masque, calot, champs stérile large, casaque chirurgicale...) sont nécessaires pour protéger contre la transmission du staphylocoque et d'autres microorganismes [35].

L'intérêt potentiel de la désinfection chirurgicale des mains pour améliorer l'observance et la tolérance du lavage chirurgical des mains lors de la pose des CVC doit être privilégié [36].

L'utilisation des cathéters doit être réservée exclusivement à l'hémodialyse.

Les manipulations fréquentes et intempestives augmentent le risque de contamination bactérienne et de thrombose crurorique ou fibrineuse.

Les manipulations lors des dialyses (branchement, débranchement) doivent être faites en binôme par un personnel soignant formé et dans des conditions d'asepsie rigoureuse nécessitant une préparation minutieuse du cathéter et de la peau (détersion, rinçage, antisepsie, séchage) [37].

La formation et la sensibilisation du personnel soignant sont également fondamentales dans la prévention des infections de cathéter. À chaque séance,

l'infirmière vérifiera l'absence de signes inflammatoires ou infectieux sur le site d'émergence cutanée et s'assurera de la perméabilité du cathéter avant son utilisation [38].

Tableau 3: Recommandations pour la prévention des infections lors de la dialyse sur cathéter central

Situation	Recommandations
Hygiène du patient	<ul style="list-style-type: none"> • Bon niveau d'hygiène quotidienne, tenue propre adaptée. • Port d'un masque chirurgical lors des phases de branchement et restitution.
Personnel > Préparation Cutanée > Branchement des lignes sur le cathéter/restitution et déconnexion des lignes du cathéter	<ul style="list-style-type: none"> • Travail en binôme. • Personnel formé. • Préparation cutanée large autour des orifices en 4 temps (déterSION, rinçage, antiseptie, séchage). • Changement de gants + désinfection des mains par lavage ou friction entre la préparation cutanée et le branchement des lignes sur le cathéter. • Désinfection des mains par lavage ou friction avant la déconnexion des lignes sur le cathéter. • Tenue : casaque et gants stériles, masque bucco nasal chirurgical, lunettes, charlotte. • Champs stériles. • Manipulation des branches du cathéter avec compresses imprégnées d'antiseptique. • Pansement occlusive

Ø Applications topiques

Une décolonisation nasale est recommandée. Elle réduit de façon significative l'incidence des infections de cathéters. Cette mesure serait particulièrement utile chez les patients à haut risque (infections répétées, porteurs de valves cardiaques artificielles, antécédents d'infections à SA, immunodéprimés...) [39].

Ø Solutions de verrouillage

L'instillation régulière d'une solution de verrouillage à base d'antiseptique et/ou d'antibiotique représenterait la meilleure prévention face aux bactériémies liées aux cathéters [40,41]. Différentes solutions ont été testées, soit à base de citrate de sodium (ou de citrate trisodique) [42], soit à base d'antiseptique du type taurolidine [43], soit à base d'antibiotiques (gentamycine, céfazoline, vancomycine, minocycline) [44-46], soit mixtes associant antithrombotique (citrate) et antiseptique [47]. À titre d'exemple, Le tableau 15 présente le risque infectieux de différentes solutions verrous utilisées pour les CVC d'hémodialyse. À titre d'exemple, Le tableau 15 présente le risque infectieux de différentes solutions verrous utilisées pour les CVC d'hémodialyse. Par ailleurs cette donnée est controversée selon d'autres auteurs qui soutiennent la possibilité de formation du biofilm et l'induction de l'infection lorsque ces derniers sont utilisés à faible dose [48].

Tableau 4 : Sélection d'études comparatives évaluant le risque infectieux en fonction du verrou utilisé

Auteur [Réf]	Étude / comparateur	Agent antimicrobien	antithrombotique	Résultat (incidence par 1000 jours/patient)
DOGRA et al. [49]	Héparine (5000UI/ml)	Gentamycine (40mg/ml)	Citrate (3,13%)	↓ incidence (0,42/0,3)
BETJES et al. [31]	Héparine (5000UI/ml)	Taurolidine (1,35 %)	Citrate (4%)	↓ incidence (2,1/0,1)
MCLNTYRE et al. [50]	Héparine (5000UI/ml)	Gentamycine (5mg/ml)	Héparine (5000 UI/ml)	↓ incidence (0,4/0,3)
BLEYER et al. [51]	Héparine (5000UI/ml)	Minocycline (3mg/ml)	EDTA (30mg/ml)	↓ incidence
KIM et al. [52]	Héparine (5000UI/ml)	Gentamycine (5mg/ml) Céfazoline (10mg/ml)	Héparine (1000 UI/ml)	↓ incidence
AI-HWESH et al. [46]	Héparine (5000 UI/ml)	Gentamycine (40mg/ml) Vancomycine (25mg/ml)	Héparine (5000 UI/ml)	↓ incidence

d. Traitement des ILC [33, 53]

Les stratégies thérapeutiques dans les différentes recommandations proposent le retrait du cathéter le plus rapidement possible devant toute suspicion d'infection. Les hémocultures doivent être réalisées de façon simultanée sur le cathéter et sur une veine périphérique, avec mise en culture.

L'instauration d'une antibiothérapie systémique est également requise. À titre probabiliste, elle est orientée initialement sur les staphylocoques (Aureus et Epidermidis) puis adapté secondairement au germe identifié et à son antibiogramme. De même, la durée de l'antibiothérapie est très variable et dépend de plusieurs variables: symptômes du patient, facteurs de comorbidités, clairance des bactéries et le type du microorganisme.

4. Sténoses et thromboses des veines centrales [21, 33]

Les sténoses et les thromboses sont deux autres problèmes fréquents associés à l'utilisation prolongée des CVC d'hémodialyse.

Les sténoses cicatricielles favorisent les thromboses et peuvent entraîner le développement d'une circulation veineuse collatérale, d'un œdème du membre supérieur ou inférieur, plus rarement d'un syndrome cave supérieur.

L'existence d'une sténose sous Clavière post cathéter d'EER diminue le débit sanguin, et empêche la réalisation d'une fistule artérioveineuse (FAV). Lorsque la sténose est méconnue, la réalisation d'une FAV entraîne un débit sanguin insuffisant source d'une épuration médiocre et le développement d'une FAV énorme « variqueuse », inesthétique avec risque de rupture.

Les thromboses des veines canulées sont beaucoup plus fréquentes. La symptomatologie d'appel se résume le plus souvent à un dysfonctionnement intermittent ou permanent du cathéter, plus rarement à l'apparition d'un œdème du

membre ipsilatéral et d'une distension veineuse régionale ou, parfois, peut même se présenter sous forme d'une fébricule inexplicée. Le traitement nécessite 6 mois d'anticoagulation.

En raison de ce risque de sténose et du taux de dysfonctionnement des cathéters d'EER sous claviers, cet accès vasculaire n'est pas recommandé pour l'EER.

5. Complications rares

L'ablation accidentelle des cathéters, les déconnexions, fissurations, déchirures, embolisations des cathéters restent exceptionnelles.



**MATERIEL
ET METHODES**

I. Type et Population de l'étude

Notre étude est prospective descriptive et analytique portant sur les cathéters veineux centraux d'hémodialyse chez les patients hémodialisés en urgence dans tous les services du CHU Hassan II de Fès sur une période de 6 mois s'étalant du 01 juin 2011 au 30 novembre 2011.

Une ILC était suspectée en cas de purulence du point d'insertion cutanée du CVC, de manifestations cliniques de sepsis sans aucune autre cause d'infection, ou en cas d'hémocultures positives sans aucune autre cause d'infection.

Le traitement d'une ILC repose sur l'ablation de celui-ci. L'association à une antibiothérapie est réservée aux formes compliquées (sepsis...).

En dehors des suspicions d'ILC, le CVC était enlevé en cas de CVC devenu inutile ou non fonctionnel (dysfonction, occlusion...) et en cas de décès.

Nous avons inclus dans notre étude tous les patients hospitalisés dans le CHU Hassan II de Fès ayant une indication d'hémodialyse en urgence avec mise en place d'un cathéter veineux central.

Nous avons exclu :

- Ø Tous les patients porteurs d'un CVC depuis moins de 24 h;
- Ø Les patients porteurs des cathéters tunnelisés (permanents);
- Ø Les cathéters changés sur guide.

Nous avons étudié chez ces patients les paramètres liés :

- Ø À la population étudiée : âge, sexe, antécédents, pathologie sous-jacente, fièvre au moment de la pose, indication de l'hémodialyse...
- Ø À la pose du cathéter : Type, site d'insertion, durée d'insertion, date de pose, personne ayant posé le CVC (senior ou résident), lieu de pose, matériel et antiseptiques utilisés, complications..., les

informations concernant les infections ont été recueillies spécifiquement.

- Ø À l'entretien du CVC : nature du pansement, antiseptiques utilisés, rythme de réfection des pansements...
- Ø Au retrait et complications infectieuses liées au CVC : motif de retrait, description des signes cliniques généraux (fièvre, choc...) et locaux (inflammation, suppuration...) sur lesquels reposait la suspicion d'infection, conduite tenue, évolution clinique du patient...

II. Recueil des données

Les données de cette étude prospective ont été collectées pour chaque patient au moment de la pose du CVC, puis mises à jour en fonction de la survenue d'évènements à l'occasion des staffs quotidiens du service de néphrologie durant toute la période allant du jour de la pose du cathéter jusqu'à son ablation.

Pour chaque CVC posé à l'hôpital, une fiche de recueil de données a été remplie comportant les informations suivantes (fiche de recueil):

Fiche de recueil : Cathéters Veineux Centraux pour hémodialyse :

- Nom : - Sexe :
- IP: - Date d'entrée :
- N° Dossier - Date de Sortie :
- Age : - Service de provenance :
- Antécédents :
 - § Infection a Staph : Oui: Non:
 - § Diabète : Oui : Non:
 - § Traitement immunosuppresseur : Oui : Non:
- Néphropathie causale :
- Indication de l'HD :
- Pose du cathéter :
 - § Date de pose :
 - § Par un Sénior : Junior :
 - § Examen clinique : + Fièvre : Oui : Non :
 - + Lésions cutanées : Oui : Non :
 - + Autres :.....
 - § Biologie : CRP :... GB :...
 - § Premier cathéter : Oui : Non :
 - § Lieu :
 - § Porte fermée : Oui : Non :
 - § Fenêtre fermée : Oui : Non :
 - § Lavage des mains : Solution hydro-alcoolique Savon antiseptique
 - Les deux Autres :
 - § Port de masque : Oui : Non :
 - § Port de casaque chirurgical : Oui : Non :
 - § Port de calot : Oui : Non :
 - § Préparation cutanée par :
 - + Une séquence lavage, Séchage, rinçage puis antiseptique:
 - Oui : Non :
 - + L'antiseptique utilisé est :
 - Bétadine alcoolique Bétadine aqueuse
 - Chlorhexidine alcoolique Biseptine autre :
- § Notion d'application d'antiseptique avant ponction est de:
 - 1 2 3
- § Utilisation des champs stériles : Oui : Non :

CATHETERS VEINEUX CENTRAUX TEMPORAIRES POUR HEMODIALYSE

Antibiogramme :

- Culture du bout du cathéter : Oui : Non:

Germe isolé :

Antibiogramme :

+ Evolution favorable : Oui : Non :

Si oui, délai d'apyrexie : Antibiothérapie :

Autres complications :

- Suivi du patient :

§ Ablation du cathéter :

§ Confection de la FAV : Oui : Non :

Si oui, date de confection :

III. Définitions

Infection sur cathéter [55]

Ø Infection locale

Pus franc ou liquide puriforme au niveau de l'émergence ou la tunnellisation du cathéter.

Ø Infection sur cathéter avec bactériémie

Hémoculture périphérique (prélevée par ponction veineuse) positive

Et un des critères suivants :

Cas 1 Infection locale ET isolement du même micro-organisme dans le pus et le sang périphérique.

Cas 2 Culture positive du cathéter (méthode quantitative de Brun-Buisson :

≥ 1000 UFC*/ml ou méthode semi-quantitative de Maki : > 15 UFC)

ET isolement du même micro-organisme que dans l'hémoculture.

Cas 3 Le rapport de la concentration en micro-organismes (UFC/ml) de l'hémoculture prélevée sur cathéter à la concentration en micro-organismes (UFC/ml) (des) de l'hémoculture(s) périphérique(s) est supérieur ou égal à 5.UFC/ml (hémoculture prélevée sur cathéter) ≥ 5 UFC/ml (hémoculture périphérique)

Cas 4 Signes cliniques d'infection résistant à l'antibiothérapie mais disparaissant 48 heures après l'ablation du cathéter.

Cas 5 Signes cliniques d'infection lors de la manipulation du cathéter.

*UFC : unité formant colonie

IV. Analyse statistique des résultats

La collecte des données a été réalisée en utilisant un logiciel EXCEL.

Les analyses descriptive et univariée ont été réalisées en collaboration avec le laboratoire de biostatistique et de recherche clinique et épidémiologique de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès à l'aide des logiciels Epi info 6.04 fr et du logiciel SPSS 11.

Les taux d'infections ont été exprimés en densité d'incidence (rapportés pour 1000 jours de cathétérisme). Le reste des résultats a été exprimé en effectifs et pourcentages pour les variables qualitatives et en moyennes \pm écarts types pour les variables quantitatives.

