

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
People's Democratic Republic of Algeria
The Minister of Higher Education and Scientific Research
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ

ABOU BEKR BELKAID UNIVERSITY TLEMCEM
FACULTY OF MEDICINE- Dr. B. BENZERDJEB
PHARMACY DEPARTMENT



جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان
كلية الطب - د. ب. بن زرجب
قسم الصيدلة

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

THÈME :
**Infections sur Cathéters Centraux de Dialyse
au C.H.U TLEMCEM**

Présenté par :

**BOUKADA Mouaad
BOUMEDIENE Mohamed**

Soutenu le :

13-07-2023

Jury

Présidente :

Pr. BEKHCHI Wafaa

Maitre de Conférences classe A en Néphrologie

Membres :

Dr. HADJ KADDOUR Amina

Pharmacienne au CHU Tlemcen

Dr. BEMRAH F.Z

Assistante en Infectieux

Co-encadrante :

Dr. TAGMI Mounia

Maitre Assistante en Néphrologie

Encadrante :

Dr. MALTI Siham

Assistante en Néphrologie

Année universitaire : 2022-2023



REMERCIEMENT

Permettez-moi de commencer par exprimer ma profonde gratitude envers Allah le Tout-Puissant qui nous a accordé la force et la patience nécessaire pour accomplir ce modeste de travail. Ça guidance et c'est sa bienveillance ont été des ressources d'inspiration inestimables tout au long de notre parcours.

C'est ainsi de suite que nous nous tenons aujourd'hui devant vous emplis de gratitude et de reconnaissance à votre égards pour votre soutiens infallible et votre dévouement tout au long de notre stage. Votre générosité et votre engagement à mettre à notre disposition tous les moyens nécessaires, humains et matériels, ont grandement contribué à la réussite de notre projet.

Nous tenons à exprimer notre profonde admiration pour votre accueil chaleureux, malgré vos nombreuses responsabilités professionnelles. Vos encouragements incessants, votre amabilité et votre gentillesse ont été une source d'inspiration constante pour nous. Nous sommes conscients de la valeur de votre temps précieux et sommes honorés d'avoir pu bénéficier de votre encadrement et de votre présence à nos côtés tout au long de notre séjour au sein du service DOCTEUR MALTI.

Nous souhaitons également exprimer notre sincère gratitude au Directeur du Centre de CHU de Tlemcen, pour sa disponibilité et son accueil des plus chaleureux. Sa contribution précieuse et son dévouement envers notre projet nous ont grandement aidés dès les premières étapes. Nous lui en sommes infiniment reconnaissants.

Nous tenons à remercier également nos Professeurs pour leurs aides précieuses et leurs soutiens constant. Leurs confiances en notre travail a été une source de motivation et d'encouragement sans faille.

Enfin, nous adressons nos sincères remerciements au Professeur BAKHECHI WAFAA, Co-encadreur DOCTEUR TAGMI MOUNIA, le pharmacien HADJ KADOUR AMINA et l'infectieux DOCTEUR BENMRAH FATMA ZOHRA. Nous sommes extrêmement honorés que vous ayez accepté de présider notre projet de fin d'études. Votre présence en

tant que membre de notre jury témoigne de notre reconnaissance et de l'estime que nous portons à vos personnalités exemplaires.

Nous souhaitons également exprimer notre gratitude envers tous les membres de notre jury, qui ont consacré leur temps et leurs connaissances pour évaluer notre travail.

En conclusion, nous tenons à exprimer nos sentiments de respect, d'admiration et de profonde gratitude envers chacune des personnes qui ont contribué à la réalisation de ce projet. Nous sommes conscients de la chance qui nous a été donnée de bénéficier d'un tel encadrement et d'un soutien aussi précieux.

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites part en acceptant présider notre projet de fin d'étude que ce travail puisse témoigner de notre gratitude et remerciements de l'estime que vous nous avez porté.

Veillez croire Cher Maître nos sincères remerciements.

DEDICACES

À ceux qui ont laissé une empreinte indélébile dans ma vie, à ceux qui ont été les gardiens de mon bonheur et les artisans de ma réussite, je dédie avec une profonde reconnaissance ce modeste travail. Les mots se tissent avec difficulté pour exprimer l'amour sincère que je leur porte, mais je souhaite leur rendre hommage à travers cette dédicace.

À toi, mon cher père ABDELAZIZ, l'homme précieux offert par la providence, je dédie ce travail empreint de gratitude. Tu es bien plus qu'un père, tu es celui qui a tracé le chemin de ma vie, qui a allumé la flamme de la réussite en moi, et qui mérite tout mon respect. Ta présence bienveillante et ta sagesse infinie ont été mes piliers dans les moments d'adversité, et je suis profondément reconnaissant de t'avoir comme guide et modèle.

À toi, ma tendre mère SAFIA, qui as enduré tant de souffrances sans jamais me laisser connaître la douleur, qui as répondu à chacune de mes exigences et qui t'es dévouée corps et âme pour mon bonheur, je dédie ce travail avec une affection infinie. Ton amour inconditionnel et ta détermination à me voir épanoui ont illuminé mon existence et ont façonné la personne que je suis aujourd'hui.

À mon très cher frère aîné ADAM, qui n'a jamais cessé de me prodiguer conseils, encouragements et soutien tout au long de mes études, je lui dédie ce travail avec une reconnaissance éternelle. Ta présence et ta bienveillance ont été des sources d'inspiration constantes, et je suis profondément reconnaissant de t'avoir comme membres précieux de ma famille. Que Dieu te protège et te comble de bonheur.

À mes frères, à mes sœurs, je souhaite que Dieu vous accorde une vie joyeuse et prospère. Votre amour inconditionnel, votre sagesse et votre soutien indéfectible ont été des trésors qui ont enrichi ma vie. Je vous suis infiniment reconnaissant pour votre présence bienveillante et vos précieux conseils.

Et comment pourrais-je oublier mes voisins et amis qui ont croisé ma route jusqu'à présent ? Votre amour sincère et vos encouragements constants ont été des bouées dans les moments de doute et des étincelles de joie dans les moments de réussite. Je vous suis profondément reconnaissant pour votre amitié et votre soutien inconditionnel.

Enfin, à mon binôme Mohammed Boumediene, je dédie ce travail avec une gratitude incommensurable. Ton soutien moral, ta patience et ta compréhension tout au long de ce projet ont été des piliers sur lesquels je me suis appuyé. Notre collaboration a été un catalyseur de croissance intellectuelle, et je suis reconnaissant d'avoir eu la chance de partager cette expérience avec toi,

À tous ceux qui ont croisé ma route et ont contribué à ma formation, je vous dédie ce travail avec une reconnaissance profonde et un sentiment d'éternelle gratitude. Vos influences ont forgé mon parcours, et je porte en moi les souvenirs précieux

SERMENT DE GALIEN

“Je jure, en présence des maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

D’honorer ceux qui m’ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D’exercer, dans l’intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l’honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m’accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d’opprobre et Méprisé de mes confrères si j’y manque.”

LISTE DES ABBREVEATION

- ASE** : Agents stimulant l'érythropoïèse
- ATB** : Antibiotique
- BGN** : Bacilles à gram négatif
- BLC** : Bactériémie liée au cathéter
- C1G** : Céphalosporine de première génération
- C3G** : Céphalosporine de troisième génération
- CEC** : Compartiment extra - corporelle
- CHU** : Centre hospitalier universitaire
- CRBSI** : Cathéter – related bloodstream infections
- CRP** : Protéine C réactive
- CVC** : Cathéters veineux centraux
- DFG** : Débit de filtration glomérulaire
- DKD** : Insuffisance rénale diabétique
- EER** : Epuration extrarénale
- EI** : Endocardite infectieuse
- EMT** : Epithéliale mésenchymateuse transition
- EPH** : Etablissement public hospitalier
- F** : Femme
- FAV** : Fistule artério-veineuse
- Fdt** : Fémoral droit
- FGF23**: Fibroblast growth factors
- Fgh** : Fémoral gauche
- H** : Homme
- HD** :Hemodialysis
- ILC** : Infection locale du cathéter
- IRC** : Insuffisance rénale chronique
- IRM** : Imagerie par résonance magnétique

IRT : Insuffisance rénale terminale
Jdt : Jugulaire droit
Jgh : Jugulaire gauche
KDOQI: Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
KTC : Cathéter centrale
MNS : Masque de protection bucco – nasale
MRC : Maladie rénale chronique
ND : Néphropathie diabétique
OMS : Organisation mondiale de la santé
PRAD : Polykystose hépatorénale autosomique dominante
PTH : Hormone parathyroïdienne
PVL : Leucocidine de panton – valentine
SCN : Staphylocoques à coagulase négatif
SRA : Système rénine angiotensine
TDM : Tomodensitométrie
TGEA : Glucose – Tryptone – Extrait de levure
UFC : Unité formant colonie
SCAM : Sortie contre avis médicale.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: épuraton extrarénale par hémodialyse.(17).....	14
Figure 2 : Générateur-moniteur d'hémodialyse.(17).....	16
Figure 3 : Dialyseur.(17)	17
Figure 4 : la fistule artério-veineuse.....	20
Figure 5 : circuit d'hémodialyse.	21
Figure 6: fistule artério-veineuse natif.	22
Figure 7 : Prothèse bronchio-axillaire.	23
Figure 8: cathéter de type permcath.(26).....	24
Figure 9 : Infection au site de sortie du cathéter.(28).....	37
Figure 10: Infection du tunnel.(28)	38
Figure 11: Prise en charge d'une infection sur cathéter central tunnelisé.....	53
Figure 12: nombre de patient infecté hospitalisé par mois.	59
Figure 13 : Répartition de la population selon le sexe.	60
Figure 14 : Répartition selon l'age des patients.	60
Figure 15: Répartition des hémodialysés chronique infectés selon la durée de dialyse.....	61
Figure 16: Répartition de la population selon le centre d'hémodialyse.	62
Figure 17: Répartition de la population selon la néphropathie en cause.	62
Figure 18: Répartition de la population selon la durée de cathéter.	63
Figure 19: Répartition de la population selon le type de cathéter.	63
Figure 20 : Répartition de la population selon le siège du cathéter.....	64
Figure 21: intervalle entre la mise en place du cathéter fémoral simple et l'apparition de l'infection.....	64
Figure 22: Répartition de la population selon la méthode de mise en place du cathéter. ..	65
Figure 23: Répartition de la population selon les infections antérieurs.	65
Figure 24: Répartition de la population selon le nombre des cathéters antérieur infecté...	66
Figure 25: nombre de cathéters infectés chez le diabétique.	66
Figure 26: Répartition de la population selon le respect des conditions de mise en place de cathéter central de dialyse.....	67

Figure 27: Répartition de la population selon le respect des conditions de branchement du cathéter central.....	68
Figure 28: Répartition de la population selon les signes clinique.....	68
Figure 29: Répartition de la population selon les bilans biologiques.....	69
Figure 30: Répartition de la population selon l'échographie cardiaque.....	69
Figure 31 : Répartition de la population selon l'examen bactériologique.....	71
Figure 32 : prise en charge du cathéter.....	72
Figure 33 : Répartition des patients porteurs du cathéter simple selon l'antibiothérapie probabiliste de première intention.....	72
Figure 34 : Répartition des patients porteurs du cathéter tunnélisé selon l'antibiothérapie probabiliste de première intention.....	73
Figure 35: Répartition de la population selon la coloration de gram.....	73
Figure 36 : Répartition de la population selon le germe gram+.....	74
Figure 37: Répartition de la population selon les germes gram-.....	74
Figure 38: Les germes isolés en fonction du siège.....	75
Figure 39 : Répartition des germes en fonction du cathéter.....	87
Figure 40: Répartition de la population selon le changement d'antibiotique.....	76
Figure 41: Répartition de la population selon l'évolution.....	76

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les cinq stades de maladie rénale chronique selon la classification américaine de la National Kidney Foundation.(8)	6
Tableau 2 : Règle des 6 : critères échographiques de la maturation d'une FAV.(24)	21
Tableau 3: conception et composition de cathéter.	25
Tableau 4: avantages et inconvénients du site d'insertion d'un cathéter.	26
Tableau 5: Recommandation pour la prévention des infections sur cathéter.....	35
Tableau 6: profiles des patients présentant une endocardite.	70

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENT	I
DEDICACES	III
SERMENT DE GALIEN	V
LISTE DES ABBREVEATION	VI
LISTE DES FIGURES	VIII
LISTE DES TABLEAUX	X
TABLE DES MATIERES	XI
INTRODUCTION GENERAL	1
PARTIE THÉORIQUE	3
CHAPITRE 1 : Insuffisance Rénale Chronique et Hémodialyse.	
I- IRC :.....	5
1- Définition :.....	5
2- Diagnostic :.....	5
2-1-Par mesure du DFG :.....	5
3-Classification de la maladie rénale chronique :.....	6
4-Conséquence clinique et biologique de l'IRC :.....	7
4-1-Anémie :.....	7
4-2-Le déficit d'excrétion des déchets :	8
4-3-Les complications métaboliques :.....	9
5- Néphropathie en cause :	11
5-1-La néphropathie diabétique :.....	11
5-2-La néphropathie hypertensive :.....	11
5-3-Polykystose rénale :	12
5-4-Les maladies auto-immune :.....	12
II-Hémodialyse :.....	13
1-Introduction :.....	13
2-Définition :	13
3-Aspect technique :.....	13
3-1-principe de l'hémodialyse :.....	13

3-2-Matériels :	14
3-2-1-Générateur de dialyse :	14
3-2-2-Dialyseur :	16
3-2-3-L'eau de dialyse :	17
CHAPITRE 2 : Les Abords Vasculaires en Hémodialyse	
1-Introduction :	20
2-Les différentes abords vasculaires :	20
2-1-La fistule artério-veineuse :	20
2-1-1FAV natifs :	22
2-1-2-FAV prothétiques : (banchio axillaire)	22
1-2-Les cathéters veineux centraux :	23
1-2-1-Cathéter temporaire :	23
1-2-2-Cathéter permanent :	24
3-Conceptions et Compositions de cathéter :	25
4-Site, Technique et Complication d'Insertion :	25
4-1-Site d'insertion :	25
4-2-Technique d'insertion :	27
4-2-1-Ponction a l'aveugle :	27
4-2-2-Insertion échoguidé :	27
5-Suive ultérieure et utilisation du cathéter :	28
5-1-Pansement et intervalle de remplacement :	28
5-2-Application antiseptique au site de sortie :	28
5-3-verrou antibiotique :	28
CHAPITRE 3 Infection sur Cathéter de Dialyse	30
1-introduction :	31
2-Définition et pathogénèse :	31
2-1-Définition :	31
2-2-Pathogénèse des bactériémies liées aux cathéters CRBSI :	32
3-Prévention :	32
3-1-Limitation de l'utilisation des cathéters centraux :	32
3-2-Insertion aseptique et manipulation des cathéters :	33
3-3-Sélection du site du cathéter :	36
3-4-Antibiotique prophylactique :	36
3-5-Décontamination nasale :	36

4-1-Diagnostic clinique :	36
4-1-1-Infection au site de sortie :.....	36
4-1-2-Infection du tunnel (tunnelite) :.....	37
4-1-3-Bactériémie :.....	38
4-2-Diagnostic microbiologique :.....	38
4-2-1-culture par cathéter : recommandations.....	38
4-2-2Hémocultures : racommandations.....	40
5-Complication infectieuse :.....	41
5-1-Endocardite :.....	42
5-2-Ostéomyélite vertébrale ou discite :.....	43
5-3-Arthrite septique :	43
6-Les germes en cause :.....	44
6-1-Physiopathologie :.....	44
6-2-Mode de contamination :	44
6-2-1- La contamination par voie cutanée :.....	45
6-2-2- Contamination endoluminale :.....	45
6-2-3- Contamination par voie hématogène :.....	45
6-3-Profil microbiologique des germes les plus fréquentes :	45
6-3-1- Staphylococcus aureus :.....	45
6-3-2-Les staphylocoques a coagulase négatif (SCN) :.....	47
6-3-3-Les entérocoques :	48
6-3-3-1- Enterococcus foecalis :.....	49
6-3-3-2- Enterococcus faecium :	49
6-3-4-Les entérobactéries :	49
6-3-5-Serratia marcescens :	50
7-Prise en charge des patients atteints de bactériémie :.....	50
7-1 Recommandations :.....	51
PARTIE PEATIQUE.....	54

CHAPITRE 4 Matériels et Méthode

1- Type de l'étude :.....	56
2- Durée de l'étude :	56
3- Objectifs de notre étude :.....	56
4- Limite de l'étude :	56
5- Champs de l'étude :.....	56

6- Population ciblée :	56
6-1-Critères d'inclusion :	56
6-2-critères d'exclusions :	57

CHAPITRE 5 Résultats et Discussion

1-Description de la population hémodialysée étudiée :	59
1-1-Selon le sexe :	59
1-2-Selon l'âge :	60
1-3-selon la durée de dialyse :	61
1-4-Selon le centre de dialyse :	61
2-Facteurs de risques de l'infection de cathéter :	62
2-1-Selon la néphropathie en cause de l'insuffisance rénale :	62
2-2-Selon la durée du cathéter :	62
2-3-Selon le type de cathéter :	63
2-4-Selon le siège du cathéter :	64
2-5-Cathéter fémoral simple et l'intervalle d'infection :	64
2-6-Selon la méthode de mise en place du cathéter :	65
2-7-Selon la présence des infections antérieurs sur cathéter central :	65
2-8-Selon le nombre des cathéters infectés antérieur :	66
2-9-Diabète comme facteur de risque d'infection de cathéter :	66
2-10-Le respect des conditions d'hygiènes lors de la mise en place du cathéter :	67
2-11-le respect des conditions de branchement du cathéter central :	67
3-Manifestations clinique et biologique :	68
3-1-Selon les signes cliniques :	68
3-2-Selon les bilans biologiques :	69
4-Complication :	69
4-1-Selon l'échographie cardiaque :	69
4-2-Profil des patients présentant une endocardite :	70
5-conduite à tenir dans l'immédiat :	71
5-1-répartition selon l'examen bactériologique :	71
5-2-Prise en charge du cathéter :	71
5-3-Antibiothérapie probabiliste de première intention :	72
5-3-1-Cathéter simple :	72
5-3-2-Cathéter tunnélisé :	73
6-Résultats bactériologiques :	73

6-1-Selon la coloration de gram :.....	73
6-2-Selon le germes :.....	74
6-2-1-Les germes gram + :.....	74
6-2-2-Les germes gram- :.....	74
6-3-Germe et siège du cathéter :.....	75
6-4-Germe et type du cathéter	76
7-Changement d'antibiotique en fonction de l'antibiogramme :.....	76
8-Evolution :.....	76
Discussion.....	77
CONCLUSION GENERAL	81
BIBLIOGRAPHIE	82
ANNEXES	90

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les personnes hémodialysées sont exposées tout au long de leurs séjours en milieu hospitalier comme à l'extérieur au risque d'infections bactériennes, virales et de plus en plus fréquemment fongiques en raison de leur immunodéficience.(1) De plus, au cours des ces trente dernières années, l'évolution de la médecine a permis des avancées considérables dans la prise en charge des maladies chroniques et ont donc augmenté la durée de vie des patients ce qui s'est accompagnée en parallèle par l'augmentation du nombre de patients âgés et atteints de plusieurs comorbidités, ceci a eu un impact important sur le risque infectieux.