Les variables qualitatives ont été comparées par le Test de chi 2. Pour les variables quantitatives, le test d'ANOVA a été utilisé.

Une analyse globale des facteurs de risque des complications infectieuses a été réalisée. Une valeur de p inférieure à 0,05 a été considérée comme significative.



RESULTATS

I. Données générales

Durant la période d'étude, 145 cathéters ont été posés et surveillés chez 118 patients soit un taux de pose de cathéters de 24,16 cathéters par mois. Parmi ces patients, 98 patients ont eu un seul CVC (83,1%), 15 patients ont eu deux (12,7%), et cinq patients ont eu trois cathéters ou plus (4,2%).

Les cathéters utilisés étaient des cathéters mono ou bilumières non imprégnés d'antibiotiques, mis en place selon la méthode de Seldinger sous anesthésie locale ou sous sédation. Aucune recommandation particulière dans les procédures de soins et dans la prise en charge des infections nosocomiales n'a été effectuée spécialement pour les besoins de l'étude.

▼ Modalités de pose

Lors de l'insertion des CVC pour hémodialyse, la zone de ponction était désinfectée à la povidone iodée (Bétadine®) chez tous les patients. Tous les opérateurs veillaient à l'application des barrières stériles : lavage antiseptique chirurgical des mains, port de gants stériles, casaque chirurgicale, bavette, masque et utilisation d'un champ stérile. L'échographie de repérage a été réalisée chez 5% des patients. (NB : le repérage échographique systématique pour la pose de cathéter a été adopté dans le protocole du service de Néphrologie en Janvier 2012).

Les CVC utilisés étaient tous en polyuréthane, majoritairement bilumière (92,4%). Tous les cathéters étaient imprégnés d'héparine. Le site d'insertion des cathéters est majoritairement fémoral (90 %). Le cathéter est généralement recouvert d'un pansement conventionnel. La réfection des pansements était systématique après chaque séance d'hémodialyse.

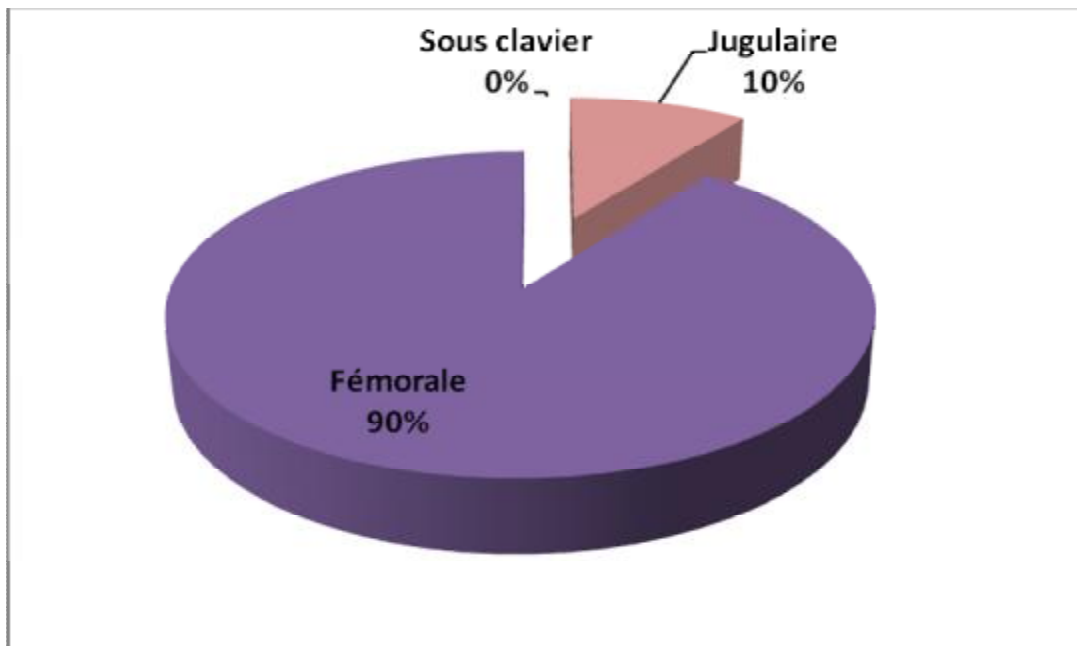


Figure 12: Répartition des patients selon le site d'insertion

▼ Nombre total des séances d'hémodialyse

Nous avons réalisé 588 séances d'hémodialyse avec une moyenne de $4,98 \pm 3,2$ séances par patient avec un minimum de 2 séances et un maximum de 18 séances pour le même patient.

II. Paramètres relatifs aux patients

A. Age

L'âge moyen de nos patients était de $48,35 \pm 19,1$ avec des extrêmes allant de 4 à 97 ans et une médiane de 49,5 ans. La répartition des patients en tranches d'âge de 10 ans a montré que le cathétérisme est plus fréquent chez la population âgée entre 61 – 70 ans.

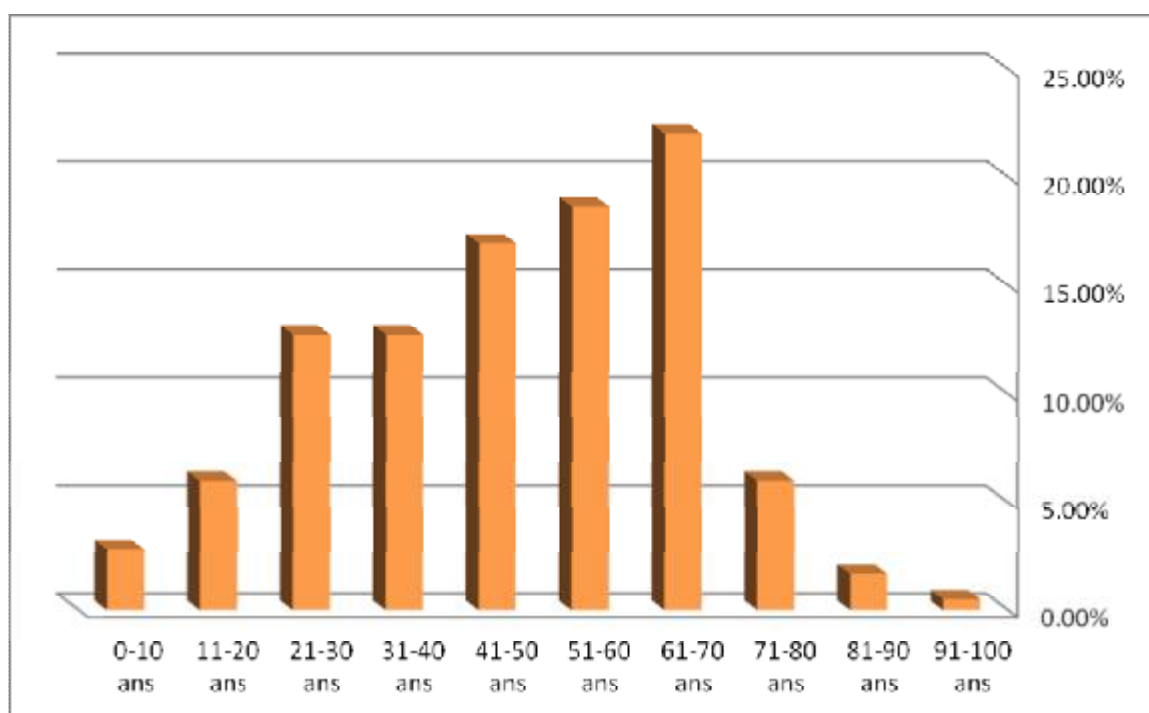


Figure 13: Répartition des patients selon l'âge

B. Sexe

Les 118 malades se répartissaient en :

- 63 hommes (H) (53,4 %)
- 55 femmes (F) (46,6 %)

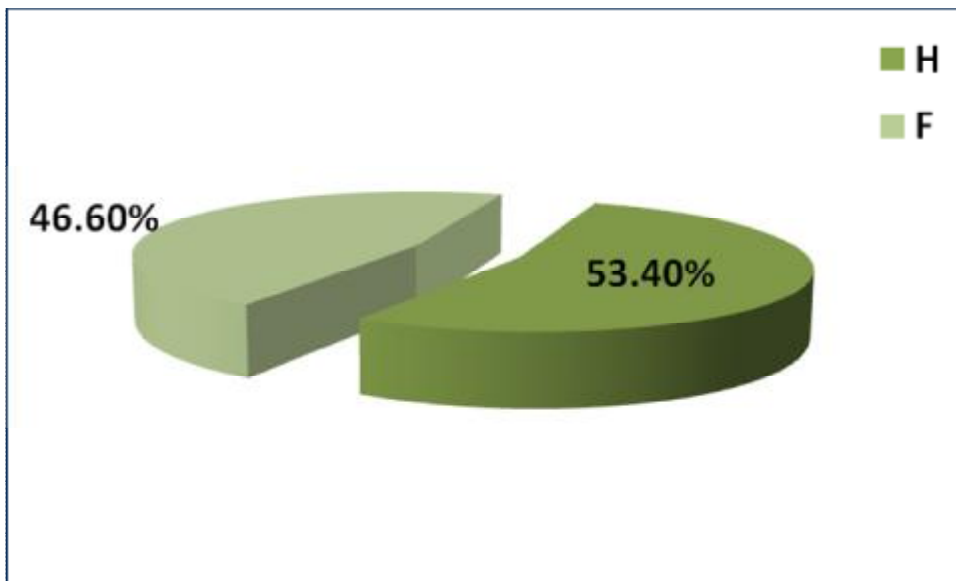


Figure 14: Répartition des malades selon le sexe

C. Antécédents

Certains antécédents pathologiques ont été recherchés pour détecter d'éventuels terrains à risques. Ces terrains se présentaient avec des fréquences variables :

- 20 patients diabétiques, soit : 16,9 % du nombre total des patients;
- 10 patients ayant au moins un antécédent d'une infection a staphylocoque, soit : 8,5 %;
- 12 étaient sous traitement immunosuppresseur, soit 10,2 %.

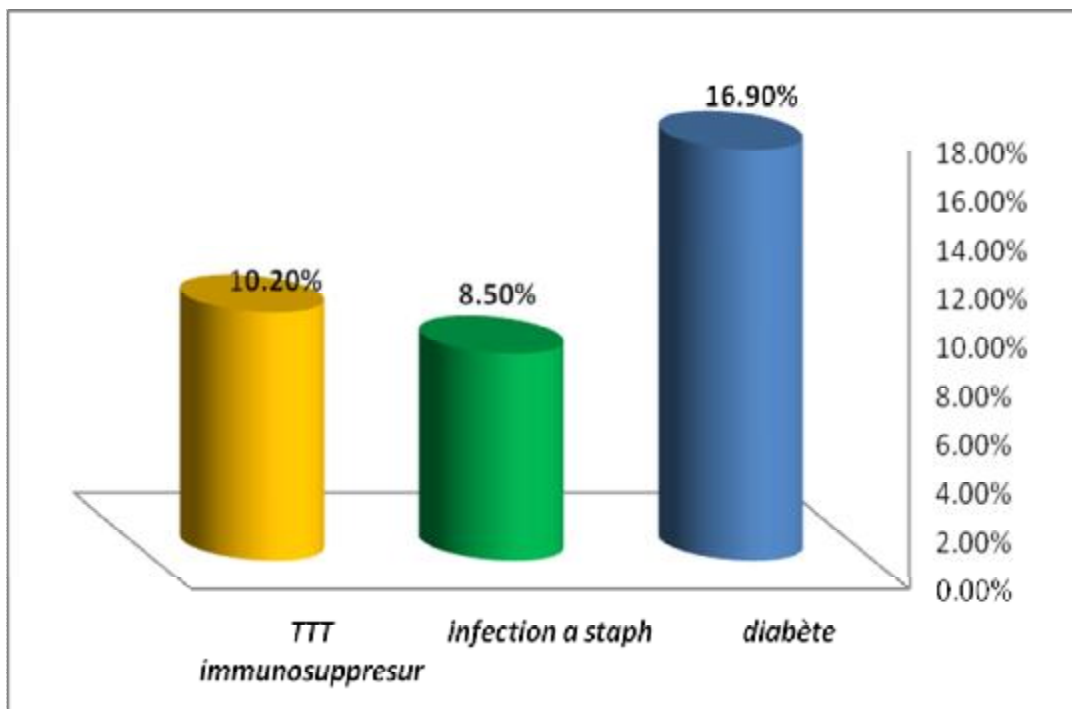


Figure 15: répartition des patients selon les antécédents

D. Services de provenance

Les malades nous ont été adressés des différents services du CHU Hassan II de Fès, et peuvent être répartis selon le contexte d'hospitalisation comme suit :

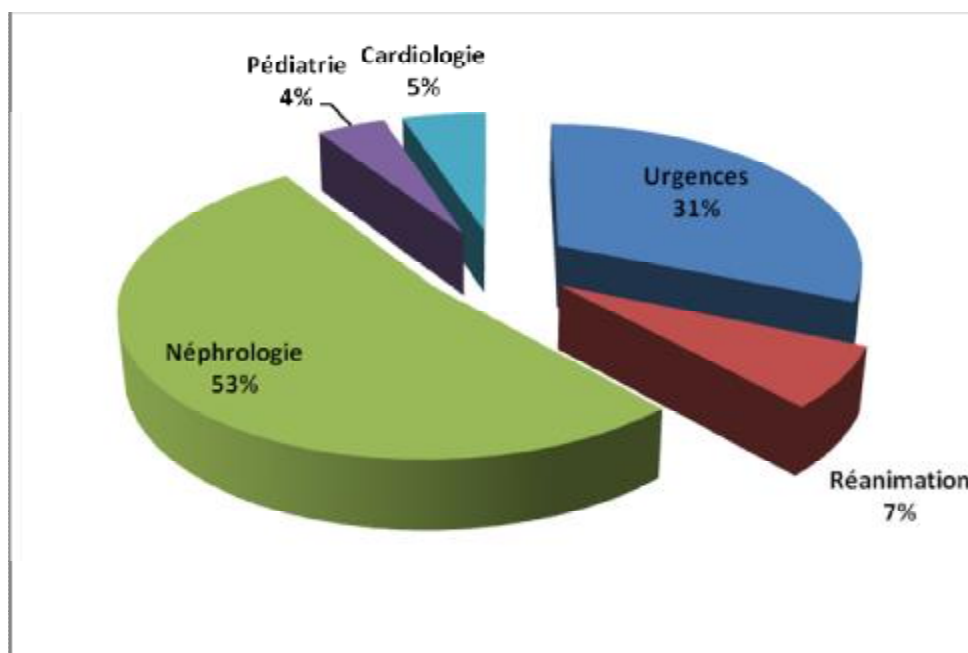


Figure 16: Répartition des patients selon le service de provenances

E. Syndrome infectieux au moment de la pose

Au moment de la pose, 13,6 % des patients étaient atteints d'une infection évolutive.

F. Néphropathies causales

Les étiologies de l'insuffisance rénale sont dominées par les néphropathies vasculaires (39 %) et les néphropathies diabétiques (31.40 %). Ils sont classés par ordre de fréquences dans la figure ci-après :

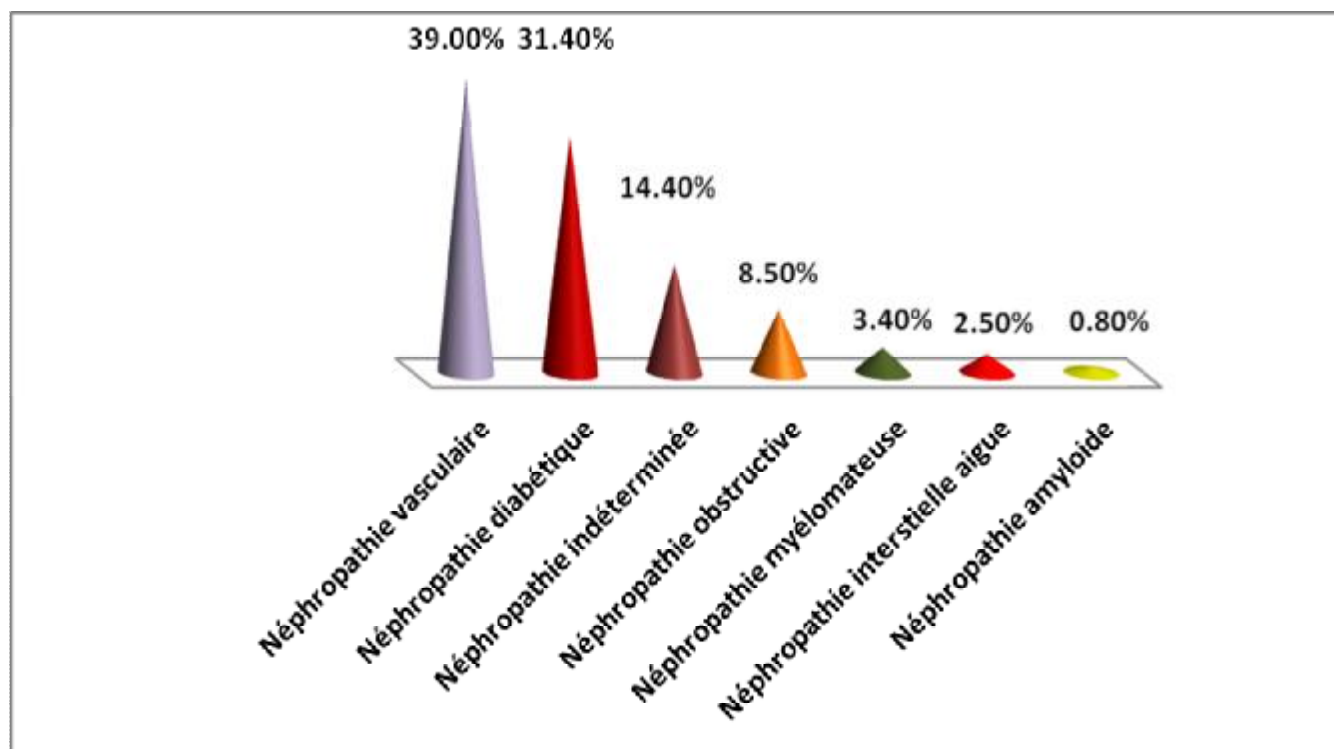


Figure 17: Répartition des malades selon l'étiologie

G. Durée du cathétérisme :

La durée moyenne du cathétérisme était de $10,93 \pm 7,5$ jours avec un minimum de 2 jours et un maximum de 38 jours.

III. Indications de l'hémodialyse

Dans notre étude, la principale indication de l'hémodialyse était l'hyperurémie (63,6 %), suivie par la surcharge hydrosodée, l'hyperkaliémie et l'acidose sévère respectivement dans 16,9 %, 15,3 et 2,5 %. De plus, 1,7 % des patients ont été dialysés pour une hypercalcémie avec une fonction rénale normale. Une perte de l'abord vasculaire chez des patients hémodialysés chroniques a été la cause de la dialyse dans le CHU chez 2,5%.

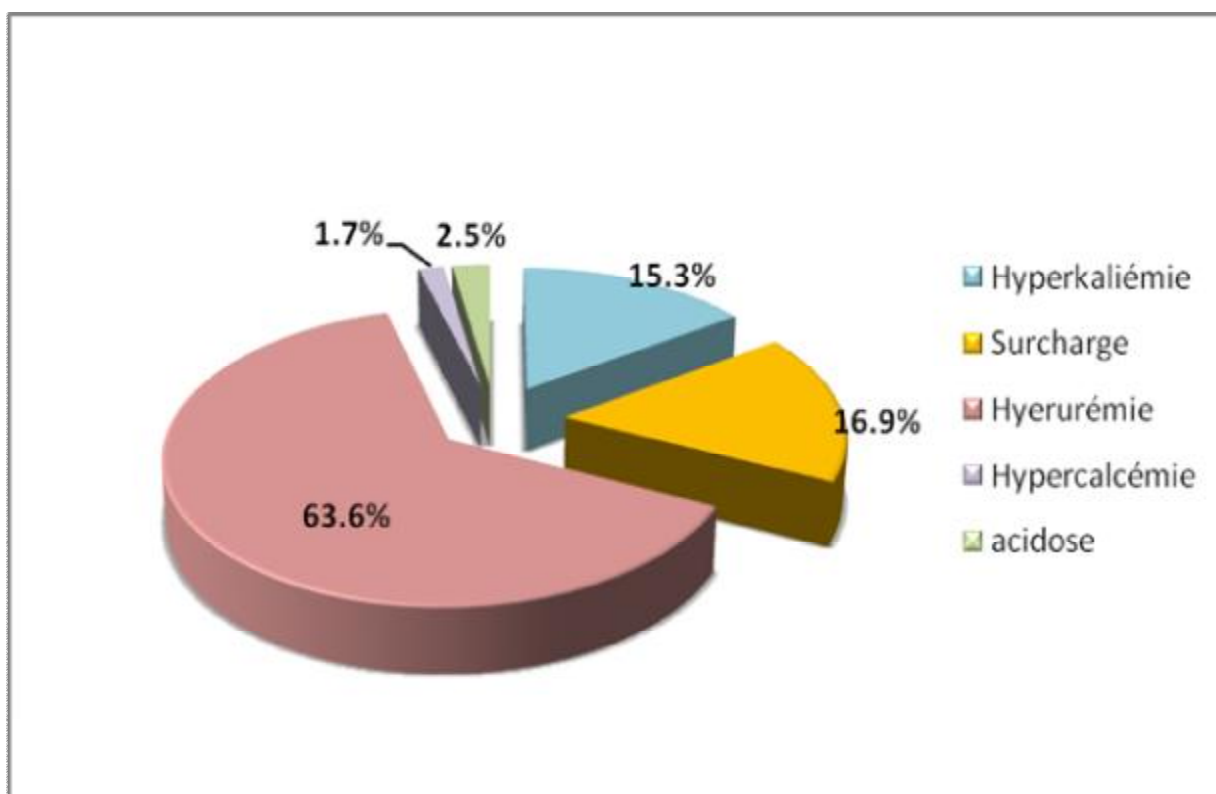


Figure 18: Répartition des malades selon l'indication de l'hémodialyse

IV. Données cliniques

La fièvre était présente chez 47 patients, soit 39,83 %, isolée ou associée aux frissons. Le délai moyen de survenue est de $12,93 \pm 8$ jours avec un minimum de 2 jours et un maximum de 37 jours.

V. Données paracliniques

Une CRP élevée a été notée chez 44 patients, soit 37,3 % avec une hyperleucocytose chez 38,1% des malades.

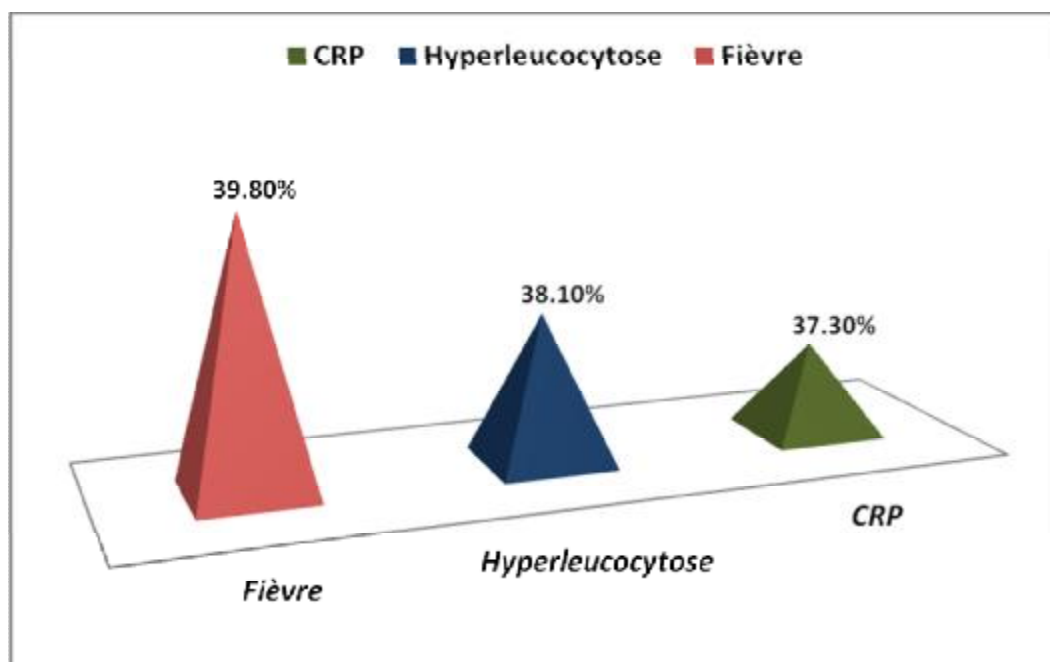


Figure 19: Répartition des patients en fonction des signes clinico-biologiques

VI. Evolution

A la fin de la surveillance, 74,58 % des cathéters veineux centraux étaient retirés, 13,56 % étaient toujours en place. Seuls 11,86 % ont été perdus de vue et 13.56 % des patients avaient toujours un cathéter en place pour la suite de prise en charge dans d'autres centres d'hémodialyse.