Cette population souffrant d'insuffisance rénale chronique nécessite un accès vasculaire pour recevoir une hémodialyse d'entretien (HD) qui peut être réalisée par une fistule artério-veineuse (FAV) ou un cathéter veineux central (CVC). L'utilisation du cathéter veineux central est liée à des complications fréquentes telles que la sténose veineuse et l'infection. (2)

La sténose survient principalement en raison d'un traumatisme causé par l'entrée du cathéter dans la lumière veineuse et le contact répété avec la paroi veineuse. Un biofilm, une colonie de micro-organismes adhérents irréversibles et autosuffisants intégrés dans une matrice auto-produite d'exo polysaccharides, est associé au développement d'infections chez les patients porteurs de cathéters à demeure.(2)

PARTIE THÉORIQUE

CHAPITRE 1

Insuffisance Rénale

Chronique et Hémodialyse.

I- Insuffisance rénale chronique (IRC) :**1- Définition :**

L'insuffisance rénale chronique (IRC) correspond à la perte progressive et irréversible des fonctions des reins. (3) Elle résulte de la détérioration anatomique des néphrons à l'origine d'une altération des principales fonctions rénales : épuration, excrétion et régulation des fonctions endocrines. Elle est souvent secondaire à une maladie rénale chronique (MRC) ou à une non-récupération après une agression rénale aiguë. Le vieillissement peut également être à l'origine d'une IRC lentement progressive. (4)

Elle se traduit par un ensemble d'altérations cliniques et biologiques qui réalisent le syndrome urémique. Les altérations biochimiques sanguines apparaissent précocement et se majorent peu à peu avec la réduction de la masse néphrotique active, tandis que les manifestations cliniques de la toxicité urémique sont plus tardives et ne deviennent patentes qu'au stade avancé, si l'un des problèmes majeurs de l'IRC vient de ce qu'elle peut rester asymptomatique très longtemps, jusqu'à un DFG voisin de 15 ml/min/1,73 m² de surface corporelle. (5)

Lorsque le niveau de la fonction rénale devient inférieur à un seuil critique, défini comme l'insuffisance rénale terminale (IRT) le maintien de l'homéostasie n'est plus possible et le recours au traitement de suppléance par dialyse ou transplantation s'impose. (5)

2- Diagnostic :

Il est important de dépister l'altération de la fonction rénale le plus précocement possible afin de pouvoir mettre en œuvre une stratégie de néphro-protection susceptible de stabiliser ou de ralentir la progression de l'insuffisance rénale dans un très grand nombre de cas, si elle est mise en place tôt.(3)

2-1-Par mesure du DFG :

La fonction rénale s'évalue par la mesure du débit de filtration glomérulaire (DFG) dont la valeur normale est de 120 ml/min par 1,73 m². Cela signifie que chaque minute les reins épurent 120 ml de déchets azotés (urée, créatinine et acide urique) du sérum.

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est définie par une diminution permanente du DFG. En France, l'ANASE définit l'IRC comme un DFG inférieur à 60 ml/min par 1,73 m². (6)

Les formules utilisées :

A côté des méthodes de mesure directe du débit de filtration glomérulaire, il existe de nombreuses formules ayant pour but d'estimer le débit de filtration glomérulaire à partir de marqueurs endogènes dont le plus utilisé est la créatinine sérique. (7)

La créatinine sérique a comme principal inconvénient de ne pas faire le diagnostic de l'insuffisance rénale débutante. En effet, une diminution du DFG de 120 à 60 ml/min par 1,73 m² ne s'accompagne pas d'une élévation de la créatinine sérique. Cela s'explique par une sécrétion tubulaire rénale et une sécrétion digestive de créatinine lorsque le DFG diminue. Les formules de Cockcroft, MDRD et CKD-EPI évaluent mieux le DFG que la créatinine mais elles manquent de précision dans certaines situations cliniques : sujet jeune (< 25 ans) ou âgé (> 75 ans), sujet avec index de masse corporelle élevé (> 30) ou bas (< 20) et chez les sujets avec fonction rénale peu ou pas altérée. (6)

3-Classification de la maladie rénale chronique :

La classification universellement utilisée aujourd'hui distingue 5 stades dans la maladie rénale chronique (MRC) qui correspond aux situations caractérisées par la présence de signes biologiques de néphropathie ou par une diminution du DFG. Les 2 premiers stades correspondent à la présence de signes de néphropathie sans altération de la fonction rénale (stade 1) ou avec une réduction minimale du DFG (stade 2). Le stade 3 correspond à une réduction modérée du DFG, le stade 4 à une réduction sévère et le stade 5 à une insuffisance rénale terminale (DFG < 15 ml/ min/1,73 m²) qui nécessite un traitement de suppléance soit par dialyse, soit par transplantation rénale. (3)

Tableau 1: Les cinq stades de maladie rénale chronique selon la classification américaine de la National Kidney Foundation. (8)

stade	DFG estimé par la formule MDRD	Description
1	> 90 ml/min par 1,73 m ²	Maladie rénale chronique avec DFG normale ou élevé
2	60 ≤ DFG < 89 ml/min par 1,73 m ²	Maladie rénale chronique avec diminution minimale du DFG

3	$30 \leq \text{DFG} < 59$ ml/min par 1,73 m ²	Diminution modérée du DFG
4	$15 \leq \text{DFG} < 29$ ml/min par 1,73 m ²	Diminution sévère du DFG
5	$\text{DFG} < 15$ ml/min par 1,73 m ²	Insuffisance rénale

4-Conséquence clinique et biologique de l'IRC :

Les altérations biochimiques apparaissent tardivement lorsque 50 % ou plus des néphrons ne sont plus fonctionnels et les troubles cliniques apparaissent encore plus tardivement. Le maintien de l'homéostasie hydrominérale reste très longtemps possible parce que les néphrons sains s'hypertrophient et accroissent leur capacité de travail afin de compenser les néphrons défailants. Toutefois cette adaptation entraîne leur « usure » et contribue au processus qui fait évoluer l'IRC vers le stade terminal. (3)

4-1-Anémie :

Parmi les complications rencontrées chez le patient insuffisant rénal, l'anémie qu'est résulte d'un déficit en érythropoïétine endogène. Elle est responsable d'un certain nombre de symptômes, dont la fatigue chronique est le plus fréquent. De plus, la présence d'une carence martiale peut également être responsable d'une anémie. Elle doit donc être prise en compte dans le diagnostic et l'exploration d'une anémie. À l'origine, le seul moyen de corriger l'anémie était de recourir à des transfusions répétées. Mais depuis une vingtaine d'années, les agents stimulant l'érythropoïèse (ASE) ont permis considérablement d'améliorer la prise en charge de l'anémie et de ses symptômes, et de réduire le nombre de transfusions chez les patients insuffisants rénaux chroniques. De plus, la présence d'une carence martiale nécessite de recourir à des complexes injectables de fer pour la traiter, en association si nécessaire à un ASE. En effet, l'utilisation d'un ASE chez un patient qui présenterait une carence martiale non corrigée expose à une inefficacité du traitement de l'anémie. (9)

4-2-Le déficit d'excrétion des déchets :

Les déchets azotés provenant du catabolisme des protéines s'accumulent avec la réduction néphronique et le maintien d'une élimination suffisante de ces déchets exige que la concentration dans le sang augmente en proportion inverse du nombre de néphrons fonctionnels restants. L'urée est le prototype de ces déchets. Elle n'a pratiquement pas de toxicité propre et il faut une concentration plasmatique d'urée supérieure à 40mmol/l pour voir apparaître une symptomatologie clinique. De la même façon, la créatinine s'accumule au cours de l'IRC et n'a pas de toxicité propre. L'un des problèmes majeurs du néphrologue est de limiter l'accumulation de l'urée et des déchets azotés, tout en préservant l'état nutritionnel du patient. Elle se fait par l'instauration d'une restriction protéique adaptée au degré de l'insuffisance rénale, tout en maintenant un apport calorique suffisant, au moins égal à 30 kcal/kg/j. Les apports protéiques sont donc limités à environ 1 g/kg/j pour un DFG supérieur à 30 ml/min, puis à 0,8 g/kg/j entre 30 et 15 ml/min et à 0,7 g/kg/j quand le DFG est inférieur à 15 ml/min. Un tel régime hypoprotéique doit être constitué de 2/3 de protéines animales. Lorsqu'on observe une baisse progressive de la créatininémie, il faut s'assurer qu'elle ne résulte pas d'une fonte musculaire par dénutrition. Avec l'évolution de la détérioration de la fonction rénale, lorsque les régimes sont très restreints en protides, l'état nutritionnel doit être surveillé plus attentivement. La mesure du pli cutané, de la circonférence du milieu du bras et des dosages biologiques tels celui de l'albumine et de la pré-albumine sont proposés comme paramètres de surveillance. L'albuminémie (demi-vie de 22 jours) est un bon marqueur prédictif de mortalité et de morbidité chez l'urémique chronique et la pré-albumine un indicateur quasi immédiat (demi-vie de 48 heures) d'une correction ou d'une amélioration. Lorsqu'il existe une élévation inopinée de la créatininémie, il faudra essentiellement rechercher une déshydratation, la prise d'un médicament néphrotoxique (anti-inflammatoire non stéroïdien, inhibiteur de l'enzyme de conversion, produit de contraste, antibiotiques) ou la survenue d'un obstacle (lithiase, obstacle pelvien). De même, au cours de l'IRC, on observe une hyperuricémie secondaire à la rétention d'acide urique, mais l'élévation de l'acide urique plasmatique survient moins vite que ne le voudrait l'abaissement du DFG, en raison d'une augmentation de l'excrétion fractionnelle des urates et d'une dégradation intestinale plus importante. Le plus souvent cette hyperuricémie est sans traduction clinique et la survenue d'une goutte secondaire à l'IRC est assez rare : elle s'observe

surtout au cours des néphropathies interstitielles chroniques et des polykystoses rénales. La présence de crises douloureuses de goutte ou une hyperuricémie supérieure à 600 $\mu\text{mol/l}$ nécessite un traitement par l'allopurinol en prenant soin d'adapter les doses, un métabolite de ce médicament étant à élimination rénale. En revanche, d'autres métabolites retenus en raison de la réduction de leur excrétion rénale exercent des effets délétères. Ce sont les toxines urémiques, qui ont comme caractéristique commune d'être difficilement éliminées, y compris par les techniques de dialyse conventionnelles, car elles diffusent très mal à travers les membranes de dialyse en raison de leur liaison très élevée aux protéides. Leur connaissance a fait des progrès importants ces dernières années. Et il a clairement été démontré qu'elles sont à l'origine de la micro-inflammation associée à l'état urémique, qui contribue à la progression de l'insuffisance rénale et au développement de l'athérosclérose accélérée qui caractérise ces patients urémiques. (3)

4-3-Les complications métaboliques :

Une caractéristique de l'IRC est une altération de l'homéostasie phosphocalcique en raison d'une perte précoce de la capacité d'excréter la charge phosphatée (à partir d'un $\text{DFG} \leq 60 \text{ml/mi}$) suivie d'un déficit d'hydroxylation rénale de la vitamine D3 native qui stimule des mécanismes compensatoires (FGF23, PTH) qui ont des conséquences osseuses et cardiovasculaires. Le bilan phosphocalcique est essentiel et des mesures doivent être prises selon les résultats. La baisse des apports phosphatés doit être recherchée mais son efficacité est limitée car une restriction trop drastique s'accompagne invariablement d'une malnutrition. Si le calcium n'est pas élevé, on commence avec du carbonate de calcium ou de l'acétate (seule possibilité si le patient prend un inhibiteur de la pompe à protons gastrique). Le patient doit les prendre avant ou pendant les repas en ciblant ceux qui sont les plus riches. En cas d'hypercalcémie, il faut alors prescrire des chélateurs sans calcium, comme le carbonate de sevelamer qui est enregistré pour les patients avec IRC stade 3–5. Il y a d'autres chélateurs comme l'oxyhydroxyde de fer et le carbonate de lanthane, mais les assurances peuvent discuter le remboursement car ceux-ci sont enregistrés uniquement pour les patients en dialyse (tab. 3). En ce qui concerne la vitamine native D3, nous recommandons de la doser chez tous les patients, et de la corriger si nécessaire pour obtenir un taux supérieur à 50 voire 75 ng/l. En revanche, nous ne recommandons pas, sauf exception, de doser la 1,25 vitamine D3. Si malgré la normalisation de la vitamine D3 en

conjonction avec un calcium et un phosphate normaux, la PTH (parathormone) est toujours élevée, il faut alors considérer un agoniste actif comme le calcitriol ou le paricalcitol. Son maniement doit être prudent car les risques d'hypercalcémie et d'hyperphosphatémie sont grands et entre deux risques, on préfère actuellement celui de la PTH élevée. Les recommandations concernant la baisse de la PTH ne sont pas basées sur des évidences solides. (10)

L'hyperkaliémie se définit comme un potassium plasmatique 5,5 mmol/l. Elle est modérée entre 6,1 et 6,9 mmol/l et sévère si le potassium est 7 mmol/l. 3 Chez le sujet sain, l'hyperkaliémie est rare car les mécanismes d'adaptation, notamment la sécrétion tubulaire, sont efficaces. Il faut éliminer une pseudohyperkaliémie, situation dans laquelle la concentration plasmatique est liée au relargage du potassium intracellulaire dans le sang, et que l'on observe en cas de coagulation dans le tube ou d'hémolyse soit iatrogène (agitation du tube, hémolyse sur prélèvement sur garrot), soit dans le cadre d'une maladie immunologique (agglutinines froides), ou finalement en cas de thrombocytose ou de leucocytose importante. La capacité d'excrétion du potassium est maintenue tant que la sécrétion d'aldostérone et le débit urinaire sont suffisants. Dans l'insuffisance rénale chronique, tant que la clairance de la créatinine est au-dessus de 10 ml/min, la capacité d'élimination du potassium (rénale et digestive) reste suffisante pour compenser les apports en potassium. Dans des situations d'hypoaldostéronisme hyporéninisme (comme le diabète) ou avec certains médicaments (IEC, anti-AT II), une hyperkaliémie peut apparaître pour des clairances moins basses. 4 Un surdosage en digitalique peut provoquer une hyperkaliémie chez les patients en insuffisance rénale avancée par inhibition de la Na⁺, K⁺-ATPase et par l'accumulation du médicament.

Les manifestations de l'hyperkaliémie es plus graves sont cardiaques mais d'autres atteintes notamment neuromusculaires peuvent être au premier plan. • Les altérations de la conduction cardiaque: elles surviennent par la diminution du potentiel de membrane. Les modifications de l'électrocardiogramme (ECG) dépendent du niveau de la kaliémie, de la présence sous-jacente d'une pathologie cardiaque et de la rapidité d'installation de l'hyperkaliémie. 7 Avec une kaliémie de 6-7 mmol/l, on observe une onde T pointue et ample. Entre 7-8 mmol/l, la dépolarisation est retardée avec un élargissement du QRS. Dans les hyperkaliémies extrêmes, les QRS fusionnent avec l'onde T, avec comme conséquence une fibrillation ventriculaire. Les altérations de la fonction neuromusculaire

se caractérisent par des paresthésies, une paresthésie, une parésie progressive pouvant aller jusqu'à une tétraparésie. (11)

5- Néphropathie en cause :

5-1-La néphropathie diabétique :

L'insuffisance rénale diabétique (DKD) est une cause majeure de morbidité et de mortalité chez les patients atteints de diabète sucré et la principale cause d'insuffisance rénale terminale dans le monde. Le marqueur le plus caractéristique de la DKD est l'albuminurie, qui est associée à la progression de la maladie rénale et aux événements cardiovasculaires. (12)

Physiopathologie de la néphropathie diabétique :

La physiopathologie de la néphropathie diabétique (ND) peut schématiquement être subdivisée en deux grands axes portant respectivement sur les rôles de la glucotoxicité et du stress oxydatif et sur les modifications de l'hémodynamique intra-rénale.

Le concept de glucotoxicité recouvre plusieurs mécanismes :

- 1- la glycation non-enzymatique des protéines conduisant aux produits de glycation avancée (AGE); les protéines ainsi modifiées voient leurs propriétés altérées (perte d'élasticité et résistance à la dégradation pour les protéines de structures, diminution de l'activité pour les enzymes,...).
- 2- l'alimentation de la voie des polyols par l'excès de glucose avec formation de sorbitol, puis de fructose qui exercent un effet de stress osmotique.
- 3- la glycolyse incomplète qui fournit des substrats à la voie des hexosamines dont les produits finaux stimulent, entre autres, la production du TGF- β via la protéine-kinase C (PKC).

5-2-La néphropathie hypertensive :

La néphrosclérose hypertensive est la deuxième cause la plus fréquente d'insuffisance rénale terminale après le diabète. Pendant des années, l'insuffisance rénale hypertensive s'est concentrée sur les lésions des artérioles afférentes et des glomérules et sur

l'implication du système rénine-angiotensine (SRA). Néanmoins, ces dernières années, de nouvelles preuves ont démontré que l'hypertension artérielle persistante endommage les cellules tubulaires, entraînant une transition épithéliale-mésenchymateuse (EMT) et une fibrose tubulo-interstitielle. Les lésions principalement déterminées au niveau glomérulaire par l'hypertension provoquent des modifications des capillaires péri-tubulaires post-glomérulaires qui à leur tour induisent des lésions endothéliales et une hypoxie. Le dysfonctionnement de la microvascularisation, en induisant un environnement hypoxique, déclenche l'inflammation, la TEM avec dédifférenciation des cellules épithéliales et la fibrose. La maladie rénale hypertensive comprend également l'effacement et la perte de podocytes, entraînant une perturbation de la barrière de filtration. Cette revue met en évidence les mécanismes moléculaires et les aspects histologiques impliqués dans la physiopathologie de la néphropathie hypertensive en intégrant les connaissances sur la TEM et la fibrose tubulo-interstitielle. (13)

5-3-Polykystose rénale :

La polykystose rénale est caractérisée par le développement précoce de multiples kystes rénaux qui remplacent et compriment le parenchyme rénal normal, conduisant à une diminution progressive du débit de filtration glomérulaire (DFG), en moyenne de 5,9 ml/min/an. L'insuffisance rénale terminale (IRT) survient après l'âge de 55 ans chez la moitié des patients avec, cependant, une grande variabilité interindividuelle. Les kystes précoces ne sont donc pas détectables en échographie, mais les néphrons de ces patients sont microscopiquement caractérisés par un développement kystique. La croissance kystique dans la PRAD entraîne progressivement une augmentation du volume rénal.

Le développement de kystes peut se compliquer de douleurs lombaires et abdominales, d'hématurie par rupture de kystes, de lithiases. Les kystes peuvent s'infecter, occasionnant fièvre et douleurs. Si ces complications sont fréquentes chez l'adulte, elles semblent rares chez l'enfant, mais peu de données sont disponibles. (14)

5-4-Les maladies auto-immune :

Les maladies auto-immunes systémiques majeures qui affectent le rein avec une fréquence élevée sont le lupus érythémateux systémique et les vasculites systémiques. Cependant, de nombreuses autres affections systémiques, notamment la sclérodermie et la polyarthrite

rhumatoïde, peuvent aussi être associées à une pathologie rénale. L'atteinte rénale est possible au cours de la polyarthrite rhumatoïde, mais peu fréquente, et résulte le plus souvent des traitements utilisés ou d'une amylose provoquée par l'état prolongé de la phase aiguë de l'inflammation. (15)

II-Hémodialyse :

1-Introduction :

La fonction rénale de certains patients atteints d'insuffisance rénale chronique (IRC) décline progressivement et évolue finalement vers une insuffisance rénale terminale (IRT), qui nécessite une hémodialyse ou une dialyse péritonéale pour éliminer les toxines et l'excès de liquide. (16)

2-Définition :

L'hémodialyse comprend deux circuits : un circuit sanguin extracorporel et un circuit dialysat réunis par le rein artificiel. Le circuit de sang commence au niveau de l'accès vasculaire. De là le sang est pompé à travers une ligne artérielle vers le dialyseur. Le sang retourne du dialyseur au patient via la ligne veineuse. Ces termes sont utilisés, même si le plus souvent, on a accès uniquement au sang veineux (comme lors de l'utilisation d'un cathéter veineux). Plus précis seraient les termes lignes afférentes et efférentes, mais comme c'est souvent le cas, les termes les plus appropriés sont rarement utilisés. Diverses chambres, ports secondaires et moniteurs sont joints à l'entrée et à la sortie des lignes de sang, et sont utilisés pour perfuser, mesurer les pressions et détecter toute entrée d'air. Le circuit dialysat comprend un système d'alimentation qui génère la solution de dialyse à partir d'eau purifiée et concentrée. Le circuit dialysat comprend différents moniteurs qui s'assurent que la solution de dialyse est à la bonne température, à la bonne concentration en sels dissous et n'est pas exposée au sang (par fuite dans la membrane du dialyseur).

3-Aspect technique :

3-1-principe de l'hémodialyse :

L'hémodialyse englobe l'ensemble des modalités d'épuration extrarénale (EER). Il fait appel à différentes techniques (hémodialyse, hémofiltration, hémodiafiltration) qui ont en

commun une circulation sanguine extracorporelle, un module d'échange entre le milieu intérieur et extérieur (hémodialyseur) et une solution électrolytique vectrice des échanges. La séance de dialyse est assurée par un appareil de dialyse moniteur-générateur d'hémodialyse Fig. (1).

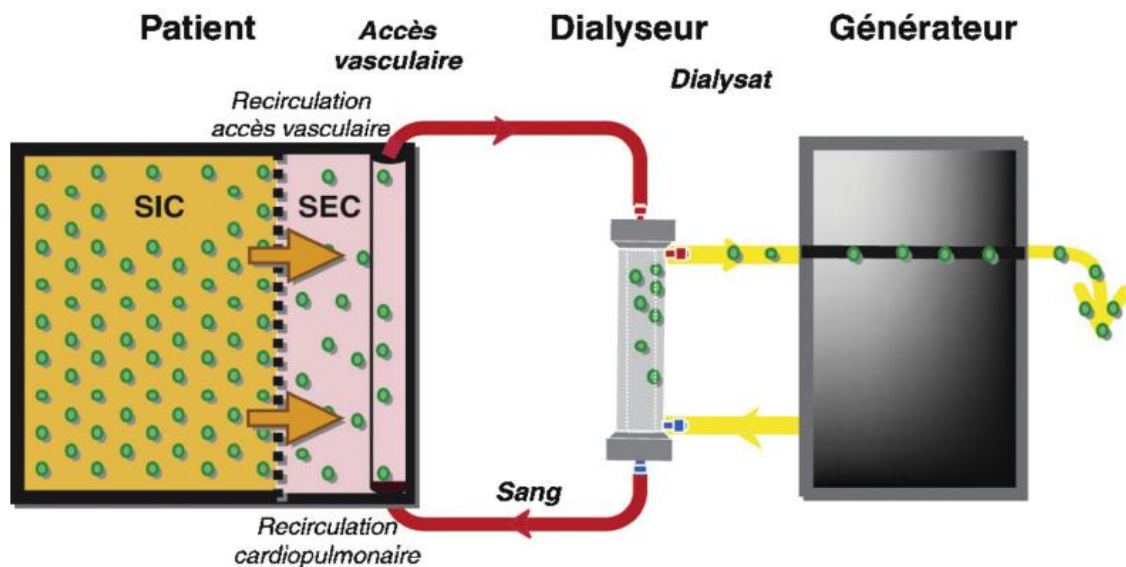


Figure 1: épuration extrarénale par hémodialyse. (17)

Le dialyseur ou l'hémodialyseur ou l'hémodiafiltre est la pièce centrale du dispositif d'épuration extracorporelle qui permet les échanges de solutés entre le milieu intérieur et extérieur.

L'efficacité de la séance du dialyse dépend des conditions d'utilisation du dialyseur, des caractéristiques du patient et de la durée de la séance d'épuration. La prescription et la surveillance d'un programme de dialyse nécessitent une parfaite connaissance des performances du système utilisé, des besoins métaboliques traité et de la tolérance de ce dernier. (17)

3-2-Matériels :

3-2-1-Générateur de dialyse :

C'est l'appareil de dialyse qui assure plusieurs fonctions :

1-Préparation du dialysat :

Le dialysat est préparé de façon continue et extemporanée par dilution dans l'eau ultra pure de deux solutions concentrées, appelées concentré bicarbonate ou acétate (contient HCO_3^- ou CH_3COO^- , Na^+ , Cl^-) et concentré acide (contient Na^+ , Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Cl^-). Les solutions sont proposées sous forme de bidon de concentrés ou d'une poudre contenue dans une cartouche. Les pompes à concentrés sont en général des pompes à piston en céramique très robustes. Le tampon bicarbonate est de plus en plus présenté sous forme de cartouches permutables. Afin d'éviter sa précipitation avec le calcium et le magnésium, il doit être mélangé au reste du dialysat juste avant la dialyse. Les valeurs en sodium et bicarbonate sont généralement standardisées (Na^+ : 130–150 mmol/L ; HCO_3^- : 20–40 mmol/L) tandis que celles des ions minoritaires peuvent être ajustées selon les patients. Du glucose peut également être ajouté selon les cas dans le dialysat. Les profils de sodium et bicarbonate sont de plus réalisables sur tous les générateurs.

Dans une séance de dialyse, près de 120 L de dialysat sont ainsi utilisés. (18)

-Il assure la circulation sanguine extracorporelle :

Par un débit qui devra être adapté à chaque patient qui peut aller jusqu'à 500–700 ml/min. Les générateurs peuvent fonctionner en uni- ou biponcture. Dans le cas de la biponcture, une seule pompe à sang est nécessaire. En effet le patient possède une fistule et les sites d'aspiration et de réinjection sont donc distincts et nécessitent deux aiguilles. Dans le cas de l'uniponction, il n'y a qu'une seule aiguille et le générateur alterne les phases d'aspiration et de réinjection. Ainsi, soit il y a deux pompes à sang, une pour le prélèvement et une pour la réinjection, soit il y a un système composé d'une seule pompe et de deux clamps placés sur les lignes artérielle et veineuse.

Au niveau artériel un débit constant d'anticoagulant (héparine) est injecté (jusqu'à 10 mL/min). Cela permet d'éviter la coagulation du sang notamment au sein de l'hémodialyseur. (18)

- Il contrôle, monitorise et sécurise le bon déroulement de la séance programmée.
- De façon plus récente, il apporte une dimension nouvelle en assurant un contrôle de qualité par évaluation des performances d'épuration et en permettant un contrôle de la tolérance hémodynamique.

- Maitrise le débit d'ultrafiltration qui assure une perte de poids (en eau) du patient et un équilibre hydrique.



Figure 2 : Générateur-moniteur d'hémodialyse. (17)

3-2-2-Dialyseur :

Est module généralement cylindrique qui se trouve à l'interface du patient et de l'appareillage d'hémodialyse, permet les échanges de solutés entre le milieu intérieur du patient et extérieur grâce au dialysat et un vecteur des solutés.

L'hémodialyseur contient deux extrémités coniques (tête artérielle et tête veineuse) sur lesquelles s'attachent les lignes sanguines, et contient un faisceau de fibres creuses permettant la circulation sanguine. Le faisceau de capillaires baigne dans le dialysat qui circule et perfuse à contre-courant le dialyseur. Un hémodialyseur se caractérise par la nature et la perméabilité (basse, moyenne ou haute) de sa membrane (Fig. 3), par sa surface d'échange, par sa géométrie interne (résistance circulatoire) et externe (turbulence du compartiment dialysat) et par son hémoréactivité (thrombogénicité, hémocompatibilité). (17)

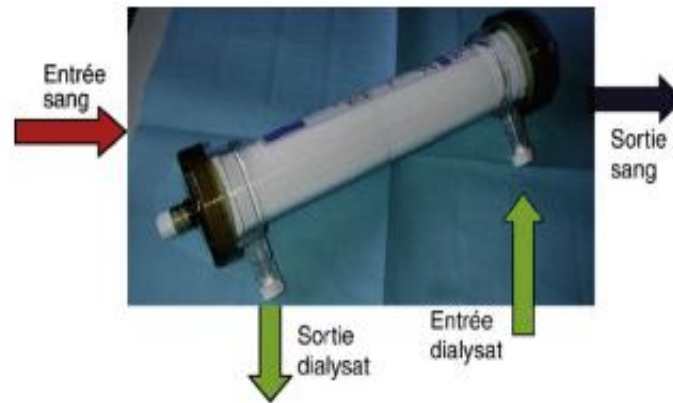


Figure 3 : Dialyseur. (17)

3-2-3-L'eau de dialyse :

L'eau de dialyse sert de liquide de dilution des solutions concentrées d'acide et de tampon permettant l'élaboration du dialysat par le générateur d'hémodialyse. (19)

Cependant l'eau de ville est incompatible avec l'utilisation directe par le générateur de dialyse elle contient différents contaminants (minéraux, organiques, colloïdes et bactéries) ce qui nécessitent un traitement préalable pour garantir au patient une eau de bonne bactériologique et physico-chimique. (20)

*Norme physico-chimique :

Deux éléments sont importants à surveiller en raison de la fréquence d'anomalie et de la toxicité potentielle d'une contamination :

- Le calcium : en excès est responsable du syndrome de l'eau dure et doit être contrôlé par une mesure hebdomadaire ou un contrôle continu automatisé. (20)
- Le chlore : lors des cycles de désinfection les résidus chlorés peuvent se lier à l'ammoniaque et former des chloramines responsables d'anémie hémolytique aigue. (20)

Donc l'analyse du chlore total doit être effectuée avant chaque séance de dialyse et des résultats positifs doivent inciter à rechercher d'autres oxydants. (21)

*Normes microbiologiques :

La qualité microbiologique est contrôlée dans des milieux de culture appropriés de type R2A et TGEA et observés après sept jours à 22 °C. La recherche d'endotoxines est couplée à ces prélèvements. En effet, les réactions fébriles à l'injection d'endotoxines sont observées à partir de 5 UI/kg, soit 300 UI pour 60 kg. Cette quantité représente la rétrofiltration de 1,2l de dialysat à 0,250 UI/ml facilement obtenue même avec des membranes faiblement perméables. Pour cette raison, il est préférable de s'approcher des normes d'eau pure inférieures à 0,25 UI/ml et pour le liquide de réinjection en ligne de respecter le seuil inférieur à 0,05 UI/ml. (20)

CHAPITRE 2

Les Abords Vasculaires en Hémodialyse

1-Introduction :

L'hémodialyse est la technique de suppléance la plus répandue chez les insuffisants rénaux. En France en 2018, selon le rapport REIN (agence de Biomédecine), 45 000 patients sont hémodialysés dont l'âge médian est de 71 ans avec de nombreuses comorbidités. De la qualité de l'abord vasculaire dépend la qualité de l'épuration extra-rénale et la survie de ces patients. La confection de l'abord vasculaire pour hémodialyse doit être le résultat d'une stratégie et réalisée avec une technique chirurgicale minutieuse afin de limiter la morbidité qui lui est liée. (22)

La connexion du patient hémodialysé chronique à la machine de dialyse nécessite un double accès au sang. Cet accès doit procurer un débit important de l'ordre de 350 ml/min. Il doit pouvoir être répété lors de chaque séance de dialyse pendant une longue période de temps. (23)

2 Les différents abords vasculaires :

2-1-La fistule artériovoineuse :

Une fistule AV est formée par l'anastomose sous-cutanée d'une artère et d'une veine adjacente, permettant l'écoulement du sang directement de l'artère vers la veine. Durant un intervalle de 4 à 6 semaines pour permettre à l'artère d'alimentation et à la veine de drainage de se dilater.

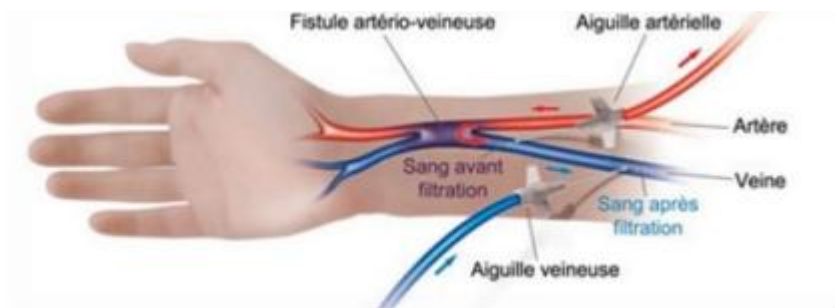


Figure 4 : la fistule artériovoineuse.

Caractéristique de l'aiguille artérielle et veineuse :

L'aiguille dite artérielle : prélève le sang de la veine = entrée du CEC.

Est la plus proche de l'anastomose.

L'aiguille dite veineuse : restitue le sang dans la veine = sortie du CEC

Est la plus éloignée de l'anastomose.

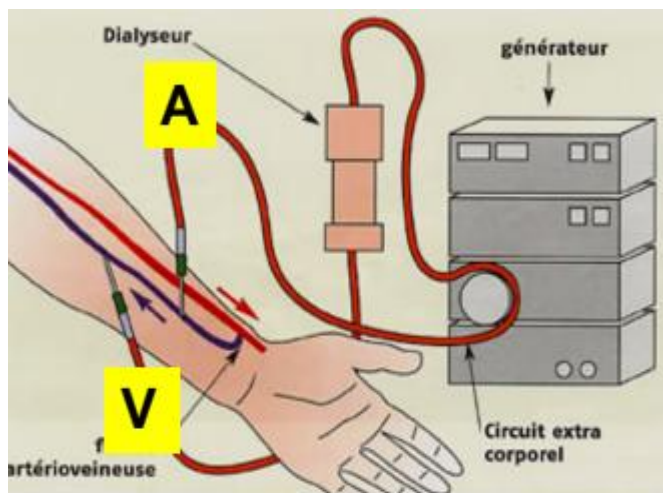


Figure 5 : circuit d'hémodialyse.

Critères de maturation d'une FAV :

Tableau 2 : Règle des 6 : critères échographiques de la maturation d'une FAV. (24)

Critère	Description
Calibre de la veine de drainage ≥ 6 mm à l'échographie	La veine de drainage se dilatera progressivement avec le temps. En général, un calibre de 6 mm indique que la veine de drainage sera facile à canuler et fournira un flux suffisant pour l'hémodialyse.
Profondeur de la veine de drainage	Si les veines de drainage sont trop profondes sous les tissus sous-cutanés, elles peuvent être difficiles à canuler. Celles qui sont trop profondes pourraient nécessiter une superficialisation chirurgicale.
Flux sanguin > 600 ml/min	Il faut un débit du flux sanguin suffisant dans la veine de drainage pour que l'hémodialyse soit adéquate.
Canulation > 6 semaines après la création	Il vaut souvent mieux attendre au moins 6 semaines après la création de la FAV avant de la canuler afin de permettre une artérialisation appropriée. Cette attente permet de minimiser les complications liées à la canulation, comme une hémorragie ou des pseudo-anévrismes.

2-1-1FAV natifs :

Privilégier la distalité en raison :

- Moins d'ischémie et moins d'hyperdébit.
- Préservation du capital veineux.
- Perméabilité moyenne secondaire :
FAVdistale (7ans) > FAV proximale (3-5ans)
- Facilité de ponction et confort du patient : facile a ponctionner 3 fois /semaine sans complication.
- Moins de risque d'infectieux

Elle peut être : radiocéphalique ou branchiocéphalique.