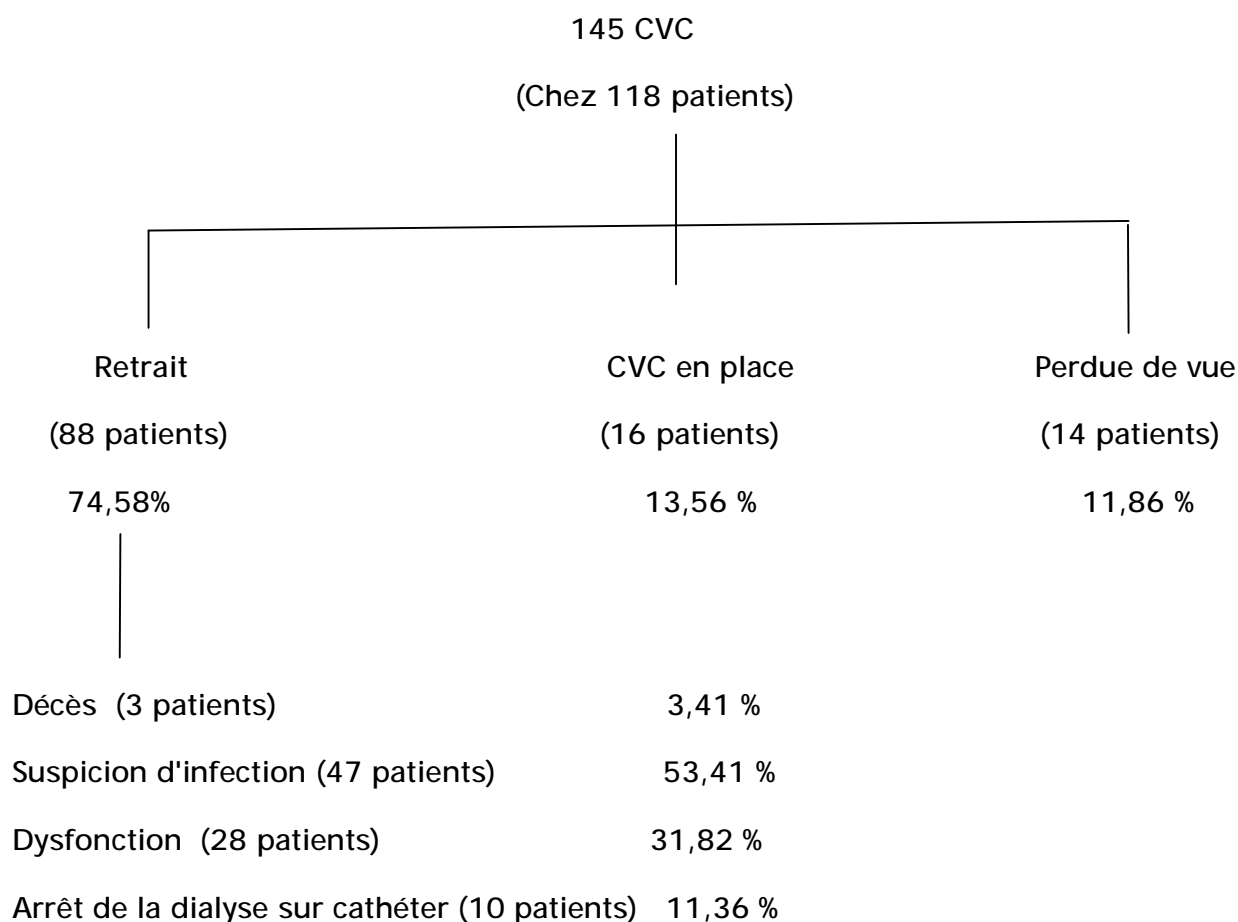


Figure 20: Répartition des patients selon l'évolution

VII. Complications

Le suivi de nos malades nous a permis d'observer plusieurs types de complications, classées par ordre de fréquence selon le diagramme ci-dessous :

- une infection liée au cathéter (ILC) chez 47 patients, soit 39,8 %;
- une dysfonction chez 28 patients, soit 23,72 %;
- une fistule artérioveineuse fémorale chez un patient, soit 0,85 %;
- Décès de 3 patients par un état de choc septique sur ILC.

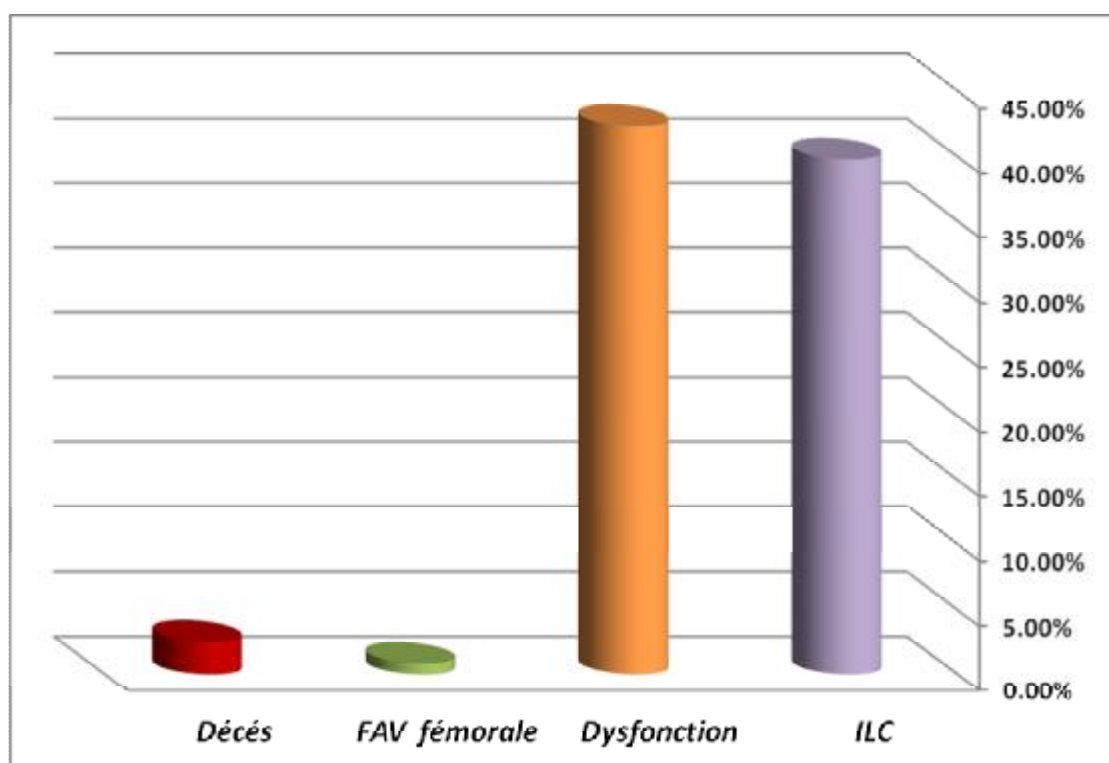


Figure 21: Répartition des malades selon les complications

A. Les infections générales observées

Durant cette période, l'incidence des bactériémies liées aux cathéters était de 2,21 pour 1000 jours/patient, et de 3,3 pour 1000 jours/ patient pour les infections locales.

B. Profil microbiologique

Les germes responsables des infections de cathéters sont nombreux. Le staphylocoque aureus est le plus fréquent. Les autres microorganismes isolés sont regroupés comme suit :

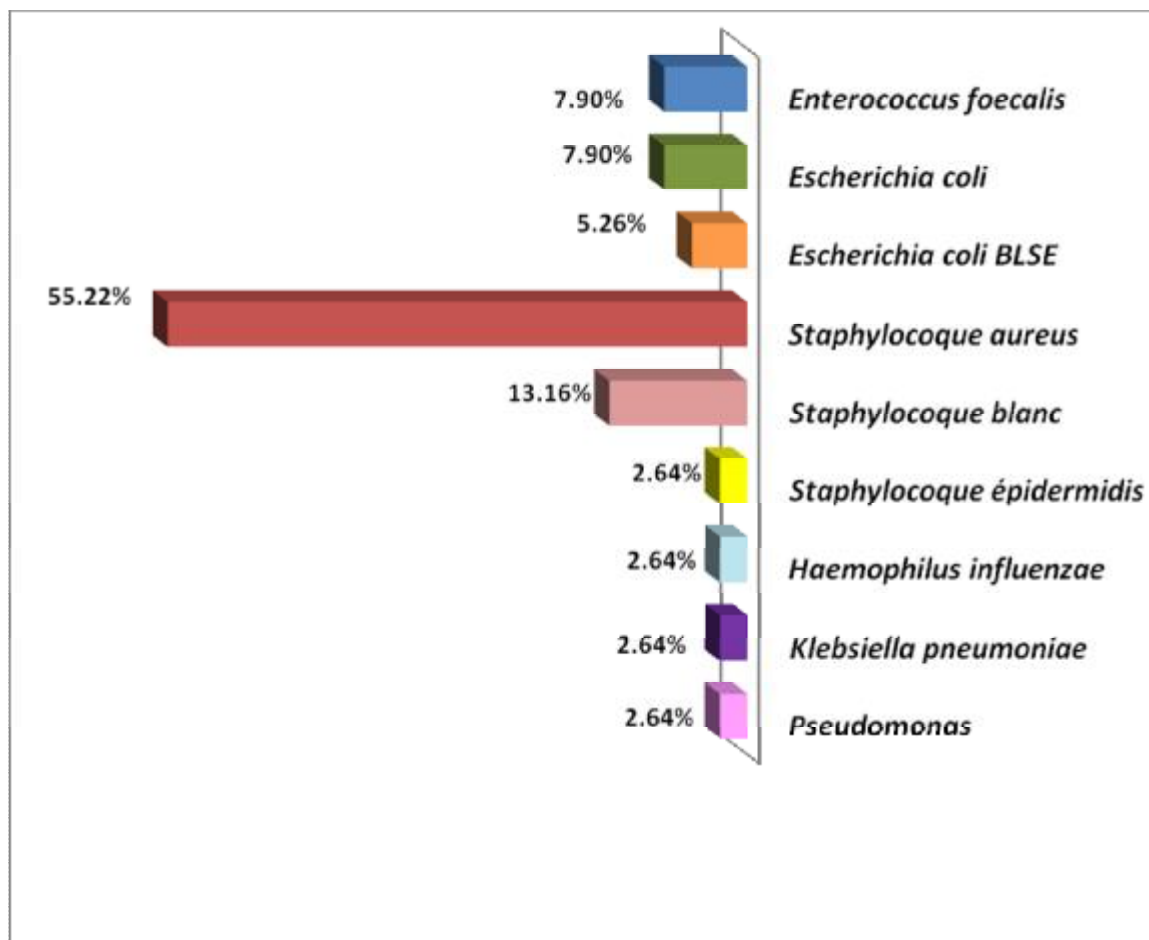


Figure 22: Résultats bactériologiques des infections liées au CVC

C. Modalités de prise en charge

Le traitement d'une infection liée à un cathéter veineux reposait sur l'ablation seule de celui-ci sans antibiothérapie chez 18 patients (38,3 %). L'association à une antibiothérapie probabiliste était réservée aux formes compliquées chez 29 patients (61,7 %).

Le délai moyen d'apyrexie était de $1,70 \pm 0,64$ jours avec un minimum de 1 jour et un maximum de 3 jours.

VIII. Facteurs de risque

Les facteurs de risque significativement liés à la survenue d'une infection des CVC d'hémodialyse en analyse univariée sont une durée de cathétérisme prolongée ≥ 10 jours, les antécédents d'infection à Staphylocoque et un syndrome infectieux au moment de la pose. D'autres facteurs comme l'âge ($p=0,4$), le sexe ($0,7$), le diabète ($0,1$), le traitement immunosuppresseur ($p=0,7$), le lieu de pose ($p=0,2$) et l'admission par le biais des urgences ($p=0,8$) n'étaient pas corrélés significativement à la survenue d'infection. En analyse multivariée ils étaient proches du seuil de significativité.

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 5: Facteurs de risques d'ILC

Paramètres	Présence d'ILC n=47	Absence d'ILC n=71	p
Sexe	24 H/23 F	39 H/32 F	0,7
Age ≥ 65 ans	23,4 %	39,43 %	0,8
Diabète	48,4 %	12,7 %	0,1
Traitement immunosuppresseurs en cours	8,5 %		0,7
Antécédents d'infection à Staphylocoque	14,89 %	4,22 %	0,04
Durée Cathétérisme ≥ 10 jours	6,8 %	36,6 %	0,001
Syndrome infectieux au moment de l'insertion du CVC	23,4 %	7 %	0,01
Nombre des séances ≥ 5	57 %	42,5 %	0,001



DISCUSSION

Les données de l'étude observationnelle DOPPS (Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study) concernant les cathéters pour hémodialyse montrent qu'il existe de considérables variations dans l'utilisation des cathéters comme abords d'hémodialyse en fonction des pays, qu'il s'agisse des patients incidents ou des patients prévalents. Elle est nettement plus importante en France à 82,8%, en Italie à 89,7%, et en Allemagne 80% et contrairement aux Etats-Unis et à l'Espagne où les cathéters tunnés étaient les plus utilisés avec respectivement 52,4 % et 57,14 % [56].

Les patients traités avec des cathéters sont ceux dont les comorbidités sont les plus importantes [57,58]. Pour presque toutes les pathologies considérées, la prévalence est plus importante chez les patients débutant l'hémodialyse avec un cathéter, qu'il s'agisse du diabète, des atteintes cardio-vasculaires, de la dénutrition ou des pathologies neurologique dégénératives.

Chez ces patients ayant d'importantes comorbidités, le fait d'être traités avec un cathéter représente un risque supplémentaire pour ces patients, à la fois au plan vital, infectieux, et pour le devenir des abords vasculaires définitifs [56].

Un suivi néphrologique pré_dialitique adapté permet de limiter leur utilisation chez tout patient suivi pour une insuffisance rénale.

✓ L'âge moyen des patients dialysés en situation d'urgence est très variable dans la littérature. Il se situe en général entre 40 et 80 ans chez les différents auteurs (tableau 6). L'âge moyen de nos patients était de $48,35 \pm 19,1$ ans avec des extrêmes de 4 ans et 97 ans.

Tableau 6: Répartition des malades en fonction de l'âge moyen

Série	Moyenne d'âge (ans)
J. Guillaume (2009) [59]	65,2 ± 12
LN. Randriamantsoa (2011) [60]	40
H. Beaussart (2011) [61]	63,61 ± 10,99
Notre série (2011)	45,35 ± 19,124

✓ La répartition selon le sexe a été caractérisée dans notre série, par une nette prédominance masculine (53,4 %), ce qui a été rapporté dans plusieurs études. Et pourrait s'expliquer par une fréquence plus élevée des maladies rénales chez l'homme avec une progression plus rapide vers l'insuffisance rénale.

Tableau 7: Répartition des malades selon le sexe

Série	Homme	Femme
Ch. Combe (2001) [56]	59,1 %	40,9 %
J. Guillaume (2009) [59]	56 %	44 %
Notre série (2011)	53,4 %	46,6 %

▼ Dans notre série, le service de néphrologie occupe la première place avec 52,5 % des hémodialyses en situation d'urgence, suivi du service des urgences puis les services de réanimation (mère enfant, adulte, déchoquage) avec 6,8 % des patients. Nous notons une prédominance des services médicaux ce qui est concordant avec la littérature probablement du fait de l'existence d'une pathologie chronique préexistante.

Dans notre travail, nous avons classé les services de réanimation parmi les services médicaux alors que leur recrutement est mixte (médical et chirurgical), ce qui pourrait constituer un biais dans l'analyse de la nature des services de provenance. Nos données restent cependant comparables à celles de la littérature.

Tableau 8: Distribution des malades selon les services de provenance

	Services médicaux (%)	Services chirurgicaux (%)
C. Vinsonneau (2006) [62]	73	27
A. Lengani et A.L (2009) [63]	75,2	Chirurgie : 13,22 Gynéco obstétrique : 11,5
Notre série (2011)	91,5 <ul style="list-style-type: none"> • Néphrologie 52,5 • Réanimation 6,8 • Urgences (hors chirurgie) : 22,9 • Cardiologie 5,1 • Pédiatrie 4,2 	8,5

▼ Dans notre étude les néphropathies initiales étaient comme dans la littérature dominées par les néphropathies vasculaires et le diabète. Les autres atteintes rénales ne concernaient que 21,1 %.

Tableau 9: Répartition des patients selon l'étiologie

	Notre série (2011)	LN. Randriamantsoa (2011) [60]
Néphropathies vasculaires	38 %	39 %
Néphropathies diabétiques	22 %	31,4 %
Autres glomérulopathies	20 %	21,1 %

▼ les durées moyennes d'utilisation des cathéters d'hémodialyse étaient de $10,93 \pm 7,522$ jours dépasseraient les durées recommandées. Le NKF-K/DOQI (*The National Kidney Foundation Kidney Diseases Outcomes Quality Initiative clinical practice guidelines*) précise dans ses recommandations une utilisation de moins de 3 semaines pour les cathéters non tunnelisés : 5 jours au maximum en fémoral, 21 jours en jugulaire interne [64]. Le dépassement des délais recommandés expose à plus de complications notamment infectieuses [65], et les infections étaient effectivement la complication la plus fréquemment observée dans notre étude, touchant 39,8 % des cathéters. Plusieurs facteurs pourraient avoir favorisé ce maintien au-delà des durées recommandées, dont le coût élevé et la disponibilité limitée des cathéters dans la pharmacie de l'hôpital.

▼ Dans notre étude la principale indication de l'hémodialyse était l'hyperurémie (63,6 %), suivie par la surcharge hydrosodée, l'hyperkaliémie et l'acidose sévère respectivement dans 16,9 %, 15,3 et 2,5 %. C'étaient probablement la conséquence de la consultation tardive de nos patients.

Seulement 1,7 % des patients ont été dialysés pour une hypercalcémie avec une fonction rénale normale. C'était une hypercalcémie sévère chez 2 patients; un malade suivi en oncologie pour une tumeur du sein métastatique et l'autre malade de néphrologie suivi pour un myélome multiple sous chimiothérapie.

Chez trois patients hémodialysés chroniques, l'indication était la perte de l'abord vasculaire secondairement à une thrombose de la fistule artérioveineuse dont la désobstruction n'était pas possible en urgence.

Tableau 10: Indications de dialyse en urgence chez les patients porteurs d'une IRA

(Modifié d'après Lameire [66])

Critères
Anurie (pas de diurèse \geq 6 heures)
Oligurie (diurèse $<$ 200 mL/12 heures)
Urée plasmatique $>$ 28 mmol/L
Créatinine plasmatique $>$ 265 mmol/L
Potassium \geq 6,5 mmol/L ou augmentation rapide
Œdème pulmonaire réfractaire aux diurétiques
Acidose métabolique décompensée (pH $<$ 7,1)
Complications de l'urémie (encéphalopathie/myopathie/neuropathie/péricardite)

L'EER en dehors d'une IRA est fréquemment utilisée. Les pathologies les plus souvent retrouvées sont l'hypercalcémie sévère, l'insuffisance cardiaque congestive, le sepsis, le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), l'insuffisance hépatique, la pancréatite et les intoxications lorsque les produits ingérés peuvent

être épurés [67-69].

Dans une étude menée avant l'ouverture du nouveau bâtiment du CHU Hassan II de Fès avec son service de néphrologie (ouvert le 27 avril 2009), nous constatons que l'hyperkaliémie représentait, de loin, la principale cause d'hémodialyse en situation d'urgence. Ceci s'explique par un biais de recrutement puisque la majorité des patients étaient des hémodialysés chroniques qui présentaient certaines indications de dialyse en urgence. Actuellement, les indications sont beaucoup plus variées du fait de l'existence d'authentiques IRA après l'ouverture de nouvelles activités (notamment en réanimation, en cardiologie et en oncologie).

Tableau 11: Répartition des malades en fonction des indications

	Notre série (2011)	Service de néphrologie Fès (2008) [70]
Hyperkaliémie	16,9 %	48 %
Hyperurémie	63,6 %	7 %
Surcharge hydrosodée	15,3 %	22 %
Acidose sévère	2,5 %	9 %

▼ L'échographie de repérage et l'échoguidage reste peu utilisée dans notre étude (5 % des médecins). Pourtant l'imagerie contribue à mieux localiser la veine choisie pour un geste plus rapide et plus sûr, diminuant ainsi le risque de complications mécaniques [71]. Le repérage échographique pourrait ainsi être préconisé chez les patients obèses et ceux ayant un trouble de l'hémostase ou un antécédent de cathétérisme récent (possibilité de thrombose).

Denys et al. Rapportent une supériorité de l'écho-doppler dans l'abord vasculaire veineux jugulaire interne, avec des résultats significatifs comparativement à la technique anatomique simple : taux de succès primaire et de réussite supérieurs, temps de procédure et incidence des complications réduits (tableau 12).

Tableau 12: Ponction aveugle vs échoguidage [72]

	Ponction aveugle N = 302	Échoguidage N = 928
Taux succès %	88.1	100
Premier essai %	38	78
Ponction carotide %	8.3	1.7
Ponction plexus Brachial	1.7	0.4
Hématome cervical %	3.3	0.2

Le service de néphrologie du CHU Hassan II de Fès, s'est doté récemment d'un Doppler vasculaire, ce qui a permis une formation des médecins et une utilisation plus importante du repérage échographique ou d'échoguidage devenus systématiques depuis janvier 2012.

✓ Notre étude montre que les recommandations de 2002 concernant les modalités de pose des CVC sont globalement connues et/ou appliquées. Ainsi, la pose des CVC est effectuée dans des conditions d'asepsie chirurgicale et la zone d'insertion est recouverte des champs stériles dans près de 100 % des cas, comme

recommandée [73,74]. La peau est généralement badigeonnée avec une solution antiseptique appliquée le plus souvent à deux ou trois reprises. Seul, le choix de la solution antiseptique n'est pas optimal. La povidone iodée est utilisée lors de tous les cathétérismes alors que la chlorhexidine est actuellement préconisée [75].

Le choix de la solution antiseptique utilisée pour la désinfection cutanée est importante. Une méta-analyse ayant inclus 4 143 cathéters dont 53 cathéters d'hémodialyse a conclu à la supériorité de la chlorhexidine sur la povidone iodée dans la prévention de la colonisation (risque relatif : 0,49 [0,31-0,71]) ou de l'infection bactériémique (risque relatif : 0,49 [0,28-0,88]) [76].

Dans notre étude ce facteur peut expliquer l'augmentation du taux d'infection chez nos patients. A noter que, durant cette période, un seul infirmier effectuait le branchement et le débranchement. Ce n'est que deux mois après que les branchements sont faits en binômes suivant les recommandations des sociétés d'hygiène hospitalières.

▼ A l'inverse, dans notre série les modalités d'entretien des CVC sont moins bien respectées, plusieurs raisons expliquent le manque d'adhésion aux recommandations [73] :

- Les habitudes de chaque infirmier qui refuse toute modification de leur pratique.
- Une mauvaise observance de l'hygiène des mains au moment du branchement et le débranchement.
- Des erreurs d'asepsie et une mauvaise gestion des pansements des cathéters.

▼ Dans notre étude l'infection était la complication la plus fréquente touchant 39,8 % des cathéters. Elle présente un risque permanent lié à l'utilisation de tout cathéter veineux d'hémodialyse [77]. Le risque infectieux sur cathéter est 6 à 7 fois plus élevé que sur FAV [78].

L'incidence des infections de cathéters d'hémodialyse est à l'ordre de deux épisodes pour 1000 jours/patient, avec des extrêmes allant de 1,6 à 5,5 épisodes pour 1000 jours/patient [53]. Elle varie d'un pays à l'autre et d'un centre à l'autre.

Cet intervalle relativement large s'explique en partie par les multiples définitions des infections d'accès vasculaires retrouvés dans les recommandations. Elle dépend également du type de cathéter utilisé et de la veine profonde utilisé. Certains sites veineux, telle la veine fémorale par exemple, représentent un risque accru d'infection du fait de leur position et de leur environnement [79].

Dans notre série la prévalence de ce type d'infections était de 2.21 épisodes/1000 jours cathéters. Ce qui est comparable à ce qui est retrouvé dans la littérature.

Elle représente 50 à 70 % des motifs d'ablation des cathéters [80]. Elle résulte de la présence d'un matériau étranger inséré dans la veine favorisant la fixation des germes et la présence permanente des germes dans l'environnement à l'émergence des cathéters.

La mortalité liée aux bactériémies chez les hémodialysés varie entre 8 et 20 % dans la littérature [81,82]. Dans notre série, le taux est de 2,55 %, inférieure à ce qui est rapporté dans la littérature. L'influence péjorative de l'âge élevé, du diabète et d'un choc septique associé a été rapportée.

Tableau 13: Principales études rapportant l'incidence des infections en dialyse.

Auteur	Réf	Année	Nombre des cathéters	Incidence infections locales/1000 J-KT	Incidence bactériémies/ 1000 J-KT	Germes
Dryden	83	1991	34	4	2	56 % SA
Gibson	84	1991	64	4,9	3,3	72 % SA
Levin	85	1998	10	0	2,3	-
Taylor	86	2004	136	2,8	3,3	53 % SA
Notre série		2011	118	3,3	2,2	55 % SA

Il est difficile de parler d'épidémiologie sans parler des germes les plus souvent responsables des infections de cathéters, le Staphylocoque aureus est le plus fréquemment cité (tableau 13). Dans plus de 75% des études il est responsable de la majorité des infections liées aux cathéters, ce qui représentent entre 35 à 80% des germes de bactériémie ou d'infection locale. Beaucoup plus rarement, le staphylocoque non-aureus est cité comme principal responsable mais arrive le plus souvent en deuxième position. Les bacilles gram négatif arrivent loin derrière en troisième position [77, 88] (tableau 14).

Les germes les plus souvent rencontrés dans notre étude, comme dans la littérature, sont majoritairement les Cocci Gram positif (staphylocoques aureus, blanc et epidermidis) et les BGN [89].

Tableau 14: Fréquence des germes responsables d'ILC

Référence	Nombre	Cocci gram + (%)	SA (%)	S epidermidis (%)	Entérocoque (%)	BGN (%)
Marr et al. 1997 [90]	62	65	44	14	5	24
Saad 1999 [91]	86	67	22	40	20	45
Krishnasami et al. 2002 [92]	98	61	3	32	15	39
Pool et al. 2004 [40]	83	72	21	41	10	28
Notre série 2011	118	71	55,22	2,64	7,90	29,98

✓ Nous avons observé dans notre série une augmentation des dysfonctionnements des CVC par rapport à la littérature. Ce qui est probablement dû à une utilisation prolongée des CVC [93], ou à l'absence d'utilisation des thrombolytiques qui permettent d'améliorer le fonctionnement des CVC et de prolonger leur survie.

Tableau 15: Fréquence des dysfonctions des cathéters

	Nombre des cathéters	Dysfonctionnement
H. Beaussart (2011) [61]	30	10 (33,3%)
J. Guillaume (2009) [59]	95	14 (14,7%)
Notre série (2011)	118	50 (42,4%)

✓ Dans notre série, la fistule artérioveineuse fémorale est survenue chez un seul patient suite à la pose d'un cathéter fémoral ayant nécessité un traitement chirurgical. C'est une complication très rare, ce qui est bien comparable avec la littérature [94-96].

✓ les taux élevés d'ILC nous ont poussés à analyser les facteurs pouvant expliquer cette situation. L'identification des patients à risque est nécessaire pour concentrer sur eux les mesures de prévention.

Chez l'insuffisant rénal de nombreux facteurs concourent à diminuer les défenses immunitaires. L'urémie est connue pour entraîner une baisse de l'immunité cellulaire, de la phagocytose, de la bactéricidie et de la production d'anticorps [77].

Le rôle favorisant du diabète dans la survenue des bactériémies a été montré. Il intervient par la diminution de l'immunité cellulaire et humorale [97]. Les bactériémies a SA sont plus fréquente chez les diabétiques [98]. Paradoxalement, d'après le registre de l'USRDS, les diabétiques hémodialysés n'auraient pas plus de septicémies que les non-diabétiques [99].