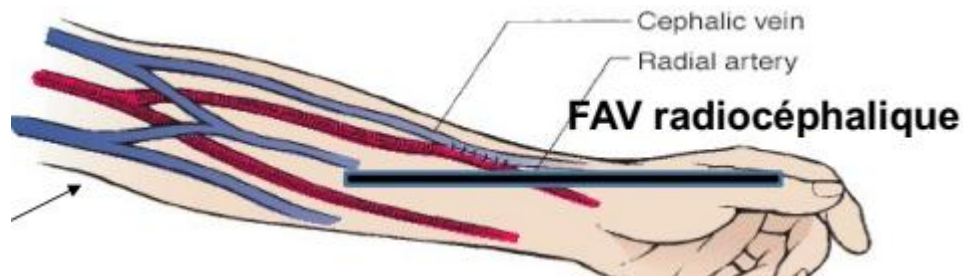


Figure 6: fistule artério-veineuse natif.

2-1-2-FAV prothétiques : (banchio axillaire)

C'est pontages artério - veineux caractérisé par une perméabilité 50% à 2 ans et une durée moyenne de fonctionnalité 18 mois. Mais un risque de sténose et infectieux plus important.

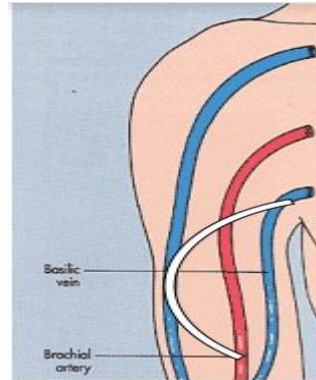


Figure 7 : Prothèse bronchio-axillaire.

1-2-Les cathéters veineux centraux :

Les cathéters veineux centraux (CVC) sont des outils incontournables en hémodialyse car ils constituent l'accès vasculaire utilisable de suite pour les indications urgentes d'hémodialyse ou à la perte temporaire ou définitive de la fonctionnalité d'une fistule artério-veineuse (FAV). 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. (25)

Un cathéter est un tube creux de plastique souple que le médecin place dans une veine du cou (veine jugulaire) ou de la cuisse (veine fémorale). Placé provisoirement ou de façon permanente, il constitue un accès pour réaliser une hémodialyse.

Les différents types de cathéter :

1-2-1-Cathéter temporaire :

Il peut être utilisé immédiatement après sa pose. Réservé à la pratique de l'hémodialyse, ce cathéter sert de manière temporaire, en cas d'urgence ou dans l'attente de la création d'une fistule.

Il peut rester en place de 10 jours à 3 semaines. Sa pose est réalisée sous anesthésie locale par des médecins néphrologues expérimentés. La durée de l'intervention varie de 30 à 45 minutes. Un pansement est ensuite mis en place et doit le rester en permanence. A la fin de la procédure, un contrôle radiologique peut être effectué pour vérifier la position du cathéter dans la veine.

1-2-2-Cathéter permanent :

Ce cathéter constitue un accès permanent pour vous dialyser quand toutes les possibilités de la fistule sont épuisées. La mise en place d'un cathéter permanent se fait au bloc opératoire sous anesthésie locale par des médecins néphrologues expérimentés. Lors de son implantation, un trajet sous la peau est réalisé afin de diminuer au maximum les risques infectieux. La durée de l'intervention est d'environ une heure. Un pansement est ensuite posé et ne doit pas être enlevé. Un contrôle radiologique sera effectué après la pose pour vérifier son positionnement.

Ils sont en règle doubles : deux lumières accolées en canon de fusil (cathéter de type Permcath1) ou indépendantes (cathéter de type Dual-Cath1). Ils sont introduits par ponction de la veine jugulaire interne sous échoguidage. Leurs extrémités sont placées dans l'oreillette droite sous amplificateur de brillance. (26)



Figure 8: cathéter de type permcath. (26)

3-Conceptions et Compositions de cathéter :**Tableau 3:** conception et composition de cathéter.

cathéter	Temporaire	permanent
Texture	Rigide	Flexible
Matière	Principalement composé de polyuréthane qui est rigide à la température ambiante pour faciliter l'insertion mais se ramollit à la température du corps pour minimiser les traumatismes vasculaires	-Principalement composés de silicone-élastomère, qui sont flexibles et nécessitent un stylet ou une gaine pour l'insertion. -Tolérance veineuse. -Utilisation prolongée.
Longueur	Ont différentes longueur : 15,20 et 24 cm pour être insérés respectivement dans la veine jugulaire interne droite, gauche et fémorale ces longueurs permettent d'atteindre la veine cave supérieure et inférieure afin de minimiser la recirculation.	Les cathéters permanents sont beaucoup plus long (jusqu'à 70cm).
Diamètre	Varie de 0.75 à 2.2 mm.	Varie de 0.75 à 2.2mm (généralement exprimé en french : 1mm = 7.3french)

4-Site, Technique et Complication d'Insertion :**4-1-Site d'insertion :**

Le tableau suivant présente les avantages et les inconvénients de chaque site :

Tableau 4: avantages et inconvénients du site d'insertion d'un cathéter.

Site	Avantages + et inconvénients -
Veine sous-clavière	+ risque infectieux le plus faible, soins faciles fixation facile permettant une bonne mobilité et un meilleur confort du patient. -Risque de ponction de l'artère sous-clavière et de pneumothorax. A utiliser comme deuxième choix en cas de troubles sévères de l'hémostase, pneumopathie ou ventilation mécanique. A gauche risque de lésion du canal thoracique.
Veine jugulaire interne par abord moyen.	+site de choix pour la pose d'un cathéter de dialyse. Risque plus faible de ponction de la carotide que la voie postérieure. -mobilité de la nuque et proximité des cheveux rendant la fixation du pansement et les soins plus difficiles. Complications infectieuses plus fréquentes que la veine sous-clavière. A gauche risque de lésion du canal thoracique.
Veine jugulaire interne par voie postérieure.	-risque élevé de ponction accidentelle de la carotide. Risque infectieux plus élevé que la veine sous-clavière. A gauche il est contre indiqué à cause du risque du canal thoracique.
Veine fémorale	+compression possible en cas de complication hémorragique. Accès facile et rapide. -risque infectieux le plus élevé, limitation de mobilité du patient et risque de thrombose veineuse le plus élevé.
Veine basilique Humérale et céphalique	+Alternative en cas de ponction jugulaire ou sous-clavière contre indiquée ou impossible. Risque infectieux comme un cathéter périphérique. -Accès veineux central (veine cave supérieure) plus difficile, risque de phlébite et de thrombose. Nécessite souvent la présence d'un radiologue pour la pose sous contrôle ultrasonographique.

4-2-Technique d'insertion :**4-2-1-Ponction a l'aveugle :**

Abord jugulaire interne Le côté droit est choisi préférentiellement. La tête du patient est tournée vers la gauche et le cou discrètement étendu. La majorité des techniques insiste sur la relation de la veine jugulaire interne et du muscle sterno-cléido-mastoïdien. La voie de Daily est la plus utilisée. Le point de ponction se situe au centre du triangle de Sédillot. L'aiguille est enfoncée en direction caudale, parallèlement au plan sagittal et faisant un angle de 30° avec le plan frontal.

Abord sous-clavier La voie d'Aubaniac est la plus répandue. Le patient est étendu en décubitus dorsal strict, les bras le long du corps, la tête tournée du côté opposée à la ponction. Cette dernière est réalisée à 1 cm 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 direction de la face postérieure de la fourchette sternale.

Abord fémoral Le patient est installé en décubitus dorsal et en léger proclive. Le membre inférieur choisi est placé en abduction et en rotation externe. La ponction est réalisée en dedans de l'artère fémorale, en dessous de l'arcade crurale. L'aiguille est orientée dans l'axe du membre, avec un angle de 30° par rapport à la peau.

4-2-2-Insertion échoguidé :

L'échoguidage est la technique de référence car elle permet logiquement de confirmer la bonne position de l'aiguille dans le vaisseau lors de la ponction. La méthode dynamique permet d'augmenter le nombre de succès de canulation à la première ponction et le taux de succès global de la procédure. De plus, l'échoguidage est la méthode de secours lors d'échec de la technique statique. (27) elle permet :

- D'identifier les structures anatomiques.
- Evaluer la perméabilité de la veine.
- Confirmer la position de l'aiguille dans la veine.
- Confirmer la position du guide dans la veine.

5-Suive ultérieure et utilisation du cathéter :**5-1-Pansement et intervalle de remplacement :**

Il n'y a pas de recommandations définitives pour le pansement optimal ou la fréquence de changement des cathéters d'hémodialyse. Les lignes directrices de la Société canadienne de néphrologie recommandent de changer de pansement à chaque traitement d'hémodialyse. Une gaze stérile ou un pansement stérile, transparent et semi-perméable peut être utilisé pour recouvrir le site de sortie. Les facteurs liés au patient et à l'environnement doivent être pris en compte lors du choix du type de pansement. Les pansements ne doivent pas être immergés dans l'eau. Les pansements doivent être changés lorsqu'ils deviennent humides, lâches, souillés, non occlusifs ou non adhérents, et seul le personnel de dialyse formé doit changer les pansements du cathéter. (28)

5-2-Application antiseptique au site de sortie :

La préparation cutanée à base de chlorhexidine s'est avérée supérieure à la povidone iodée et à l'alcool dans la prévention des infections liées au cathéter. Une solution contenant 1 % à 2 % de gluconate de chlorhexidine dans ≥ 70 % d'alcool éthylique ou isopropylique (chlorhexidine alcoolique) doit être utilisée pour nettoyer la zone. Si la chlorhexidine est contre-indiquée (p. ex. sensibilité, allergie), de la povidone iodée à 10 % dans de l'éthanol à 70 % doit être utilisée. La solution antiseptique doit être appliquée par friction pendant au moins 30 secondes et laisser sécher à l'air libre sans essuyer ni tamponner. (28)

5-3-verrou antibiotique :

Plusieurs ECR et méta-analyses ont été réalisées pour évaluer le rôle des verrous antibiotiques dans la prévention des CRBSI. Toutes les méta-analyses ont montré une réduction des taux de bactériémie avec l'utilisation de verrous antimicrobiens. Cependant, les solutions de verrouillage de cathéter ont parfois été utilisées en conjonction avec d'autres mesures préventives telles que la pommade antimicrobienne topique, ce qui a probablement eu un impact sur les résultats. De plus, de nombreuses études avaient une courte durée de suivi, de sorte que le bénéfice ou la perte d'efficacité à long terme, le développement d'une résistance aux antimicrobiens ou d'autres effets indésirables n'ont pas

pu être évalués. L'hétérogénéité entre les études et les biais de publication étaient également évidents, limitant ainsi l'interprétation et les conclusions. (28)

CHAPITRE 3

Infection sur Cathéter de Dialyse

1-introduction :

Les infections sont des complications courantes chez les patients sous hémodialyse, sont 100fois plus fréquentes que dans la population générale Elles représentent la seconde cause de mortalité. (26)

Les agents pathogènes responsables les plus courants sont les bactéries gram positives, *Staphylococcus aureus* et les staphylocoques à coagulase négative représentant 40 à 80 % des CRBSI Les organismes Gram-négatifs causent 20 % à 40 % de CRBSI, tandis que les infections polymicrobiennes (10 % à 20 %) et les infections fongiques (< 5 %) sont moins fréquentes. Les complications infectieuses métastatiques des CRBSI comprennent l'endocardite, l'ostéomyélite, l'abcès épidual rachidien, l'arthrite septique, l'abcès cérébral et l'embolie pulmonaire septique. (28)

2-Définition et pathogénèse :**2-1-Définition :**

Les infections suivies dans le cadre du protocole Dialin sont définies par le type d'infection (infection d'accès vasculaire ou bactériémie liée au CVC), la date de l'infection, les germes impliqués et leurs profils de résistances, et le nombre d'infections par CVC. (29)

Les définitions utilisées par le réseau Dialin pour le recueil des infections sont les suivantes:

On parle d'infection locale liée aux CVC ILC lorsque l'on observe : du pus au niveau du site (29) c'est une infection de l'émergence (signes inflammatoires locaux, écoulement, tunnélite) sans diffusion systémique (hémocultures négatives) associées a un écouvillonnage bactériologique positif. (30)

On parle de bactériémie liée au CVC (BLC) lorsque : Au moins une hémoculture est positive sur les deux réalisées, a des moments différents, a partir d'un prélèvement périphérique ou a défaut sur la ligne artérielle, réalisées devant des signes généraux (fièvre, frissons, collapsus, tachycardie, sueurs, etc.) (29)

Nous avons donc déterminé quatre types d'évènements infectieux pour le recueil des données type 1 : infection liée au cathéter (ILC)

Type 2 : bactériémie liée au cathéter (BLC)

Type 3 : infection liée au cathéter+bactériémie au cathéter au germe identique ;

Type 4 : IMR (infections multiples et/ou récidivantes type ILC et/ ou BLC à germes différents). (30)

2-2-Pathogénèse des bactériémies liées aux cathéters CRBSI :

Plusieurs facteurs interdépendants ont été proposés pour participer à la pathogénèse du CRBSI. Le cathéter lui-même peut être impliqué dans 4 voies pathogènes différentes telles que la colonisation de l'extrémité du cathéter et du tractus cutané par la flore cutanée ; colonisation de la lumière du cathéter causée par une contamination ; ensemencement hématogène du cathéter à partir d'un autre site infecté ; et contamination de la lumière du cathéter par le perfusé. La résistance à l'antibiothérapie due à la formation de biofilm joue également un rôle important dans le développement de la bactériémie. Il est important de savoir qu'un échantillon négatif lié au cathéter exclut mieux le CRBSI qu'un échantillon positif l'indiquant. Lorsque l'hémoculture obtenue à partir du cathéter est positive, mais que l'échantillon de sang percutané est négatif, cela indique une colonisation du cathéter plutôt qu'un CRBSI. Cependant, si l'organisme est *S. aureus* ou *Candida*, ou si le patient a une cardiopathie valvulaire ou une neutropénie, une surveillance étroite est nécessaire, qui comprend une évaluation de l'endocardite infectieuse et de l'infection métastatique. (31)

3-Prévention :

3-1-Limitation de l'utilisation des cathéters centraux :

Bien que les directives internationales recommandent que la majorité des accès HD soient AVF, de nombreux facteurs empêchent la réalisation d'un AVF fonctionnel. Comme les cathéters sont connus pour être associés à un risque élevé d'infection, un grand nombre de recherches se sont concentrées sur les stratégies de prévention et de traitement des infections liées aux cathéters dans la MH. (32) La stratégie la plus efficace pour la prévention des CRBSI consiste à réduire l'utilisation des cathéters. D'autres mesures de

base comprennent l'amélioration des soins du cathéter, de bonnes pratiques d'hygiène des mains et l'éducation des patients et du personnel sur les soins d'accès vasculaire.

3-2-Insertion aseptique et manipulation des cathéters :

Les mesures prophylactiques de base des infections sur cathéter de dialyse commencent par les soins de routine du CVC effectués par le personnel à chaque séance de dialyse. Les patients et le personnel doivent suivre les précautions universelles et les mesures d'hygiène, KDOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) recommande que le personnel manipulant les cathéters porte un masque et des gants jetables ou stériles. (33)

-hygiène de base :

La mesure de base la plus importante en matière d'hygiène est également l'hygiène optimale des mains en néphrologie. Les recommandations générales de l'Organisation mondiale de la santé (OMS ; 5 moments de l'hygiène des mains s'appliquent à cet égard. Selon ces recommandations, les mains doivent toujours être désinfectées :

- pour le contact avec le patient,
- avant les activités aseptiques,
- après un contact avec du matériel potentiellement infectieux,
- après le contact avec le patient,
- après un contact avec des surfaces dans l'environnement immédiat du patient.

Des distributeurs de désinfectants devraient être disponibles à chaque poste de traitement afin que cette mesure puisse être bien appliquée. Il s'est avéré utile de surveiller systématiquement la consommation de désinfectant pour les mains dans un centre de dialyse. Comme il faut environ 3 ml de désinfectant pour une désinfection correcte des mains, il est possible de calculer le nombre de désinfections par dialyse effectuée. Une bonne valeur de référence est de 5 désinfections ou plus par dialyse effectuée.

Une organisation avantageuse des procédures de travail, en particulier au début et à la fin de la dialyse, peut réduire le nombre de désinfections des mains nécessaires. Cela peut

inclure des kits préemballés de consommables pour l'accrochage et le décrochage de la dialyse.

Une autre mesure de base importante est le port de gants de protection à faible teneur en germes lors de chaque intervention sur un patient où il existe une possibilité de contact avec du sang ou des sécrétions corporelles. Les gants doivent être changés avant chaque nouveau patient, une désinfection des mains étant effectuée avant chaque mise en place des gants. Ils ne peuvent être surdésinfectés que dans des cas exceptionnels, lorsque le fabricant des gants l'autorise expressément et que d'autres activités sont effectuées sur le même patient.

Les machines et les surfaces proches des patients doivent être nettoyées après chaque traitement pour les désinfecter.

Pour des raisons de sécurité au travail, il est recommandé, lors de la ponction du shunt ou de la connexion du cathéter, non seulement d'utiliser des gants à usage unique, mais aussi de porter un masque de protection bucco-nasale (MNS) avec des lunettes de protection ou une visière de protection.

Du point de vue de l'organisation du travail, il faut penser à la préparation des médicaments à administrer par voie parentérale ; ils ne peuvent être préparés que sur un poste de travail propre avec une surface désinfectée, la distribution au centre doit se faire en étoile. Lors de l'utilisation de récipients multidoses, les instructions d'utilisation doivent être suivies à la lettre. La gestion des déchets doit également faire l'objet d'une attention particulière ; les tubulures, dialyseurs et autres matériels doivent être emballés dans des récipients appropriés sur le lieu de traitement et déposés dans des centres de collecte centralisés.

Les prescriptions relatives à l'hygiène de base - ainsi que les mesures d'hygiène plus spécifiques - doivent être consignées dans un plan d'hygiène de l'établissement de traitement, qui servira de base à la formation régulière de tous les collaborateurs. (34)

Tableau 5: Recommandation pour la prévention des infections sur cathéter.

Situation	Recommandations	Niveau de preuve
Hygiène du patient	<ul style="list-style-type: none"> • Bon niveau d'hygiène quotidienne, tenue propre et adaptée. • Port d'un masque chirurgical lors des phases de branchement et restitution. 	Niveau 2
<p>Personnel</p> <p>> Préparation cutanée</p> <p>> Branchement des lignes sur le cathéter/restitution et déconnexion des lignes du cathéter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail en binôme. • Personnel formé. • Préparation cutanée large autour des orifices en 4 temps (déterSION, rinçage, antiseptie, séchage) selon les recommandations en vigueur dans le service. • 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 occlusif. 	<p>Niveau 1</p> <p>Niveau 1</p>

3-3-Sélection du site du cathéter :

Le site préféré pour le placement du cathéter est la veine jugulaire interne droite suivie de la veine jugulaire interne gauche. Idéalement, le cathéter doit être inséré du côté opposé d'un accès artério-veineux mature ou planifié. (35) Les cathéters sous-claviers sont évités si possible en raison du risque accru de sténose veineuse centrale. Les cathéters fémoraux ont généralement été considérés comme moins préférables aux cathéters jugulaires internes en raison de problèmes de dysfonctionnement du cathéter et d'un risque accru d'infection. (28)

3-4-Antibiotique prophylactique :

L'application locale des pommades topiques antimicrobiennes au site de sortie avec des changements de pansement peut réduire les infections liées au cathéter. (28)

Les pommades topiques qui ont été étudiées comprennent la mupirocine, la povidone iodée et la pommade antibiotique triples polysporin. Le miel de qualité médicale a des effets antimicrobiens contre les bactéries résistantes, les protozoaires, les virus et les champignons. (35)

3-5-Décontamination nasale :

La décolonisation nasale chez les patients HD réduisait le taux de bactériémie à S.aureus de 78% et était rentable, mais pouvait nécessiter des applications répétées. (35)

4-Diagnostic :**4-1-Diagnostic clinique :****4-1-1-Infection au site de sortie :**

Elle se manifeste par une Hyperémie, induration et/ou sensibilité ≤ 2 cm du site de sortie du cathéter. Peut être associé à de la fièvre et à un drainage purulent du site de sortie. Elle peut ou non être associée à une bactériémie. S'il y a un écoulement purulent, il doit être collecté et envoyé pour coloration de Gram et culture. (28)



Figure 9 : Infection au site de sortie du cathéter. (28)

4-1-2-Infection du tunnel (tunnélite) :

Elle se manifeste par une Tendresse, hyperémie et/ou induration qui s'étend à plus de 2 cm du site de sortie et le long du tunnel sous-cutané. Elle peut ou non être associée à une bactériémie. S'il y a un écoulement purulent, il doit être collecté et envoyé pour coloration de Gram et culture. (28)



Figure 10: Infection du tunnel. (28)

4-1-3-Bactériémie :

La fièvre ou les frissons sont les caractéristiques cliniques les plus sensibles, associées à des hémocultures positives chez 60 à 80 % des patients. Seuls 5 % des patients atteints de CRBSI auront une infection concomitante du site de sortie ou du tunnel. Les autres manifestations cliniques des CRBSI comprennent l'instabilité hémodynamique, l'altération de l'état mental, le dysfonctionnement du cathéter, l'hypothermie, les nausées/vomissements et un malaise généralisé. (28)

4-2-Diagnostic microbiologique :

4-2-1-culture par cathéter : recommandations

- Les cultures sur cathéter doivent être effectuées lorsqu'un cathéter est retiré en raison d'une bactériémie liée au cathéter (CRBSI) suspectée ; les cultures par cathéter ne doivent pas être obtenues systématiquement.
- La culture qualitative en bouillon des pointes de cathéter n'est pas recommandée.

- Pour les cathéters veineux centraux (CVC), cultivez l'extrémité du cathéter, pas le segment sous-cutané.
- Pour les cultures d'une pointe de cathéter anti-infectieux, utilisez des inhibiteurs spécifiques dans les milieux de culture.
- La croissance de > 15 ufc à partir d'un segment de 5 cm de l'extrémité du cathéter par culture semi-quantitative (plaque roulante) ou la croissance de $> 10^2$ ufc à partir d'un cathéter par culture de bouillon quantitative (sonication) reflète la colonisation du cathéter.
- Lorsqu'une infection liée au cathéter est suspectée et qu'il y a un exsudat au niveau du site de sortie du cathéter, tamponnez le drainage pour obtenir des échantillons pour la culture et la coloration de Gram. (36)

Les résultats cliniques ne sont pas fiables pour établir le diagnostic d'infection liée au dispositif intravasculaire en raison de leur faible sensibilité et spécificité. Le signe clinique le plus sensible, la fièvre, a une faible spécificité. L'inflammation ou la purulence autour du site d'insertion a une plus grande spécificité mais une faible sensibilité. Les hémocultures positives pour *S. aureus*, les staphylocoques à coagulase négative ou les espèces de *Candida*, en l'absence d'autres sources identifiables d'infection, devraient augmenter la suspicion de CRBSI. L'amélioration de la symptomatologie dans les 24 heures suivant le retrait du cathéter suggère mais ne prouve pas que le cathéter est la source de l'infection.

CR-BSI peut être évalué sans retrait de cathéter chez les patients sans neutropénie ou troubles sanguins qui ont des cathéters insérés pendant une courte période et sont hospitalisés dans l'unité de soins intensifs. (37) Dans une méthode, un coton-tige humide peut être utilisé pour faire une culture semi-quantitative d'un rayon de 3 cm autour du site d'insertion du cathéter, et des écouvillons d'alginate peuvent être utilisés pour échantillonner la surface interne de chaque moyeu de cathéter (1 écouvillon par moyeu). Les écouvillons sont striés sur des plaques de gélose au sang. La croissance de > 15 ufc / plaque du même microbe à partir de l'échantillon d'écouvillonnage du site d'insertion et des cultures d'échantillons d'écouvillonnage central et d'une hémoculture périphérique suggère CRBSI. Cette approche a également une bonne valeur prédictive

négative pour le CRBSI lorsque <15 ufc/plaque sont détectés sur le site d'insertion et les cultures d'échantillons d'écouvillonnage central. (49)

- Impact des CVC imprégnés de chlorhexidine-argent sulfadiazine sur la quantification in vitro des bactéries associées au cathéter :

Les revêtements antimicrobiens peuvent conduire à des résultats de culture faussement négatifs. (50) Pour évaluer l'impact des effets antiseptiques des cathéters veineux centraux imprégnés de sulfadiazine-chlorhexidine d'argent sur les systèmes de culture par cathéter, une série d'expériences in vitro a été réalisée. Des segments de cathéters imprégnés d'antiseptiques et non antiseptiques ont été soniqués dans un bouillon de thioglycolate et retirés. Après l'ajout de 10 (3) UFC de *Staphylococcus epidermidis* par ml, des aliquotes de bouillon exposé au cathéter ont été sous-cultivées sur de la gélose au sang à des intervalles de 15 minutes. Une diminution du nombre moyen de colonies a été notée à 45 min pour le bouillon exposé à des cathéters imprégnés d'antiseptique par rapport au nombre de colonies pour le bouillon exposé à des cathéters non imprégnés d'antiseptique (170 contre 540 UFC/ml). Ces effets, qui ont également été mis en évidence par la méthode roll-plate, ont été abrogés par l'utilisation d'un milieu contenant des inhibiteurs de sulfadiazine d'argent et de chlorhexidine. Pour évaluer la durée des effets antiseptiques, des segments de cathéter ont été suspendus jusqu'à 14 jours dans une solution saline tamponnée au phosphate, incubés avec 10 (6) UFC de *S. epidermidis* par ml et cultivés. L'inhibition de la croissance bactérienne par les cathéters imprégnés d'antiseptique a disparu après 14 jours. Ces études suggèrent que les composés antiseptiques éluent des cathéters pendant les processus de culture à base de bouillon et de milieu solide, ce qui rend nécessaire l'ajout d'inhibiteurs de ces composés dans les milieux de culture. Ils suggèrent en outre que les effets antimicrobiens des cathéters imprégnés d'antiseptique diminuent quelques jours après leur placement. (38)

4-2-2Hémocultures : recommandations

- Obtenir des hémocultures avant le début de l'antibiothérapie.
- Lorsqu'elle est disponible, une équipe de phlébotomie doit prélever les échantillons de sang pour la culture.

- La préparation de la peau pour les échantillons de sang prélevés par voie percutanée doit être soigneusement effectuée avec de l'alcool ou de la teinture d'iode ou de la chlorhexidine alcoolique (> 0,5 %), plutôt qu'avec de la povidone iodée ; permettre un contact cutané et un temps de séchage adéquats pour atténuer la contamination de l'hémoculture.
- Si un échantillon de sang est obtenu à travers un cathéter, nettoyez le moyeu du cathéter avec de l'alcool ou une teinture d'iode ou de chlorhexidine alcoolique (> 0,5 %) et laissez un temps de séchage adéquat pour atténuer la contamination de l'hémoculture.
- En cas de CRBSI suspecté, des échantillons de sang appariés prélevés du cathéter et d'une veine périphérique doivent être cultivés avant le début du traitement antimicrobien, et les flacons doivent être marqués de manière appropriée pour refléter le site à partir duquel les cultures ont été obtenues.
- Si un échantillon de sang pour culture ne peut pas être prélevé d'une veine périphérique, il est recommandé d'obtenir ≥ 2 échantillons de sang à travers différentes lumières de cathéter. Il n'est pas clair si les échantillons de sang pour la culture doivent être obtenus à travers toutes les lumières du cathéter dans de telles circonstances.
- Un diagnostic définitif de CRBSI nécessite que le même organisme se développe à partir d'au moins 1 culture d'échantillon de sang percutané et de l'extrémité du cathéter (IA) ou que 2 échantillons de sang pour la culture soient obtenus (1 à partir d'un moyeu de cathéter et 1 à partir d'une veine périphérique) qui répondent aux critères du CRBSI pour les hémocultures quantitatives.
- Pour les hémocultures quantitatives, un nombre de colonies de microbes cultivés à partir de sang obtenu à travers le moyeu du cathéter qui est au moins 3 fois supérieur au nombre de colonies à partir d'échantillons de sang obtenus à partir d'une veine périphérique définit le mieux CRBSI.

5-Complication infectieuse :

L'utilisation de cathéters veineux centraux doit être réservée à l'urgence ou en cas d'impossibilité de création d'un accès vasculaire. Ces cathéters exposent les patients à un

risque infectieux et thrombotique. (30) Ces infections peuvent se compliquer de localisations secondaires : infection ostéoarticulaire, endocardite, méningite, thrombose de la veine cave supérieure, embolie pulmonaire, choc septique. Elles restent une source principale de morbi-mortalité des patients HD.

5-1-Endocardite :

L'incidence de l'endocardite infectieuse (EI) chez les patients dialysés est plus élevée que dans la population générale. On pense que les patients dialysés qui développent une endocardite ont un pronostic plus sombre que les autres patients atteints d'EI. (39) L'endocardite infectieuse (EI) est due à la greffe d'un micro-organisme sur un endocarde préalablement lésé ou parfois sain, à l'occasion d'une bactériémie. (40)

- Les situations posent le diagnostic :(41)
 - Survenue d'un souffle cardiaque non connu surtout s'il est régurgitant.
 - Manifestations emboliques sans cause évidente.
 - Syndrome infectieux trainant sans point d'appel.
 - Spondylodiscite.
 - Association de fièvre et :

→ Accident vasculaire cérébral ischémique ou hémorragique

→ Insuffisance cardiaque aiguë

→ Embolie pulmonaire

→ Cardiopathies à risque : valvuloplasties, cardiopathies congénitales, porteurs de prothèses, porteur de stimulateur cardiaque

→ Bloc auriculo-ventriculaire (abcès aortique)

→ Immunodépression : cancers, hémopathie, VIH

→ Toxicomanie intraveineuse

→ Gestes invasifs récents pourvoyeurs de bactériémies

- Le germe responsable :

Plus fréquent avec *S aureus* , signalé dans 25 % à 35 % des bactériémies à *S aureus* chez les patients hémodialysés, significativement plus élevé que dans l'infection à *S aureus* dans la population générale. Les organismes les plus courants sont ensuite les staphylocoques à coagulase négative, les entérocoques et les streptocoques du groupe viridans. (28)

- Prise en charge : Nécessite une antibiothérapie intraveineuse d'au moins 6 semaines. (28)

5-2-Ostéomyélite vertébrale ou discite :

Les infections osseuses (ostéites, ostéomyélites) sont des affections du squelette dues à des germes pathogènes de nature microbienne, parasitaire ou mycosique. (42) Le plus souvent causé par *S aureus*. (28)

Clinique : La fièvre et les maux de dos sont les symptômes les plus courants. (28)

Diagnostic radiologique : La radiographie sur film ordinaire peut être utile pour commencer, mais le diagnostic repose principalement sur la tomодensitométrie (TDM) ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM). (28)

Diagnostic microbiologique : Si les hémocultures ne permettent pas de diagnostiquer l'organisme, une aspiration percutanée guidée par TDM de l'espace discal doit être entreprise. (28)

Prise en charge : Nécessite une antibiothérapie d'au moins 6 semaines et peut nécessiter jusqu'à 3 mois d'antibiothérapie par voie intraveineuse. (28)

5-3-Arthrite septique :

Se présente généralement comme une monoarthrose inflammatoire aiguë. Le genou, la hanche, l'épaule et la cheville sont les articulations les plus souvent touchées. (28)

- Diagnostic : doit être fait par aspiration articulaire, avec fluide envoyé pour numération cellulaire, coloration de Gram, cultures et cristaux.
- Prise en charge : Nécessite une irrigation et un débridement des articulations et une antibiothérapie d'au moins 2 semaines. (28)

6-Les germes en cause :

Les germes les plus fréquemment responsables des infections sur cathéters sont essentiellement les Staphylocoques à coagulase négatifs et *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp, Bacilles gram-négatifs, *Escherichia coli*, *Entérobacter*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*. (43)

6-1-Physiopathologie :

La physiopathologie des infections nosocomiales est liée initialement à la constitution de ce qu'on appelle le biofilm qui est une communauté plurimicrobienne se fixant à une surface inerte ou vivante et maintenue enchâssée sur cette surface par la sécrétion d'une matrice adhésive et protectrice.

Les conséquences médicales du développement du biofilm sont majeures, puisque d'une part il limite la réaction immunitaire locale par défaut de pénétration des anticorps et des cellules phagocytaires, et d'autre part les bactéries dans les couches profondes du biofilm sont en dormance, ce qui induit une mauvaise sensibilité des diagnostics microbiologiques par culture ainsi qu'une résistance élevée aux antibiotiques. Ceci explique que la réussite de traitement d'une infection associée à un dispositif invasif est très souvent conditionnée par l'ablation du dispositif. (43)

6-2-Mode de contamination :

La colonisation de la voie veineuse à partir de son site d'insertion cutanée ou des mains du personnel soignant étant les mécanismes physiopathologiques les plus fréquents, les micro-organismes le plus souvent rencontrés appartiennent à la flore cutanée résidente (staphylocoque à coagulase négative, et *S. aureus*) ou de substitution (*Enterococcus*,

entérobactéries, Pseudomonas, Acinetobacter, Candida) du patient ou du personnel soignant .(44)

6-2-1- La contamination par voie cutanée :

C'est le mode de contamination le plus répandu. Il s'agit d'une contamination de la portion sous cutanée ou intra vasculaire du cathéter par des germes présents sur la peau du patient ou plus rarement sur les mains des professionnels de santé. (43)

6-2-2- Contamination endoluminale :

- Source de bactériémie sur KTC lorsque le KTC reste en place pendant plus de 2 semaines ou lorsqu'il est implanté chirurgicalement.
- Elle a lieu surtout lors de la colonisation des raccords. (43)

6-2-3- Contamination par voie hématogène :

- Elle a lieu à la suite d'une bactériémie secondaire à un autre foyer infectieux souvent un foyer gastro intestinal.
- Ce mode de contamination est plus souvent observé chez des patients à l'état clinique critique ou chez ceux ayant un cathéter à long terme. – Il s'agit alors d'une seconde bactériémie due au même germe et secondaire à une décharge bactérienne provenant du cathéter qui aura été colonisé lors de la première bactériémie. – Il peut être difficile de faire la distinction entre le diagnostic de bactériémie sur cathéter et le diagnostic de bactériémie secondaire à un autre foyer infectieux. (43)

6-3-Profile microbiologique des germes les plus fréquentes :**6-3-1- Staphylococcus aureus :**

- Morphologie :

Les staphylocoques sont des coques immobiles isolés ou groupés en diplocoques ou le plus souvent en amas : en grappe de raisin. Après coloration de gram ces sont des cocci à gram positif. (45) Il est constitué d'une paroi cellulaire résistante à l'environnement (peptidoglycane) entourée d'une microcapsule qui détermine le sérotype. (46)

– La virulence :

Staphylococcus aureus est un pathogène majeur de l'homme capable de produire de nombreux facteurs de virulence. Certaines toxines staphylococciques sont responsables de syndromes cliniques spécifiques au pronostic parfois très sombre. Il s'agit de la leucocidine de Pantou-Valentine (PVL), pourvoyeuse d'infections cutanées récidivantes et plus rarement de pneumopathies nécrosantes du sujet jeune sans comorbidités, des toxines super-antigéniques, responsables du syndrome de choc toxique staphylococcique (SCTS), et des exfoliatines associées aux maladies exfoliantes. (47)

Caractères cultureux :

S. aureus cultive facilement sur les milieux usuels, à des conditions de Ph et de température variables. Il est même capable de pousser dans des conditions hostiles, par exemple en présence de 7 % de NaCl. Ce caractère est mis à profit dans le milieu de culture sélectif hypersalé de Chapman pour isoler le staphylocoque d'un prélèvement polymicrobien. (48)

Porteur de *S. aureus* en hémodialyse :

Les patients hémodialysés, tout comme les patients diabétiques, présentent un risque accru de portage intermittent ou persistant dès le début de la dialyse. De plus, les porteurs de *S. aureus* qui sont sous hémodialyse ont une augmentation de 1,8 à 4,7 fois des infections VA vasculaires et de la bactériémie par rapport aux non-porteurs. La majorité des patients dialysés portent la même pression sur les mains et dans le nez. De plus, ces souches sont souvent les mêmes que celles récupérées lors d'infections ultérieures. Similaires à ceux de la population générale, la majorité des infections à *S. aureus* chez les patients hémodialysés doivent donc être considérées comme des auto-infections. (46)

Bactériémies et endocardites à *Staphylococcus aureus* :

Les endocardites compliquent les bactériémies à *S. aureus* dans 10–30 % des cas. Elles se présentent avec un tableau clinique plus aigu que les endocardites à streptocoques. L'atteinte du cœur gauche est la plus fréquente et l'origine staphylococcique de l'endocardite doit être évoquée lorsqu'elle survient dans l'année qui suit un geste

chirurgical sur le cœur (valves ou implantation de matériel). Le diagnostic repose sur les hémocultures et l'échographie cardiaque par voie transcutanée complétée par l'échographie par voie transœsophagienne, plus sensible. (49)

6-3-2-Les staphylocoques a coagulase négatif (SCN) :

Les staphylocoques à coagulase négative (SNC) se différencient des *Staphylococcus aureus* étroitement apparentés mais plus virulents par leur incapacité à produire de la coagulase libre. (50) sont des bactéries commensales de la peau. Outre leur rôle dans le maintien de l'homéostasie, les SNC sont devenus des agents pathogènes majeurs dans les contextes nosocomiaux. (51) Le SNC, en particulier *S epidermidis*, est rarement impliqué dans les infections des tissus naturels. On les trouve de manière ubiquitaire sur la peau humaine, les adultes sains hébergeant de 10 à 24 souches différentes de *S epidermidis*. Le nombre de SNC sur la peau humaine varie de 10 à 10⁵ unités formatrices de colonies (UFC)/cm² sur des adultes en bonne santé dans la communauté. Leur potentiel pathogène réside dans leur capacité à coloniser et à proliférer sur les biomatériaux. Les infections par cathéters intravasculaires sont la cause la plus fréquente d'infections sanguines nosocomiales, responsables de 30 à 40 % de ces infections. La plupart des infections sanguines du SNC sont le résultat d'infections de cathéters intravasculaires.