Dans notre étude l'existence d'un diabète n'a pas été liée significativement avec la survenue d'infections qu'elle soit généralisée ou localisée ($p=0,1$).

La survenue d'infection était associée dans notre série à une durée du cathétérisme ≥ 10 jours (comparable à ce qui est rapporté dans la littérature) [100, 101], aux antécédents d'infections à staphylocoque, au nombre des séances d'hémodialyse ≥ 5 et à l'existence d'un syndrome infectieux au moment de la pose du cathéter.

Tableau 16: Répartition des malades en fonction des comorbidités

	Age avancé	Diabète	Antécédent d'infections à staphylocoque	Site de pose	Cathétérisme Prolongé
LN. Randriamantsoa (2011) [61]	$p = 0,51$	$p = 0,21$	-	-	$p = 0,02$
H. Beaussart (2011) [59]	$p = 0,14$	$P = 0,477$	-	$p = 0,35$	-
Ch. Comble (2001) [56]	NS	$P = 0,06$	-	-	-
Notre série (2011)	$P = 0,4$	$P = 0,1$	$p = 0,04$	$p = 0,58$	$p = 0,001$

L'âge avancé a été retenu comme facteur favorisant les infections dans d'autres études [102] et un facteur de gravité de celles-ci [103]. C'est également le cas pour la dénutrition, mesurée par la seule albumine sérique qui peut être en rapport avec une infection ou un cancer latent [104-106].

Dans notre série ni l'âge, ni le site d'insertion n'a été corrélé à la survenue d'infections et le taux de la dénutrition n'a pas été étudié chez nos patients. Par contre, un nombre de séances d'hémodialyse ≥ 5 et un syndrome infectieux au moment de la pose sont également ressortis comme facteurs significativement liés à l'ILC. Ce rôle n'a pas été étudié dans la littérature.



CONCLUSION

Les CVC d'hémodialyse sont indispensables à la bonne gestion d'un programme de suppléance de l'insuffisance rénale aiguë et chronique. Ils demeurent néanmoins une arme à double tranchant : d'un côté, ils permettent le traitement de suppléance des patients n'ayant pas d'accès vasculaire permanent ; de l'autre, ils représentent un facteur de risque indiscutable d'infection et de complications.

Le strict respect de règles d'asepsie lors de la mise en place et de la manipulation des CVC représentent les principaux éléments de prévention des complications infectieuses.

Leur utilisation doit être limitée en fréquence et en durée autant que possible. Pour diminuer les risques associés à leur usage en hémodialyse, il faudrait commencer par réduire l'incidence de l'utilisation des cathéters par un dépistage précoce des maladies rénales chroniques et une préparation de la FAV préalable à la mise en dialyse.

Notre étude représentait une première étape qui nous a permis d'avoir une idée sur l'épidémiologie des ILC dans notre service et de prendre conscience de l'ampleur du problème. L'étape suivante après cette évaluation initiale est une profonde réflexion de l'équipe soignante afin de proposer des solutions pratiques pour diminuer les infections nosocomiales. Les mesures d'hygiènes et notamment l'hygiène des mains (solution hydro-alcooliques) doivent être renforcées. La formation continue du personnel paramédical doit être mise à jour. Des protocoles de prévention de ces infections nosocomiales adaptés à la réalité locale doivent être élaborés par l'ensemble de l'équipe. Enfin, l'étape suivante serait de réaliser une nouvelle évaluation des ILC après l'adoption de ces mesures et l'utilisation éventuelle des verrous antibiotiques et antiseptiques.



RESUME

RESUME

Introduction : le recours aux cathéters veineux centraux (CVC) est incontournable en hémodialyse. Comparé aux autres accès, il est pourtant associé à une morbidité et une mortalité plus élevées. Le but de notre travail est de déterminer l'incidence des infections liées aux cathéters d'hémodialyse et de rechercher les facteurs de risque favorisant leur survenue.

Patients et méthodes : Notre étude était prospective portant sur les patients hémodialysés en urgence sur cathéter veineux central temporaire dans tous les services du CHU Hassan II de Fès sur une période de 6 mois s'étalant du Juin 2011 à Novembre 2011. Les facteurs de risques d'ILC ont été étudiés.

Résultats : 145 cathéters veineux centraux ont été insérés chez 118 patients.

L'âge moyen était de $48,35 \pm 19,124$ avec une prédominance masculine. La durée moyenne d'utilisation des CVC était de $10,93 \pm 7,522$ jours. La principale complication observée était l'infection. L'incidence des BLC était de 2.21 épisodes/1000 jours cathéters. Les microorganismes isolés étaient représentés par les Cocci à Gram positif dans 71 % des cas, et les bacilles à Gram négatif dans 26,34 % des cas. L'analyse statistique a montré quatre principaux facteurs de risques d'infections liées aux cathéters : la durée du cathétérisme ≥ 10 jours, les antécédents d'infections à staphylocoque, le nombre des séances d'hémodialyse ≥ 5 et l'existence d'un syndrome infectieux au moment de la pose.

Conclusion : Un dépistage plus précoce des maladies rénales chroniques pourrait diminuer les indications de CVC, et le respect des recommandations devrait encore réduire l'incidence des complications.

SUMMARY

Introduction: The use of central venous catheters (CVC) is essential in hemodialysis care, even though associated to higher morbidity and mortality, compared to other vascular access. The aim of our study was to determine the incidence of catheter-related infections in hemodialysis and search for risk factors for their occurrence.

Materials and Methods: Our prospective study including all patients undergoing dialysis in emergency context with temporary central venous catheter in all departments of Hassan II university hospital of Fez, over a period of 6 months spreading out from June 2011 to November 2011. Risk factors for catheter's infection were studied.

Results: 145 central venous catheters were inserted to 118 patients. Our patients' mean age was 44 ± 18 years with male ascendancy. The median duration of catheterization was $10.93 \pm \text{CVC } 7.522$ days. The major complication observed is the infection. The incidence of bacteremia was 2.21 episode/1000 catheters days. The isolated microorganisms were Gram-positive cocci in 71%, and Gram-negative bacilli in 26.34% of cases. A prolonged duration of catheterization, history of staphylococcus infections, the number of hemodialysis sessions ≥ 5 and the existence of an infectious syndrome at the moment of the catheter's insertion were the main risk factors of hemodialysis catheters infection.

Conclusion: Early diagnosis of chronic kidney disease may lower the incidence of catheter use in hemodialysis and strict application of guidelines should reduce the incidence of complications.

الملخص

θ ϕϕϕϕ:

يعد استخدام القسطرة الوريدية المركزية أساسيا في غسيل الكلى. ولكن بالمقارنة مع الوسائل الأخرى، فإنه يرتبط بمعدلات أعلى من الأمراض والوفيات. وكان الهدف من دراستنا تحديد نسبة وقوع التهابات القسطرة و البحث عن عوامل الخطر لحدوثها.

ϕϕ ϕ:

دراستنا كانت على المرضى الذين تم غسل الكلى لديهم في حالات الطوارئ بواسطة القسطرة الوريدية المركزية المؤقتة في جميع مصالخ المركز الإستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس على مدى فترة ستة أشهر تمتد من نوفمبر 2011 إلى يونيو 2011. وقد تم دراسة عوامل الخطر للعدوى ذات الصلة بالقسطرة.

النتائج:

تم القيام ب 145 قسطرة وريدية مركزية لدى 118 مريض. كان متوسط العمر 48.35 ± 19 ، 124 مع غلبة الرجال. وكان متوسط مدة استعمال القسطرة الوريدية المركزية 10 ± 7 ، 93، 522 يوما. ولوحظ أن المضاعفة الرئيسية هي الإصابة بالعدوى. كانت نسبة التهاب القسطرة الوريدية هي 2، 21 حالة / 1000 يوم قسطرة.

الكائنات الحية الدقيقة المعزولة تمثلت في البكتيريا إيجابية الغرام في 71 % من الحالات، والعصيات سلبية الغرام في 26.34% من الحالات. أظهر التحليل الإحصائي أربعة عوامل الخطر رئيسية للعدوى ذات الصلة بالقسطرة : مدة قسطرة اكثر من 10 أيام، تاريخ الإصابة بالمكورات العنقودية، عدد من دورات غسيل الكلى تفوق 5 حصص ووجود حالة من العدوى في وقت التثبيت.

ϕϕϕϕϕ ϕϕ:

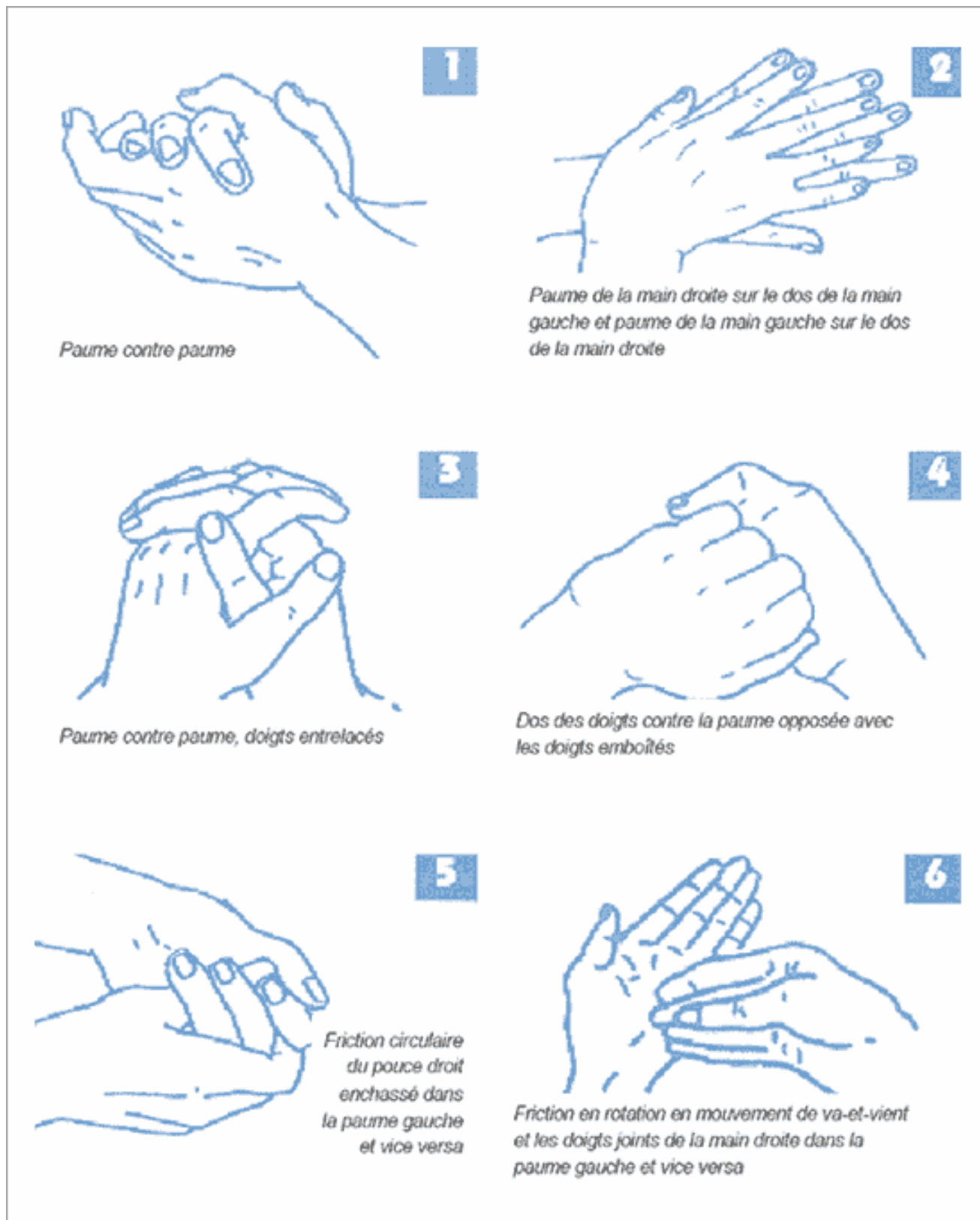
لكشف المبكر عن مرض الكلى المزمن قد يقلل من استخدام القسطرة الوريدية المركزية؛ والامتثال للتوصيات سيؤدي إلى الحد من حدوث المضاعفات.



ANNEXES

Annexe 1

Technique de lavage hygiénique ou antiseptique des mains



Annexe 2

Unité d'hémodialyse - CHP Al Ghassani. CHU HASSAN II - Fès	Recommandations pour la manipulation des cathéters veineux centraux (KTVC) non tunnésisés pour hémodialyse	Date d'application : 01/05/2012
--	---	---------------------------------------

Rédacteurs : Pr. Sqalli	Date : 01/03/12
Soumis à la validation par le CLIN	

Conditions générales d'accès au KTVC pour le soignant

- Port d'un masque chirurgical lors des phases branchement / débranchement
- Lavage des mains antiseptique ou désinfection avec une solution hydro-alcoolique
- Utilisation de pinces (technique « no touch ») ou port de gants stériles pour la réfection du pansement
- Utilisation de matériel stérile
- Respect des précautions d'asepsie
- Manipulations aseptiques en binôme des lignes de perfusion et connexions avec des compresses stériles imprégnées d'antiseptiques
 - Surveillance et grandes règles de manipulation
- Réduire les manipulations au strict nécessaire; regrouper les manipulations (planification des soins et des prélèvements).