En raison de leur caractère transitoire (<72 heures d'utilisation) et des sites de pose (généralement les veines de l'avant-bras ou de la main), les cathéters intravasculaires périphériques ne sont pas aussi souvent infectés que les cathéters centraux. Cependant, en raison de leur utilisation omniprésente, une morbidité appréciable résultant de ces infections se produit chaque année.

En bref, pour les cathéters intraveineux périphériques et les CVC non tunnélisés de courte durée, l'infection résulte le plus souvent d'un SNC provenant de la peau du patient, migrant par la voie cutanée. Cependant, pour les cathéters de plus longue durée et les cathéters tunnélisés, la colonisation du moyeu (par la flore cutanée du patient ou par l'environnement des soins de santé) et la migration des organismes via la paroi luminale du cathéter sont des facteurs de risque d'infection pour les cathéters de courte durée. La migration des organismes via la surface luminale deviennent de plus en plus importantes. La colonisation des cathéters se produit rarement par voie hématogène ou par

contamination du perfusé. Comme nous le verrons plus loin, la colonisation des cathéters se fait par voie hématogène. Comme indiqué plus loin dans cet article, les SNC possèdent un certain nombre d'adhésines qui leur permettent d'interagir et d'adhérer à la surface du cathéter.

Une infection sanguine causée par le SNC, il est impératif d'obtenir au moins deux hémocultures distinctes et, si le patient a un CVC à demeure, que l'une des hémocultures soit prélevée à travers le cathéter. Un temps d'incubation jusqu'à la positivité de moins de 25 heures a été considéré comme compatible avec une véritable bactériémie. En outre, le test du « temps différentiel de positivité » peut être utilisé pour déterminer si un cathéter vasculaire est la source de la bactériémie. Le sang prélevé sur le cathéter suspect devrait présenter un inoculum plus élevé, et devenir positif plus rapidement, que le sang prélevé dans la circulation sanguine périphérique. Il a été démontré qu'un temps différentiel de 2 heures ou plus est un marqueur sensible et spécifique de la bactériémie associée au cathéter. (50)

6-3-3-Les entérocoques :

– Morphologie :

Les entérocoques sont des bactéries Gram positif qui se présentent sous forme de diplocoques ou de coques en chaînettes. Ils sont anaérobies facultatifs, immobiles et dépourvus de capsule(52)

Les Entérocoques appartenant au genre *Enterococcus*, avec deux espèces : *E. faecalis*, *E. faecium*. (53)

Les entérocoques sont des commensaux de l'intestin des hommes et des animaux, ainsi que des saprophytes de l'environnement. Leur acide lipotéichoïque possède les mêmes propriétés antigéniques que celui des streptocoques du groupe D. Responsables de pathologies fréquemment opportunistes, ils présentent une résistance naturelle certains antibiotiques et acquièrent de nouveaux mécanismes de résistance. (54)

Ils font partie des pathogènes nosocomiaux les plus communs, et sont responsables d'infections urinaires ou intra-abdominales, d'abcès viscéraux, de pneumonies, de septicémies, d'endocardites et de méningites. (55)

6-3-3-1- Entérocoques faecalis :

Les entérocoques font partie de la flore normale du tractus gastro-intestinale, des voies génitales féminines, mais peuvent entraîner des infections urinaires souvent associés à une bactériémie, ce sont des pathogènes nosocomiaux.

E. faecalis se cultive sur gélose au sang, ou bile esculine comme un milieu spécifique. Elle est sensible à la Pénicilline, l'Ampicilline et la Vancomycine. Elle résiste aux β -lactames, aux aminoglycosides. (53)

6-3-3-2- Enterococcus faecium :

E. faecium est un cocci à Gram positif appartenant au genre *Enterococcus* est une bactérie largement impliquée dans les infections nosocomiales et les épidémies hospitalières, notamment par sa grande multi-résistance aux antibiotiques. (56)

Enterococcus faecium a acquis des traits qui lui ont permis de devenir un pathogène nosocomial efficace. La ténacité inhérente d'*E. faecium* à développer une résistance aux antibiotiques et aux facteurs de stress environnementaux qui permet à l'espèce de prospérer dans les environnements hospitaliers. (57) Récemment, les premiers ARN régulateurs ont été décrits chez *E. faecium* en lien avec l'adaptation à la daptomycine, un antibiotique de dernier recours utilisé lors des infections aux souches résistantes aux glycopeptides. (56)

- Les germes à gram:**6-3-4-Les entérobactéries :**

Les Entérobactéries sont des bacilles à Gram négatif (BGN), retrouvées partout dans le sol, dans l'eau, et surtout dans l'intestin de l'homme et des animaux. (58)

Les entérobactéries constituent les pathogènes humains les plus fréquemment isolés dans un laboratoire de bactériologie, en milieu communautaire comme hospitalier. Elles sont

notamment responsables d'infections urinaires, pulmonaires, abdominales et de septicémies. Les bactéries du genre *Escherichia* et *Proteus* prédominent dans la flore commensale intestinale. Elles se comportent parfois comme des pathogènes opportunistes. Les genres *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Serratia*, *Morganella* et *Providencia*, retrouvés dans les eaux usées, les sols et en faible quantité dans le tube digestif, peuvent provoquer, du fait de leur résistance aux antibiotiques, de graves infections, notamment en milieu hospitalier. (58)

6-3-5-Serratia marcescens :

Serratia marcescens appartient à la famille des *Enterobacteriaceae*, que l'on trouve couramment dans l'eau, le sol, les animaux, les insectes et les plantes. (59)

S. marcescens était initialement considéré comme un organisme saprophyte inoffensif et non pathogène dans l'eau. Et a souvent été utilisé comme marqueur biologique en raison de ses colonies rouges facilement reconnaissables. Après un examen, en 1896, d'un petit nombre d'incidents le professeur Scheurlen de l'Université de Strasbourg a conclu que cet organisme contribuait à plus de décès que de nombreuses bactéries pathogènes. *S. marcescens* est à l'origine d'endocardites infectieuses contractées dans la communauté et dans les hôpitaux. Contrairement à d'autres bactéries gram-négatives, elle affecte généralement le côté gauche du cœur. (60)

7-Prise en charge des patients atteints de bactériémie :

Tous les patients dialysés dépendants d'un cathéter ayant de la fièvre ou des frissons pendant la dialyse ont eu deux séries d'hémocultures prélevées dans une veine périphérique si possible ou dans la lumière du cathéter lorsqu'une veine périphérique ne pouvait pas être utilisée. Un traitement empirique a ensuite été instauré avec des antibiotiques à large spectre (vancomycine et ceftazidime). (61)

7-1 Recommandations :

- Des échantillons de sang périphérique doivent être obtenus pour la culture à partir de vaisseaux qui ne sont pas destinés à une utilisation future dans la création d'une fistule de dialyse (par exemple, les veines de la main).
- Lorsqu'un échantillon de sang périphérique ne peut pas être obtenu, des échantillons de sang peuvent être prélevés pendant l'hémodialyse à partir de lignes de sang connectées aux cathéters veineux centraux (CVC).
- Chez les patients suspects d'IRCS pour lesquels des hémocultures ont été obtenues et pour lesquels une antibiothérapie a été initiée, l'antibiothérapie peut être interrompue si les deux séries d'hémocultures donnent des résultats négatifs et qu'aucune autre source d'infection n'est identifiée.
- Lorsqu'un échantillon de sang périphérique ne peut pas être obtenu, qu'aucun autre cathéter n'est en place pour obtenir un échantillon de sang supplémentaire, qu'il n'y a pas de drainage du site d'insertion disponible pour la culture et qu'il n'y a aucune preuve clinique d'une autre source d'infection, alors les résultats positifs d'une culture réalisée sur un échantillon de sang obtenu à partir d'un cathéter doivent conduire à la poursuite du traitement antimicrobien pour une éventuelle CRBSI chez un patient hémodialysé symptomatique.
- Le cathéter infecté doit toujours être retiré pour les patients hémodialysés CRBSI en raison de *S. aureus*, des espèces de *Pseudomonas* ou des espèces de *Candida* et un cathéter temporaire (cathéter sans tunnel) doit être inséré dans un autre site anatomique. Si absolument aucun site alternatif n'est disponible pour l'insertion du cathéter, remplacez le cathéter infecté par un fil de guidage.
- Lorsqu'un cathéter d'hémodialyse est retiré pour CRBSI, un cathéter d'hémodialyse à long terme peut être placé une fois que des hémocultures avec des résultats négatifs sont obtenues.
- En cas d'hémodialyse CRBSI due à d'autres agents pathogènes (p. ex., bacilles gram-négatifs autres que les espèces de *Pseudomonas* ou staphylocoques Coagulase négatifs), un patient peut initier une antibiothérapie intraveineuse empirique sans retrait immédiat du cathéter. Si les symptômes persistent ou s'il existe des signes d'infection métastatique, le cathéter doit être retiré. Si les

symptômes qui ont motivé le début de l'antibiothérapie (fièvre, frissons, instabilité hémodynamique ou altération de l'état mental) disparaissent dans les 2 à 3 jours et qu'il n'y a pas d'infection métastatique, le cathéter infecté peut être remplacé par un fil-guide par un nouveau cathéter long. Cathéter d'hémodialyse à terme.

- Alternativement, pour les patients pour lesquels le retrait du cathéter n'est pas indiqué (c'est-à-dire ceux dont les symptômes et la bactériémie ont disparu dans les 2 à 3 jours suivant le début des antibiotiques systémiques et une absence d'infection métastatique), le cathéter peut être conservé et un verrou antibiotique peut être utilisé comme traitement d'appoint après chaque séance de dialyse pendant 10 à 14 jours.
- L'antibiothérapie empirique doit inclure la vancomycine et la prise en charge des bacilles gram-négatifs, en fonction de l'antibiogramme *local*.
- Les patients qui reçoivent de la vancomycine empirique et qui présentent une CRBSI en raison de *S. aureus* sensible à la méthicilline doivent passer à la céfazoline.
- Pour la céfazoline, utiliser une dose de 20 mg/kg (poids corporel réel), arrondie à l'incrément de 500 mg le plus proche, après dialyse.
- Une antibiothérapie de 4 à 6 semaines doit être administrée en cas de bactériémie ou de fongémie persistante (c'est-à-dire > 72 h de durée) après le retrait du cathéter d'hémodialyse ou pour les patients atteints d'endocardite ou de thrombophlébite suppurée, et 6 à 8 semaines de traitement doivent être administrées pour le traitement de l'ostéomyélite.
- Les patients dialysés qui ont une bactériémie liée au cathéter due à des entérocoques résistants à la vancomycine peuvent être traités soit avec de la daptomycine (6 mg/kg après chaque séance de dialyse) soit avec du linézolide oral (600 mg toutes les 12 h).
- Il n'est pas nécessaire de confirmer les résultats de culture négatifs avant l'échange d'un cathéter avec un fil-guide pour un patient atteint de bactériémie lié à l'hémodialyse si le patient est asymptomatique
- Les hémocultures de surveillance doivent être obtenues 1 semaine après la fin d'un traitement antibiotique pour CRBSI si le cathéter a été retenu. Si les hémocultures donnent des résultats positifs, le cathéter doit être retiré et un nouveau cathéter de

dialyse à long terme doit être placée après l'obtention d'autres hémocultures qui ont donné des résultats négatifs. (36)

La figure ci-dessous résume la prise en charge d'une infection chez un patient porteur d'un cathéter central tunnelisé :

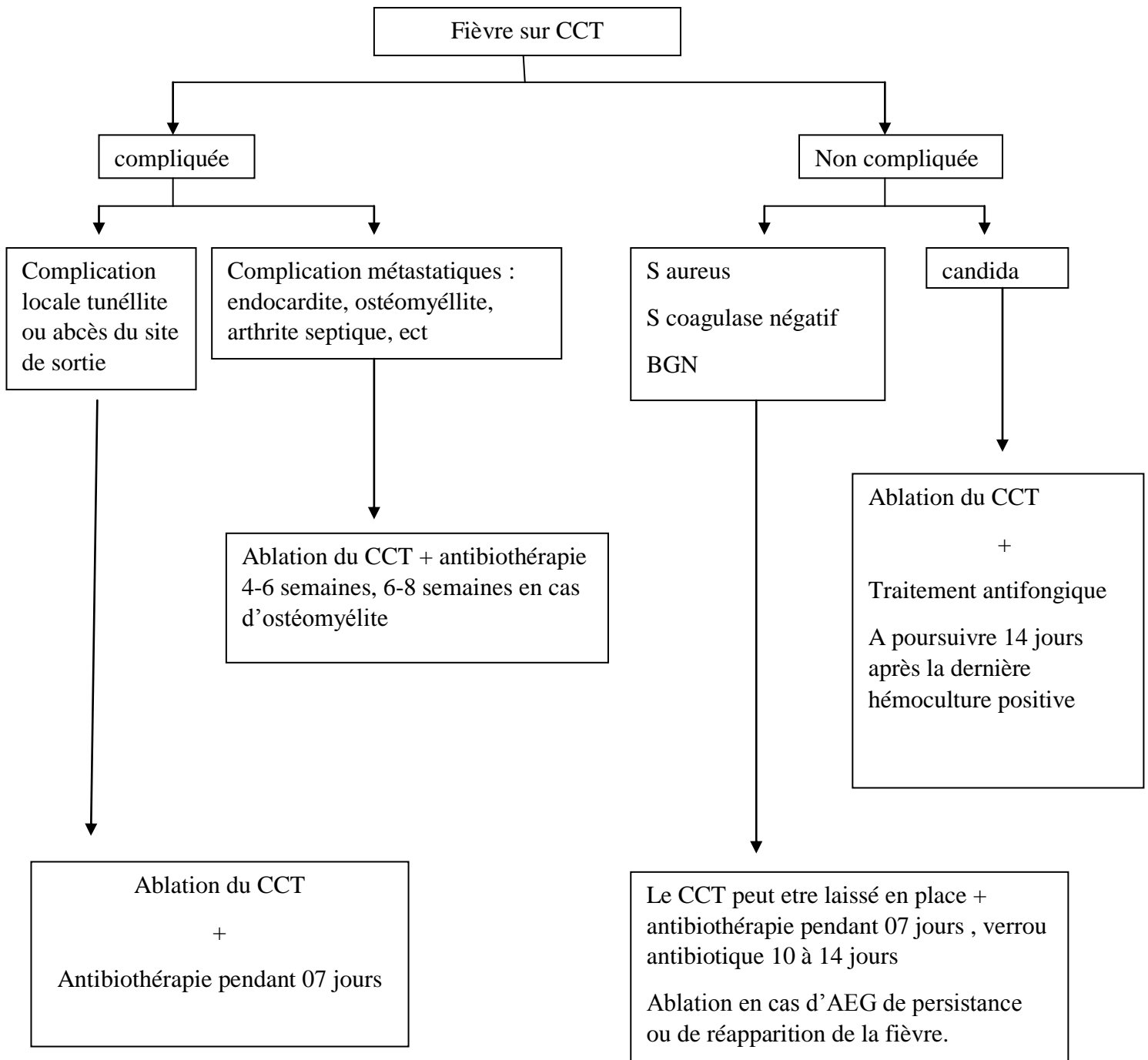


Figure 11: Prise en charge d'une infection sur cathéter central tunnelisé.

PARTIE PRATIQUE

Matériels et Méthode

Matériels et Méthode

A-Matériels :

1- Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude prospective et descriptive

2- Durée de l'étude :

Etude débutée du 1 octobre 2022 jusqu'au 31 avril 2023.

3- Objectifs de notre étude :

- Déterminer les facteurs favorisant les infections des cathéters centraux de dialyse.
- Déterminer les germes responsables de l'infection des cathéters centraux de dialyse.
- Identification de l'antibiotique adapté au germe après avoir débuter par un antibiotique probabiliste.
- Déterminer la durée du traitement en fonction du type du cathéter, type d'infection et des complications
- Le suivi de l'évolution des patients sous traitement.

4- Limite de l'étude :

Notre but était de diagnostiquer une infection de cathéter et de suivre l'évolution clinique sous traitement. Malheureusement la perte des bouillons de culture le weekend, la non disponibilité des bouillons et le manque des réactifs en bactériologie ont limité le bon déroulement de notre étude.

5- Champs de l'étude :

Les malades ont été recrutés lors de leurs orientation au niveau du CHU Tlemcen (cardiologie et néphrologie) pour suspicion d'infection sur cathéter central. C'est des patients du centre d'hémodialyse du CHU Tlemcen, des EPH et des centres de dialyse près de la wilaya de Tlemcen.

6- Population ciblée :

L'étude a porté sur des patients en insuffisance rénale chronique stade terminale traités par hémodialyse porteurs de cathéter central.

6-1-Critères d'inclusion :

- Patients en dialyse des deux sexes.

Matériels et Méthode

- Patients porteurs d'un cathéter central de dialyse.
- Patients hémodialysés orientés au CHU Tlemcen pour une prise en charge de l'infection du cathéter.

6-2-critères d'exclusions :

- Patients présentant une autre porte d'entrée de l'infection.

B-Méthode

Après l'hospitalisation, le recueil des données a été effectué en remplissant des fiches de renseignement portant sur les antécédents médicaux, la durée de dialyse, les facteurs favorisant les infections du cathéter central, les conditions de mise en place et le déroulement des séances de dialyse, la clinique et récupérer les résultats bactériologiques.

Un suivi ultérieur de ces patients qui ont été mis sous traitement antibiotique probabiliste, ce dernier va être probablement modifier en fonction des résultats bactériologique

Les données ont été recueillies et analysées par le logiciel IBM SPSS statistics 23.

Résultats et Discussion

Résultats et Discussion

Résultats :

1-Description de la population hémodialysée étudiée :

Durant la période de l'étude, 25 patients ont été hospitalisés au CHU Tlemcen (23 patients de la néphrologie et 2 de la cardiologie) parmi ces derniers 4 patients ont été hospitalisés à 2 reprises.

L'étude a porté sur des patients insuffisants rénaux chroniques terminaux traités par hémodialyse suspectés d'infection du cathéter central déjà placé.

La figure 12 montre un nombre maximum d'hospitalisation de 5 patients au mois de décembre 2022 et février 2023.

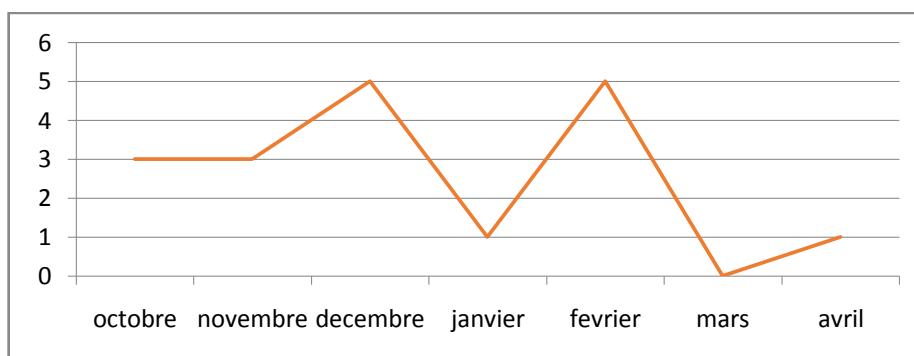


Figure 12: nombre de patient infecté hospitalisé par mois.

Ci-dessous les caractéristiques et la répartition de notre étude :

1-1-Selon le sexe :

Comme le présente la Figure13, une prédominance féminine est observée dans notre population avec 60% (n=15) ; le sexe ratio F/H est de 1.5 (3 femmes pour 2 hommes).

Résultats et Discussion

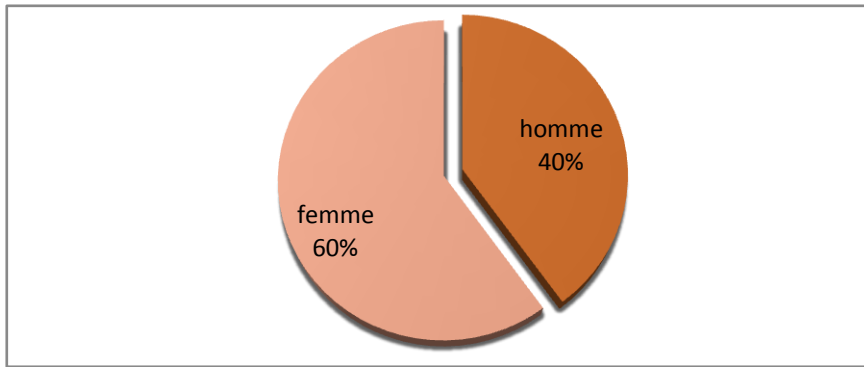


Figure 13 : Répartition de la population selon le sexe.

1-2-Selon l'âge :

L'âge moyen était de 54,44 ans avec des extrêmes allant de 19 à 84 ans. Parmi les 25 patients 4 avaient un âge entre 18 et 39 ans, 9 entre 40 et 59 ans et 12 patients avaient plus de 60 ans, comme l'illustre la Figure ci-dessous :

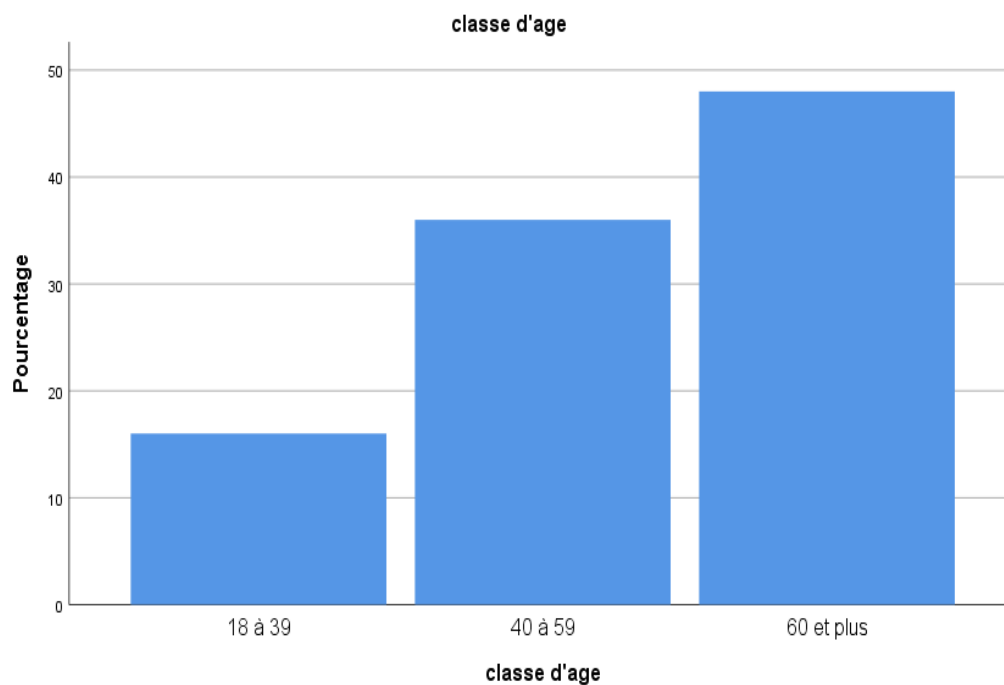


Figure 14 : Répartition selon l'âge des patients.

Résultats et Discussion

1-3-selon la durée de dialyse :

L'analyse statistique retrouve une durée de dialyse médiane de 3 ans, avec un minimum de 1 semaine et un maximum de plus de 12 ans.

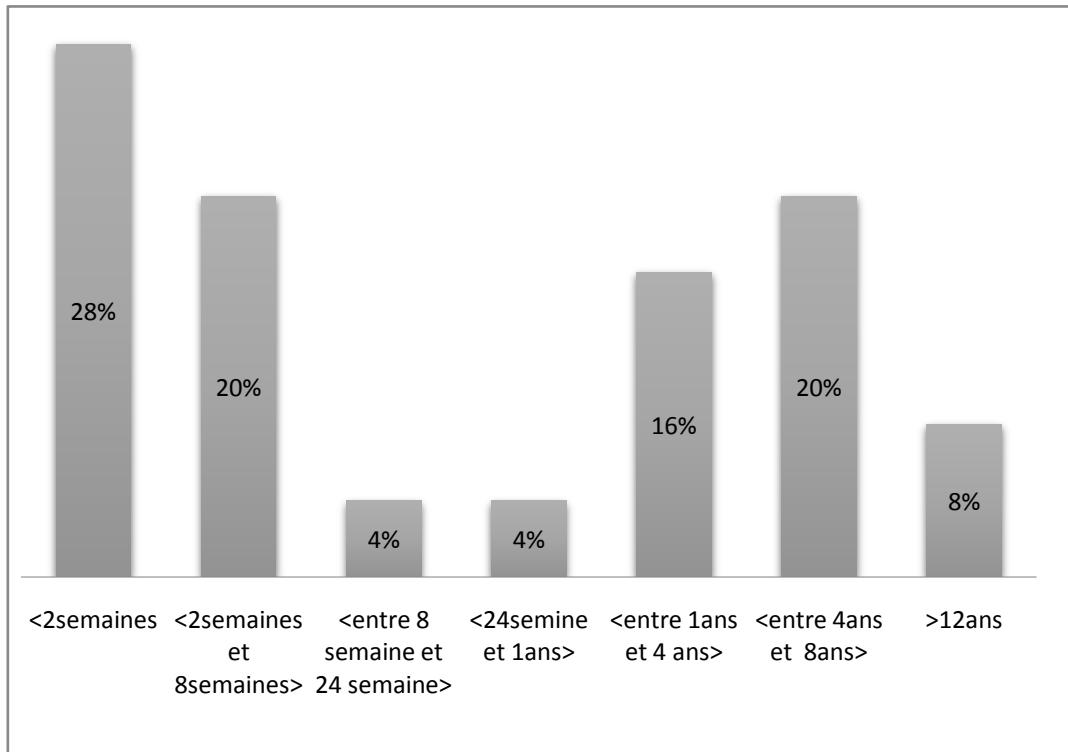


Figure 15: Répartition des hémodialysés chronique infectés selon la durée de dialyse.

1-4-Selon le centre de dialyse :

La figure ci-dessous montre que la majorité des patients 44%(n=11) sont d'origine privé suivi par les malades du CHU Tlemcen 32%(n=8) puis on retrouve les EPH avec 24%(n=6).

Résultats et Discussion

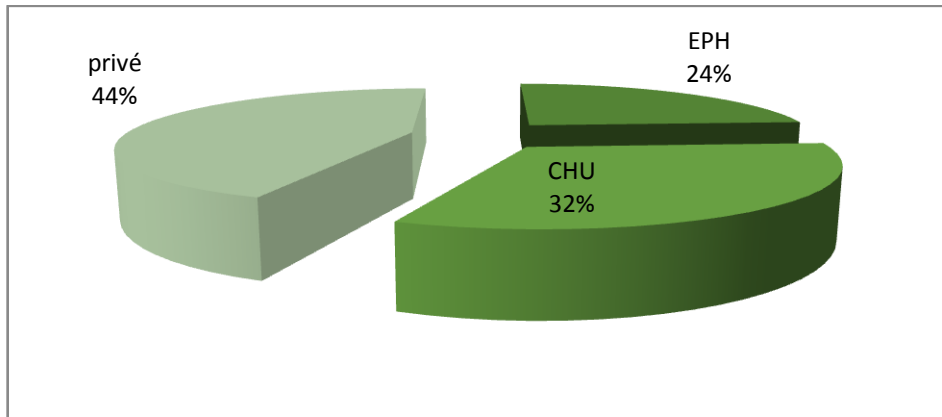


Figure 16: Répartition de la population selon le centre d'hémodialyse.

2-Facteurs de risques de l'infection de cathéter :

2-1-Selon la néphropathie en cause de l'insuffisance rénale :

L'origine de l'insuffisance rénale chronique était indéterminée dans 48 % (n=12) des cas, suivis par le diabète dans 32% cas (n=8), ensuite les maladies auto-immunes dans 8% cas (n=2) comme l'illustre la figure ci-dessous :

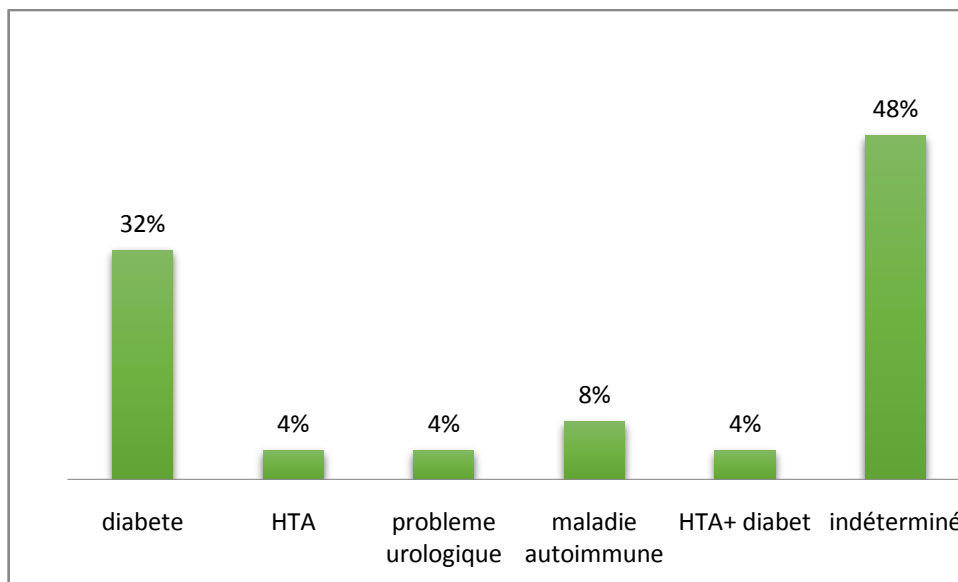


Figure 17: Répartition de la population selon la néphropathie en cause.

2-2-Selon la durée du cathéter :

L'analyse statistique montre que 64%(n=16) avaient un cathéter récent moins de 1 mois alors qu'il y'a qu'un patient dont la durée du cathéter dépasse un an.

Résultats et Discussion

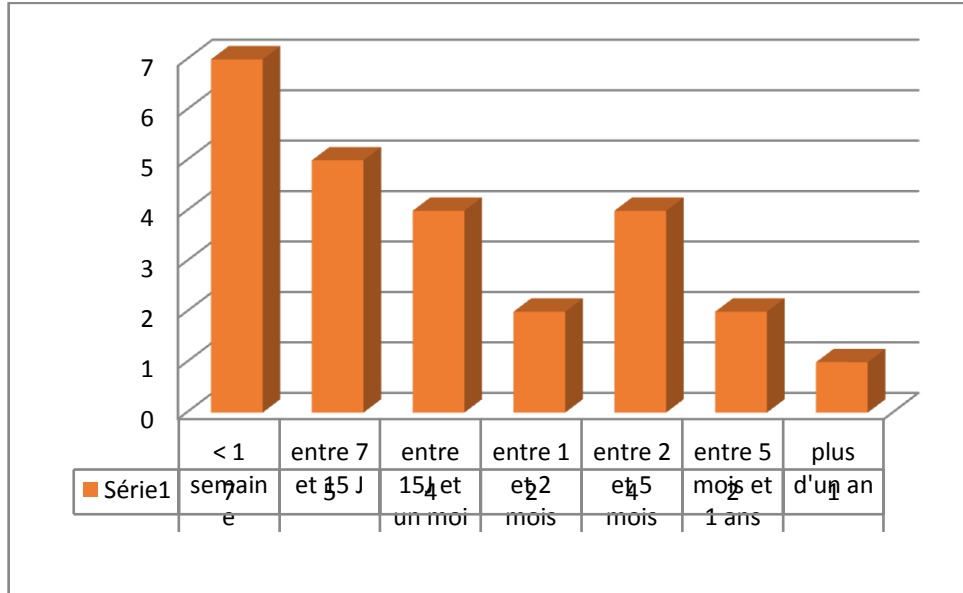


Figure 18: Répartition de la population selon la durée de cathéter.

2-3-Selon le type de cathéter :

La figure ci-dessous montre que 2/3 de nos patients (n=17) étaient porteurs d'un cathéter simple et 1/3 (n=8) porteurs du cathéter tunnelisé.

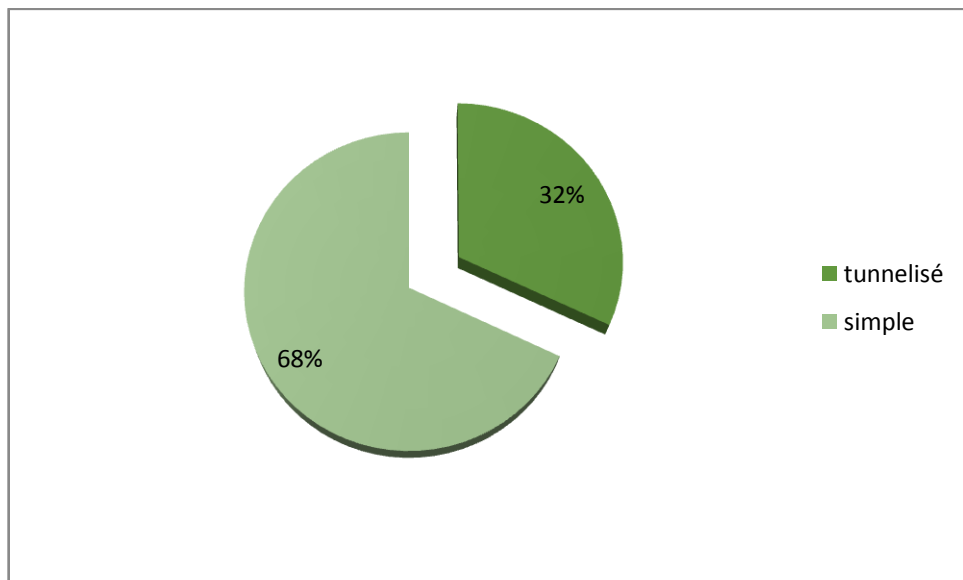


Figure 19: Répartition de la population selon le type de cathéter.