- Surveiller régulièrement le site d'insertion du cathéter visuellement ou par palpation à travers un pansement intact. Si le patient a une douleur au point d'insertion ou une fièvre sans autre cause possible ou une manifestation locale ou bactériémique, le pansement doit être enlevé pour permettre l'examen minutieux du site.
- Encourager les patients à signaler à leur soignant chaque modification du site cathéter et tout gêne éventuel.
- Noter, sous forme standardisée, le nom de l'opérateur, la date et l'heure de pose du cathéter, son retrait, et les changements de pansement.
- Vérifier la contention correcte du KTVC: la longueur extériorisée doit être mesurée.
- Discuter le retrait de tout KTVC fémoral après 10 jours de sa pose et tout KTVC jugulaire après 4 semaines de sa pose.
- Interdire l'utilisation de la voie sous-clavière dans la pose de KTVC pour hémodialyse.

Annexe 3

COMMENT POSER UN CATHETER JUGULAIRE INTERNE POUR HEMODIALYSE ?

Service de Néphrologie – CHU Hassan II - Fès

L'hémodialyse en situation d'urgence nécessite un accès aux vaisseaux. Nous exposons ici le protocole à suivre par le médecin aidé par un infirmier pour la pose d'un cathéter

MATERIEL : (figure 1)

- masques, charlottes, gants stériles, casaque stérile, champs stériles.
- Compresses stériles.
- Plateau stérile.
- Bétadine dermique.
- Flacon de xylocaïne® 1 ou 2%, seringue de 10 cc.
- Cathéter veineux d'hémodialyse, aiguille, dilatateur, guide du cathéter (figure 2).
- Sérum physiologique hépariné.
- Fil monté sur une aiguille droite ou courbe, lame de bistouri.
- Sans Echorepérage



Figure 1 : préparation du matériel



Figure 2 : cathéter d'hémodialyse

PREPARATION DU PATIENT : (figure 3)

- expliquer le soin au patient.
- Mettre le patient en décubitus dorsal strict ou Trendelenburg 10°, lui mettre une charlotte, tête en discrète rotation controlatérale.
- Repérer le point de ponction dans le triangle compris entre les 2 faisceaux antérieur et moyen du muscle sterno-cléido-mastoidien en dehors du pouls perçu de l'artère carotide interne.
- Préparer la zone de l'abord vasculaire : lavage à l'eau et savon glycéринé, rinçage, séchage, bétadinage large de la zone.

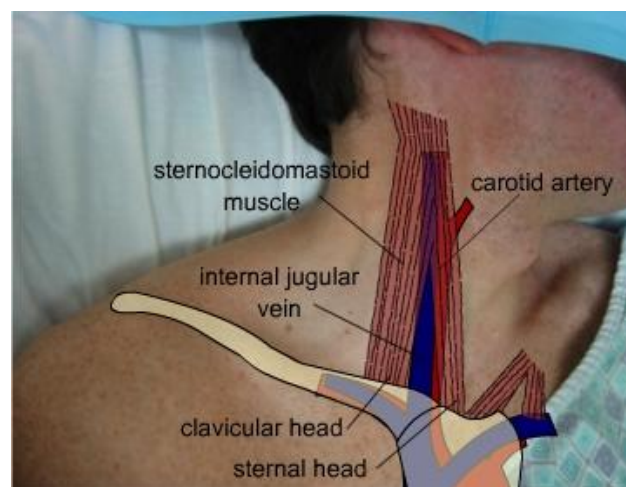


Figure 3 : Repères de la veine jugulaire interne

POSE DU CATHETER JUGULAIRE :

- Port de casaque, charlotte, masque et gants stériles par le médecin.
- Préparation du matériel sur un plateau stérile.
- Bétabinage de la zone de ponction.
- Mise en place des champs stériles.
- Anesthésie locale à la xylocaïne du point de ponction repéré.
- Ponction à l'aiguille de la veine jugulaire interne, dans le sens du mamelon homolatéral, incliné d'un angle de 60° par rapport au plan horizontal. (figure 4).
- Introduction du guide (figure 5).
- Dilatation du trajet de ponction au dilatateur après ablation de l'aiguille (figure 6).
- Introduction du cathéter (figure 7).
- Ablation du guide.
- Vérification de la perméabilité et héparinisation des 2 lumières du cathéter (figure 8).
- Fixation du cathéter par le fil à la peau.
- Mise en place d'un pansement stérile (figure 9).



Figure 4 : Ponction de la veine jugulaire interne



Figure 5 : Introduction du guide



Figure 6 : Dilatation du trajet de ponction



Figure 7 : Mise en place du cathéter



Figure 8 : Héparinisation des lumières



Figure 9 : Mise en place du pansement

APRES POSE DU CATHETER :

Une radiographie thoracique est systématiquement réalisée pour vérifier l'emplacement du cathéter (à la jonction de la veine cave supérieure et l'oreillette droite) et rechercher d'éventuelles complications (pneumothorax, hémithorax...)

Annexe 4

Comment poser un cathéter fémoral pour hémodialyse ?

Matériel (figures 1 et 2)

- Masques, charlottes, gants stériles, casaque stérile, champs stériles.
- Plateau stérile, compresses stériles.
- Bétadine dermique.
- Flacon de xylocaïne 1 ou 2%, seringue de 10 ml.
- Cathéter veineux pour hémodialyse (ici cathéter double lumière), aiguille, dilatateur, guide du cathéter (*figure 2*).
- Soluté salé isotonique (9‰) hépariné.
- Fil monté sur une aiguille droite ou courbe, lame de bistouri.



Figure 1 : préparation du matériel



Figure 2 : cathéter d'hémodialyse

Préparation du patient

- Expliquer le soin au patient.
- Mettre le patient en décubitus dorsal strict, lui mettre une charlotte, membre inférieur en abduction et rotation externe.
- Repérer le point de ponction dans le triangle de Scarpa un centimètre en bas et en dedans du pouls perçu de l'artère fémorale.
- Préparer la zone de l'abord vasculaire : laver à l'eau et savon glycéринé, rincer, sécher et désinfecter largement la zone à la bétadine.

Pose du cathéter fémoral

- Port de casaque, charlotte, masque et gants stériles par le médecin.
- Préparation du matériel sur un plateau stérile.
- Bétabinage de la zone de ponction.
- Mise en place des champs stériles.
- Anesthésie locale à la xylocaïne du point de ponction repéré.
- Ponction à l'aiguille de la veine fémorale, l'aiguille étant inclinée de 30° par rapport au plan horizontal dans le sens de l'ombilic. (*figure 3*).
- Introduction du guide (*figure 4*).
- Dilatation du trajet de ponction au dilatateur après ablation de l'aiguille (*figure 5*).
- Introduction du cathéter (*figure 6*).
- Ablation du guide.
- Vérification de la perméabilité et héparinisation des 2 lumières du cathéter (*figure 7*).
- Fixation du cathéter par le fil à la peau (*figure 8*).
- Mise en place d'un pansement stérile.



Figure 3 : Ponction de la veine fémorale gauche



Figure 4 : Introduction du guide

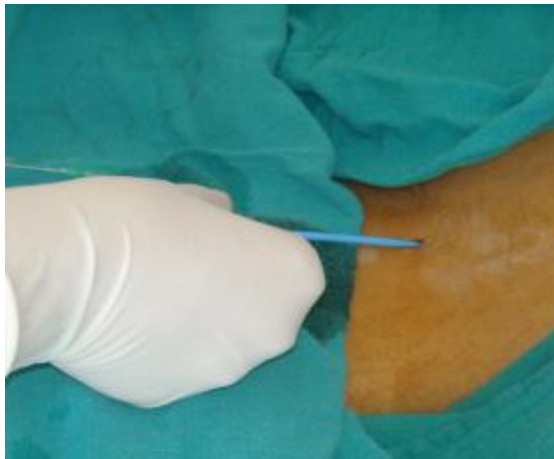


Figure 5 : Dilatation du trajet de ponction



Figure 6 : Mise en place du cathéter



Figure 7 : Héparinisation des lumières



Figure 8 : cathéter fixé à la peau



BIBLIOGRAPHIE

1. Falk A, Prabhuram N, Prathsarathy S. Conversion of temporary hemodialysis catheters to permanent hemodialysis catheters: a retrospective study of catheter exchange versus classic de novo placement. *Semin Dial.* 2005; 18(5): 425-430.
2. Canaud B, Chenine L, Formet C, Leray-Moraguès H. Accès veineux pour hémodialyse : technique, indications, résultats et développement futur. *Actualités Néphrologiques* 2005 ; 251-271.
3. Pastan S, Soucie JM, McClellan WM. Vascular access and increased risk of death among hemodialysis patients. *Kidney Int* 2002; 62: 620-626.
4. Oliver MJ, Mendelsson DC, Quinn RR, Richardson EP, Rajan DK, Pugash RA, Hiller JA, Kiss AJ, Kiss AJ, Lok CE. Cather patency and function after catheter sheath disruption: a pilot study. *Clin J AM Soc Nephrol* 2007; 2(6): 1201-1206.
5. Tokars JI, Miller ER, Alter MJ, Arduino MJ. National surveillance of dialysis associated diseases in the United States, 1995. *Asaio J* 1998 ; 44: 98-107.
6. Ethier J, Mendelsohn DC, Elder SJ, Hasegawa T, Akizawa T, Akiba T, et al. Vascular acces use and outcomes: an international perspective for the dialysis outcomes and practice patterns study. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 3219-3226.

7. Canaud B, Desmeules S, Klouche K, Leray-Moragues H, Beraud JJ. Vascular access for dialysis in the intensive care unit. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2004; 18(1): 159-174.
8. Ash SR. The evolution and function of central venous catheters for dialysis. *Semin Dial* 2001; 14:416-24.
9. Curelalu I, Gustavsson B, Hansson AH. Material thrombogenicity in central venous catheterization. II. A comparison between plain silicone elastomer and plain polyethylene, long, antebrachial catheters. *Acta anesthesiol scand* 1983; 27; 158-64.
10. Liangos o rao m ruthazer r balakrishnan VS, Modi G, Pereira BJB, et al. Factors associated with urea reduction ratio in acute renal failure. *Artif Organs* 2004; 28:1076-81.
11. S. Boudaoud, Alhomme P. Abords veineux percutanés chez l'adulte 25-010-D-10,2007
12. O'grady NP et al; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control*. 2002; 30(8):476-89.
13. Besarab A, Work J, chairs. kidney dialysis outcomes quality initiative Vascular Access Workgroup 2006. *Am J Kid Dis*. 2006; 48: S192-S200.

14. Dailly PO, Griep RB, Shumway NE. Percutaneous internal jugular vein cannulation. Arch Surg 1970;101:534-6.
15. Saïd Boudaoud, Philippe Alhomme 24-000-B-30.
16. Duffy BJ. The clinical use of polyethylene tubing for intravenous therapy. Ann Surg 1949;130:929-36.
17. Aubaniac R. L'injection intraveineuse sous-claviculaire. Press Med 1952;60:1456.
18. Testart J. A propos de la ponction des veines sous-clavières. Concours Med 1969; 91: 7949-52.
19. Wilson JN. Grow JB, Demong CV, Prevedel AE. Owens JC. Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. Arch Surg 1962; 85: 563-78.
20. Yoffa D. Supraclavicular subclavian venopuncture and catheterization. Lancet 1965; 2:614-6.
21. Cimochofski GE, Worly E, Rutherford WE, Sartain J, Blondin J, Harter H. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. Nephron.1990; 54(2): 154-161.
22. De Moor B, Vanholder R, Ringoir S. Subclavian vein hemodialysis catheters: advantages and disadvantages. Artif Organs 1994; 18: 293-7.

23. Pervez A, Abreo K. Central vein cannulation for hemodialysis: techniques and tips for quick and safe temporary catheter placement. *Semin Dial.* 2007; 20: 621-625.
24. Lin BS, Kong CW, Tarng DC, Huang TP, Tang GJ. Anatomical variation of the internal jugular vein and its impact on temporary haemodialysis vascular access: an ultrasonographic survey in uraemic patients. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13:134-8.
25. Canaud B, Leblanc M, Delmas S, Leray-Moragues H. Épuration extra-rénale continue en réanimation. Accès vasculaires, sites et biomatériaux. *Réanim Urgences* 1998 ; 7 : 207-14.
26. Kraus M, McMuskusky M, Clark W. Temporary hemodialysis catheter recirculation studies, a comparison of design and site selection. *Blood Purif* 1995 ; 13 : 390
27. Dysfonctionnement et complications infectieuses des cathéters veineux centraux de longue durée pour hémodialyse chronique.2009;17;289_299.
28. l'abord vasculaire pour hémodialyse Masson 2004;2-294-01363-8.
29. Moran JE, Ash SR; ASDIN Clinical Practice Committee. Locking solutions for hemodialysis catheters; heparin and citrate: a position paper by ASDIN. *Semin Dial* 2008; 21(5): 490-492.

30. Macrae JM, Dojcinovic I, Djurdjev O, Jung B, Shalansky S, Levin A, Kiaii M. Citrate 4% versus heparin and the reduction of thrombosis study (CHARTS). *Clin J Am Soc Nephrol* 2008; 3(2): 369-374.
31. Betjes MG, van Agteren M. Prevention of dialysis catheter-related sepsis with a citrate-taurolidine-containing lock solution. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19(6): 1546-1551.
32. Zacharias JM, Weatherston CP, Spewak CR, Vercaigne LM. Alteplase versus urokinase for occluded hemodialysis catheters. *Ann Pharmacother* 2003; 37(1): 27-33.
33. Ross J. Temporary hemodialysis catheters. In: Asif A, Agarwal AK et al, eds. *Interventional Nephrology*. New York, NY ; 2012 : 307-317
34. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011;52(9):e162—93.
35. Tordoir J, Canaud B, Haage P et al. EBPG on vascular access. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22: 88-117

36. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, von Theobald P, Bensadoun H, et al. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA* 2002;288(6):722—7.
37. C. CLIN Sud-ouest. Recommandations pour la préparation cutanée de l'opéré. 2001.
38. SFHH. Bonnes pratiques d'hygiène en hémodialyse. Recommandations de la SFHH. *Hygiènes* 2005; 13 (2): 83-85
39. Tacconelli E, Carmeli Y, Aizer A, Ferreira G, Foreman Mg, D'Agata EMC. Mupirocin prophylaxis to prevent *Staphylococcus aureus* infection in patients undergoing dialysis: a meta-analysis. *Clin Infect Dis* 2003; 37: 1629-1638
40. Poole CV, Carlton D, Bimbo L, Allon M. Treatment of catheter-related bacteraemia with an antibiotic lock protocol: effect of bacterial pathogen. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 1237-1244.
41. Bleyer AJ. Use of antimicrobial catheter lock solutions to prevent catheter-related bacteremia. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2: 1073-1078.
42. Weijmer MC, Debets-Ossenkopp YJ, Van De Vondervoort FJ, ter Wee PM. Superior antimicrobial activity of trisodium citrate over heparin for catheter locking. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 2189-2195.

43. Allan M. Prophylaxis against dialysis catheter-related bacteremia with a novel antimicrobial lock solution. Clin Infect Dis 2003; 36: 1539-1544.
44. McIntyre CW, Hulme LJ, Taal M, Fluck RJ, Locking of tunneled hemodialysis catheters with gentamicin and heparin. Kidney Int 2004; 66(2): 801-805.
45. Kim SH, Song KI, Chang JW, Kim SB, Sung SA, JO SK, Cho WY, Kim HK. Prevention of *cuffed* hemodialysis catheter-related bacteremia using an antibiotic lock technique: a prospective, randomized clinical trial. Kidney Int 2006; 69(1): 161-164.
46. Al-Hwiesh AK, Abdul-Rahman IS. Successful prevention of tunneled, central catheter infection by antibiotic lock therapy using vancomycin and gentamycin. Saudi J kidney Dis Transpl 2007; 18(2) : 239-247.
47. Bailey E, Berry N, Cheesbrough JS, Antimicrobial lock therapy for catheter-related bacteraemia among patients on maintenance haemodialysis. J Antimicrob Chmother 2002; 50: 615-617.
48. Shanks RM, Sargent JL, Martinez RM, Graber ML, O'Toole GA. Catheter lock solutions influence staphylococcal biofilm formation on abiotic surfaces. Nephrol Dial Transplant 2006; 21: 2247-2255

49. Dogra GK, Herson H, Hurchison B, Irish AB, Heath CH, Golledge C, Luxton G, Moody H. Prevention of tunneled hemodialysis catheter-related infections using catheter-restricted filling with gentamycin and citrate: a randomised controlled study. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13: 2133-2139.
50. McIntyre CW, Hulme LJ, Taal M, Fluck RJ. Locking of tunneled hemodialysis catheters with gentamicin and heparin. *Kidney Int* 2004; 66(2): 801-805.
51. Bleyer AJ, Mason L, Russel G, Raad II, Sherertz RJ, A randomized, controlled trial of a new vascular catheter flush solution (minocycline-EDTA) in temporary hemodialysis access. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26(6): 520-524.
52. Kim SH, Song KI, Chang JW, Sung SA, Jo SK, Cho WY, Kim HK. Prevention of uncuffed hemodialysis catheter-related bacteremia using and antibiotic lock technique: a prospective, randomized clinical trial. *Kidney Int* 2006; 69(1): 161-164.
53. K-DOQI. *AJKD* 2006; 48: S274-6.
54. De Moor B, Vanholder R, Ringoir S. Subclavian vein hemodialysis catheters: advantages and disadvantages. *Artif Organs* 1994; 18: 293-7.
55. 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité Secrétariat d'Etat à la Santé et à l'action sociale Comité technique national des infections nosocomiales- deuxième édition, 1999.

56. Combe1C, Pisoni R.L, Port F.K et al. Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study : données sur l'utilisation des cathéters veineux centraux en hémodialyse chronique. *Néphrologie* 2001; 22, 8: 379-384.

57. Feldman HI, Kobrin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular access morbidity. *J Am Soc Nephrol*, 1996, 7, 523-535.

58. Vanholder R. Vascular access. *Int J Artif Organs*, 2002, 25, 347-353.

59. Jean G, Vanel T, Bresson E et al. An efficient strategy to decrease the central venous catheter-related adverse events rate in haemodialysis patients. *Nephrol Ther* 2009, 5, 280_268.

60. Randriamanantsoa LN, Rajaonera et al. Revue d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence 2011; 3(2): 1-5.

61. Beaussart H, Décaudin, Jean-Pierre Résibois, Pascal Odou, Raymond Azar. *Néphrologie et Thérapeutique* 2011; 8: 69-130.

62. Vinsonneau, C. Camus, A. Combes et al. Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple-organ dysfunction syndrome: a multicentre randomised trial, *Lancet* 2006;368 ; 379-85.

63. Engani I, Kargougoua D, Fogazzib GB, Lavillec M. L'insuffisance rénale aiguë au Burkina Faso. *nephron* 2009;07;013.

64. NFK DOQI Am JKD, 30(suppl), S150-S191, 1997
65. Pengloan J. Existe-t-il une limite de temps à l'utilisation des cathéters veineux centraux pour hémodialyse ?. Néphrologie 2001; 22, 8: 411-412.
66. Lamaire N, Van Biesen W and Vanholder R. Acute renal failure. Lancet 2005; 365: 417-30.
67. Honoré PM, Joannes-Boyau O .High volume hemofiltration (HVHF) in sepsis: a comprehensive review of rationale, clinical applicability, potential indications and recommendations for future research. Int J Artif Organs 2004;27: 1077-82.
68. Tetta C, Bellomo R, Kellum J et al. High volume hemofiltration in critically ill patients: why, when and how? Contrib Nephrol 2004;144: 362-75.
69. Joannes-Boyau O, Janvier G .Epuration extrarénale et sepsis. In: Robert R,Honoré PM, Bastien O eds, Les circulations extracorporelles en réanimation. Elsevier, Paris: 2006; p319-36.
70. Maaroufi C, Lazrak M.A, El Youbi R, Benzakour K, Batta FZ, Mbarki H, Arrayhani M, Sqalli T. l'hémodialyse en situation d'urgence 2009;57;s39.

71. Schummer W, Schummer C, Rose N, Niesen WD, Sakka SG. Mechanical complications and malpositions of central venous cannulations by experienced operators. A prospective study of 1794 catheterizations in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2007; 33:1055-9.
72. Denys et al. *Circulation* 1993;87(5):1557-62.
73. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infection. CDC. *MMWR* 2002; 51: RR-10.
74. Vanholder R; Abramowicz D; Cannata-Andia JB; et al. *NDT Plus* 2010; 2:213-221.
75. Humar A, Ostromecki A, Direnfeld J, et al. Prospective Randomized Trial of 10% Povidone-Iodine versus 0.5% Tincture of Chlorhexidine as Cutaneous Antisepsis for Prevention of Central Venous Catheter Infection. *Clin Infect Dis* 2000 ; 31 : 1001-7.
76. Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, et al. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002; 136: 792-801.
77. Jean G. Incidence et facteurs de risque des infections des cathéters pour l'hémodialyse. *Néphrologie* 2001; 22: 443-8.

78. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, et al. EPIBACDIAL : a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: 869-876
- 79 . Oliver MJ, Callery SM, Thorpe LE, Schwab SJ, Churchill DN. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: a prospective study. *Kidney Int* 2000; 58(6): 2543-2545.
80. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semi-quantitative culture method for identifying intravenous catheter-related infections. *N Engl J Med* 1977 ; 296 : 1305-9.
81. Nielsen J, Kolmos HJ, Espersen F. Staphylococcus aureus bacteraemia among patients undergoing dialysis-focus on dialysis catheter-related cases. *Nephrol Dial Transplant* 1998; 13: 139-45.
82. Marr KA, Kong L, Fowler VG, et al. Incidence and outcome of Staphylococcus aureus bacteremia in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1998 ; 54 : 1684-9.
83. Dryden MS, Samson A, Ludlam HA, Wing AJ, Phillips I. Infective complications associated with the use of the Quinton « Permcath » for long-term central vascular access in haemodialysis. *J Hosp Infect* 1991 ; 19 : 257-62.
84. Gibson SP, Mosquera D. Five years experience with the Quinton Permcath for vascular access. *Nephrol Dial Transplant* 1991; 6: 269-74.

85. Levin NW, Yang PM, Hatch DA, et al. New access device for hemodialysis. *Asaio J* 1998; 44: M529-31.
86. Geoffrey Taylor, MD,^a Denise Gravel, BScN, MSc, CIC,^b Lynn Johnston, BSc, MD,^c John Embil, BSc, MD,^d Donna Holton, MD,^b Shirley Paton, MN,^b the Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program, and the Canadian Hospital Epidemiology Committee 2004; 32: 155-60.
87. Marr KA, Kong L, Fowler VG, et al. Incidence and outcome of *Staphylococcus aureus* bacteremia in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1998; 54: 1684-9
88. Boorgu R, Dubrow AJ, Levin NW, et al. Adjunctive antibiotic/anticoagulant lock therapy in the treatment of bacteremia associated with the use of a subcutaneously implanted hemodialysis access device. *Asaio J* 2000; 46: 767-70.
89. Katneni R, Hedayati SS. Central venous catheter-related bacteremia in chronic hemodialysis patients: epidemiology and evidence-based management. *Nat Clin Pract* 2007;3:256-66.
90. Marr KA, Sexton DJ, Conlon PJ, Corey GR, Schwab SJ, Kirkland KB. Catheter-related bacteremia and outcome of attempted catheter salvage in patients undergoing hemodialysis [see comments]. *Ann Intern Med* 1997; 127 : 275-80.

91. Saad TF. Bacteremia associated with tunneled, cuffed hemodialysis catheters. Am J Kidney Dis 1999 ; 34 : 1114-24.
92. Krishnasami Z, Carlton D, Bimbo L, Taylor ME, Balkovetz DF, Barker J. kidney Int. 2002; 61(3):1136-42.
93. Wong JK, Sadler DJ, McCarthy M, Saliken JC, So CB, Gray RR. Analysis of early failure of tunneled hemodialysis catheters. AJR 2002;179:357-63.
94. Page B, Morin MP, et Rody F, et al. Fistules artérioveineuses fémorales après ponction vasculaire pour hémodialyse. Néphrologie 1994,15: 141-3.
95. Hadj Sadek B, Batta FZ, Benzakour K, Arrayhani M, Sqalli T. Fistule Artérioveineuse fémorale après pose de cathéter d'hémodialyse 2010, 22(7):348-9.
96. Kuramochi G, Ohara N, Hasegawa S, Moro H. Femoral arteriovenous fistula : a complication of temporary hemodialysis catheter placement. J artif organs 2006 ; 9 : 114-7.
97. Boelaert JR, Daneels RF, Schurgers ML, Matthys EG, Gordts BZ, Van Landuyt HW. Iron overload in haemodialysis patients increases the risk of bacteraemia: A prospective study. Nephrol Dial Transplant 1990; 5: 130-4.
98. Nielsen J, Kolmos HJ, Espersen F. Staphylococcus aureus bacteraemia patients undergoing dialysis-focus on dialysis catheter-related cases. Nephrol Dial Transplant 1998; 13 : 139-45.

99. Jaar BG, Hermann JA, Furth SL, Briggs W, Powe NR. Septicemia in diabetic hemodialysis patients: Comparison of incidence, risk factors, and mortality with non-diabetic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2000 ; 35: 282-92.
100. Moro ML, Vigano EF, Cozzi Lepri A. Risk factors for central venous catheter-related infections in surgical and intensive care units. The Central Venous Catheter-Related Infections Study Group [published erratum appears in *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994 Aug; 15:508-9].
101. Kairaitis LK, Gottlieb T. Outcome and complications of temporary haemodialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14 : 1710-4.
102. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL: A multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: 869-76.
103. Hoen B, Kessler M, Hestin D, Mayeux D. Risk factors for bacterial infections in chronic haemodialysis adult patients: A multicentre prospective survey. *Nephrol Dial Transplant* 1995; 10: 377-81.
104. Boelaert JR, Daneels RF, Schurgers ML, Matthys EG, Gordts BZ, Van Landuyt HW. Iron overload in haemodialysis patients increases the risk of bacteraemia: A prospective study. *Nephrol Dial Transplant* 1990; 5: 130-4.

105. Churchill DN, Taylor DW, Cook RJ, et al. Canadian Hemodialysis Morbidity Study. Am J Kidney Dis 1992; 19:214-34.