Résultats et Discussion

2-4-Selon le siège du cathéter :

Les données statistiques montrent que plus de la moitié des patients infectés étaient porteurs d'un cathéter fémoral (56%) essentiellement en fémorale droite (48%) comme l'illustre la Figure ci-dessous :

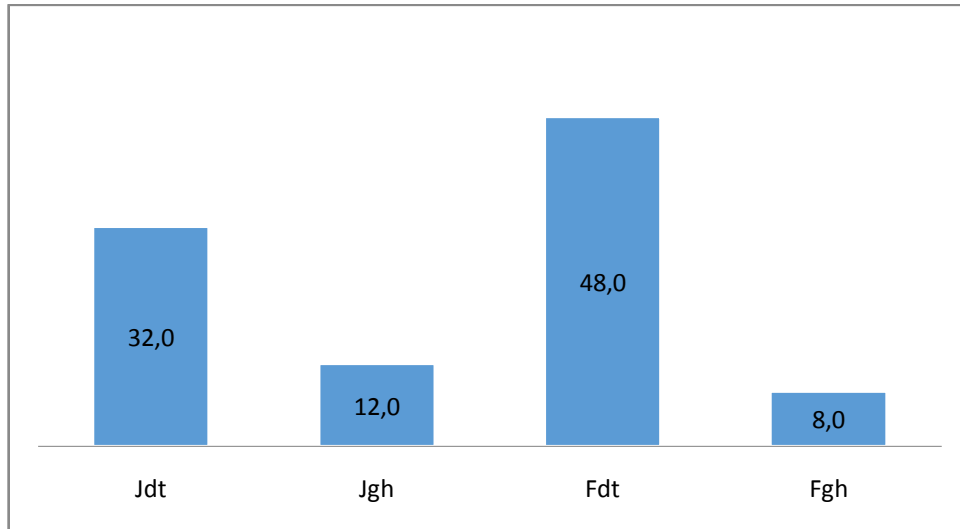


Figure 20 : Répartition de la population selon le siège du cathéter.

2-5-Cathéter fémoral simple et l'intervalle d'infection :

Selon la figure 21 la moitié des cathéters fémoraux simples ont été infectés en moins d'une semaine.

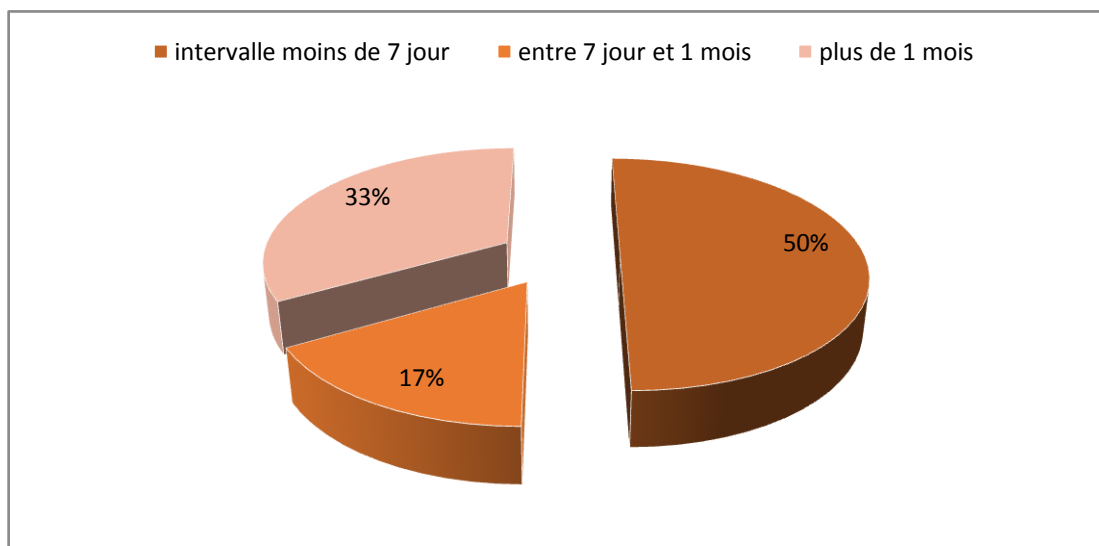


Figure 21: intervalle entre la mise en place du cathéter fémoral simple et l'apparition de l'infection.

Résultats et Discussion

2-6-Selon la méthode de mise en place du cathéter :

Comme présente la Figure 22 : la mise en place a été faite par échoguidage chez 6 patients (24%) alors que la mise en place été dominé par le repérage anatomique chez 76% (n=19) de nos patients.

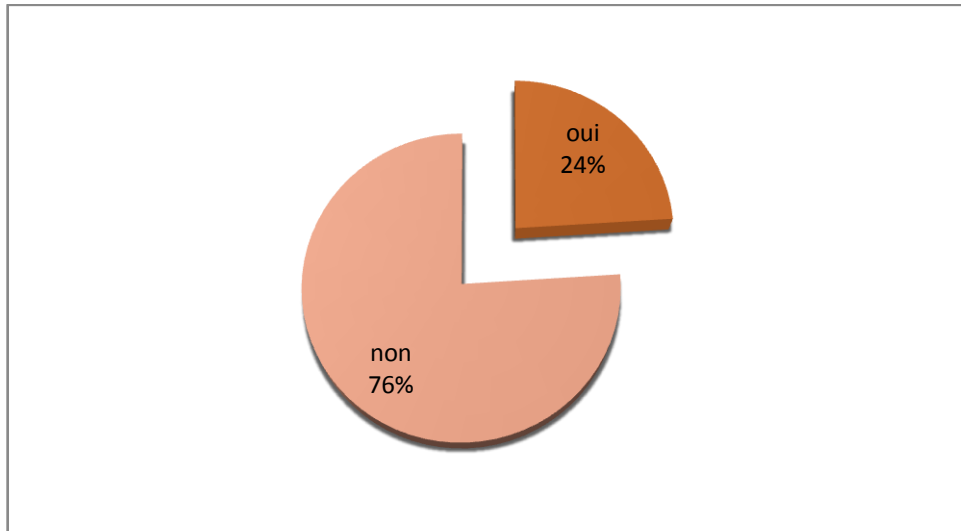


Figure 22: Répartition de la population selon la méthode de mise en place du cathéter.

2-7-Selon la présence des infections antérieurs sur cathéter central :

Comme l'illustre la Figure ci-dessous 68 % (n=17) des patients ont infecté 1 ou plusieurs cathéter central.

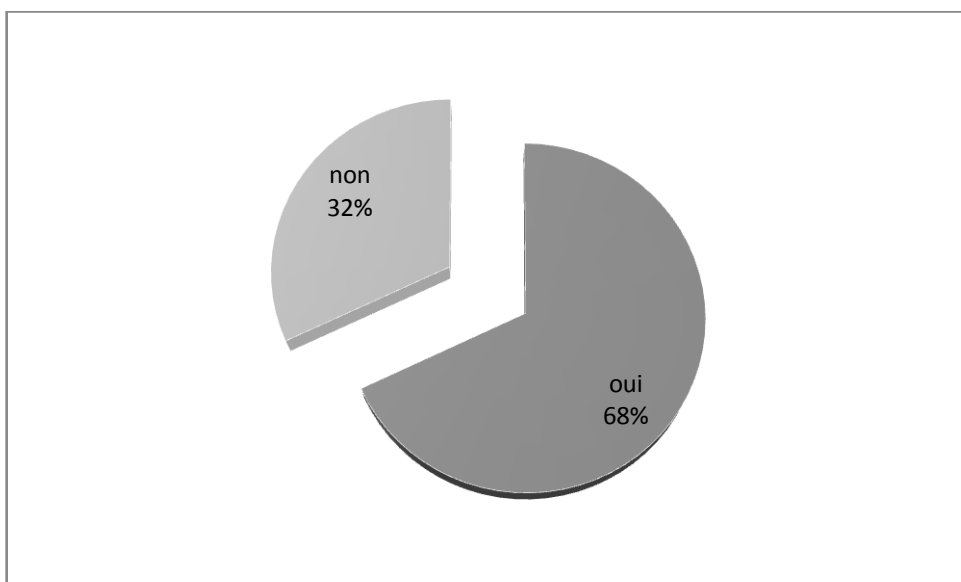


Figure 23: Répartition de la population selon les infections antérieures.

Résultats et Discussion

2-8-Selon le nombre des cathéters infectés antérieur :

44 % (n=11) des patients ont infecté un seul cathéter, 24% (n=6) entre 2 et 3 cathéters, et 32% (n=8) ont infecté plus de 3 cathéters comme l'illustre la figure 24.

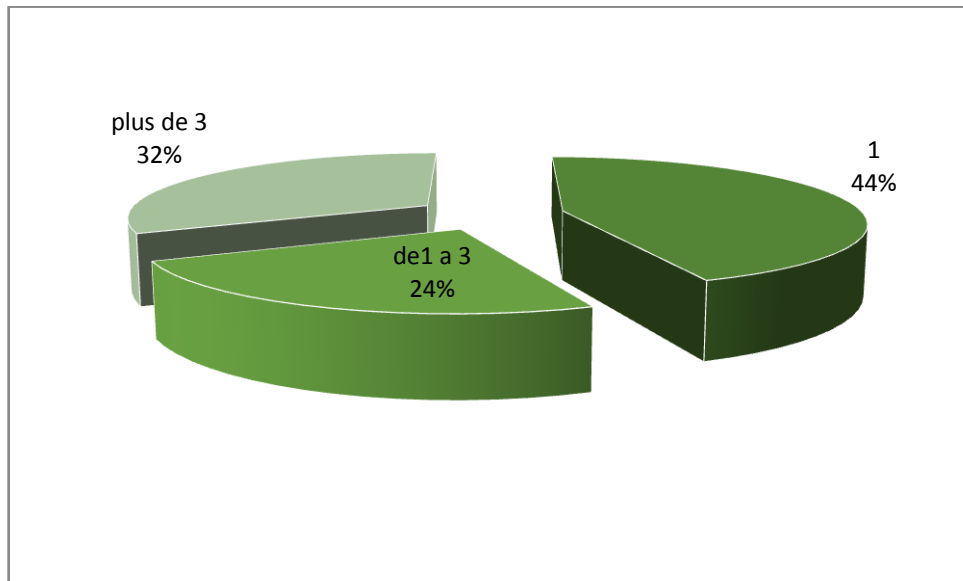


Figure 24: Répartition de la population selon le nombre des cathéters antérieur infecté.

2-9-Diabète comme facteur de risque d'infection de cathéter :

Sur les 8 diabétiques 6 ont infecté plus de 3 cathéters durant leur vie en dialyse et pour les diabétiques restant 1 a infecté le cathéter au moins d'une semaine de dialyse.

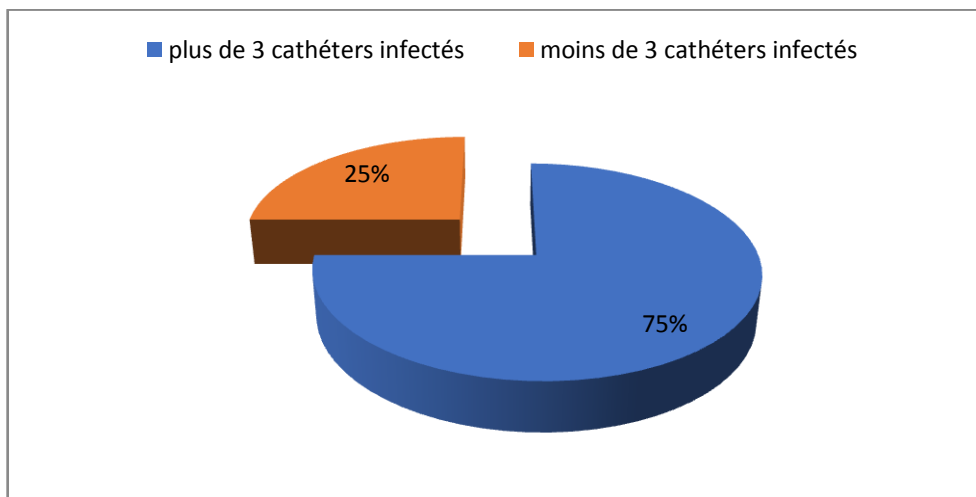


Figure 25: nombre de cathéters infectés chez le diabétique.

Résultats et Discussion

2-10-Le respect des conditions d'hygiènes lors de la mise en place du cathéter :

Selon la figure 26 le respect des conditions d'hygiène lors de la mise en place du cathéter a été respecté chez 96% des patients.

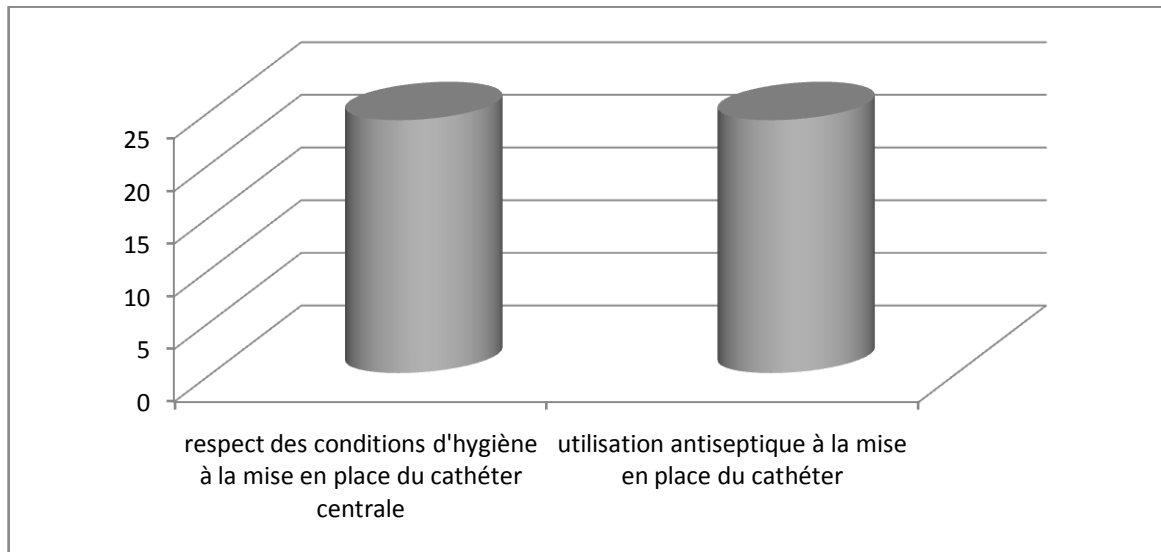


Figure 26: Répartition de la population selon le respect des conditions de mise en place de cathéter central de dialyse.

2-11-le respect des conditions de branchement du cathéter central :

Le non respect des conditions d'hygiène lors du branchement a été observé chez 96% des patients avec des manipulations répétées à 36% et le non changement des gants chez 84% des patients comme illustre la figure 27 :

Résultats et Discussion

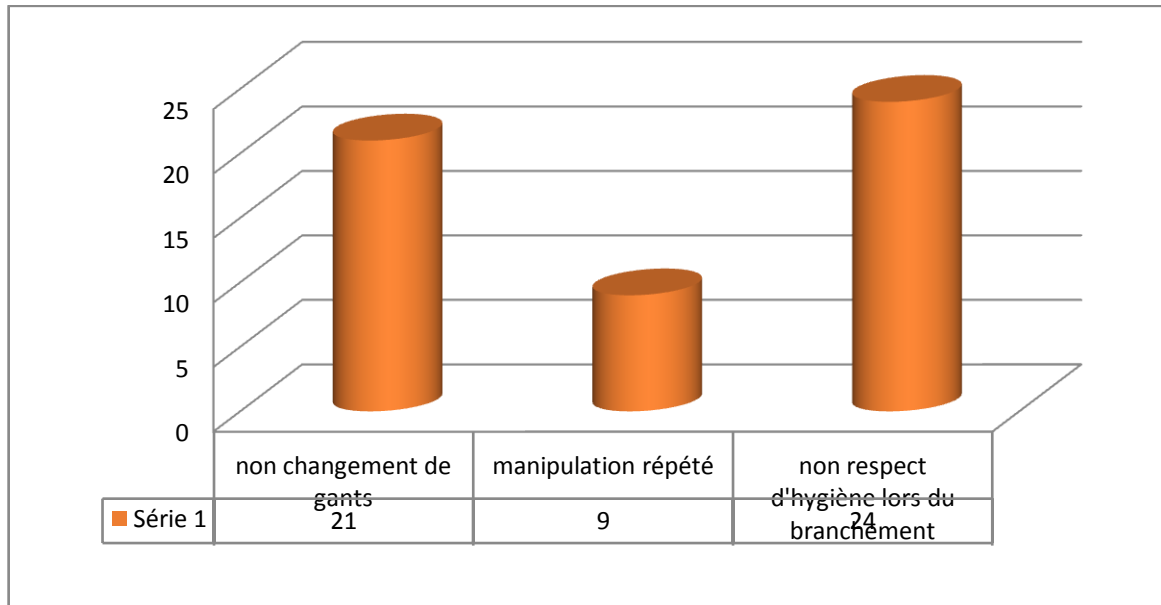


Figure 27: Répartition de la population selon le respect des conditions de branchement du cathéter central.

3-Manifestations clinique et biologique :

3-1-Selon les signes cliniques :

Presque la totalité de nos patients (96%) se sont présentés avec une fièvre, isolé chez 3 patients (12%), associée à d'autres symptômes dans 84% (n=21), 2 patients ont présentés des frissons isolés, un orifice purulent a été retrouvé chez 24% (n=6) de nos patients.

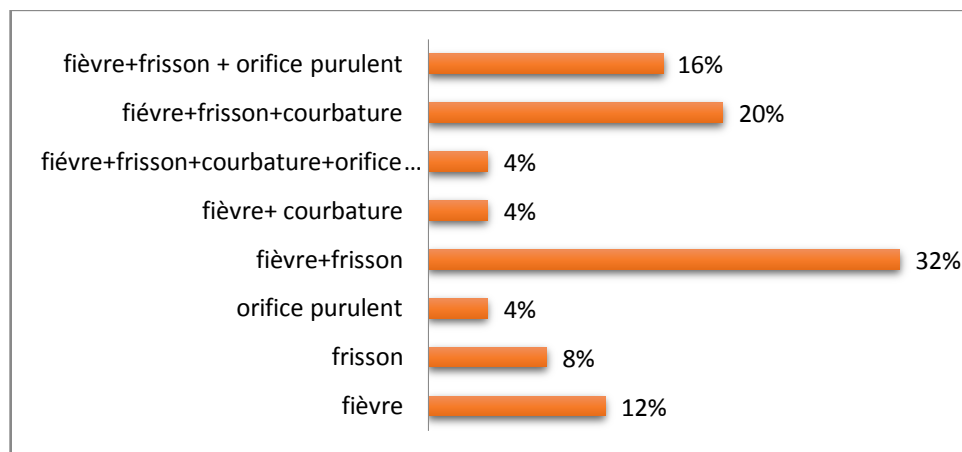


Figure 28: Répartition de la population selon les signes clinique.

Résultats et Discussion

3-2-Selon les bilans biologiques :

Hyperleucocytose a été observée chez 80% (n=20) de nos patients, isolée chez un patient, associée à une CRP élevée chez 72% (n=18), la neutropénie est retrouvée chez 3 patients (12%)

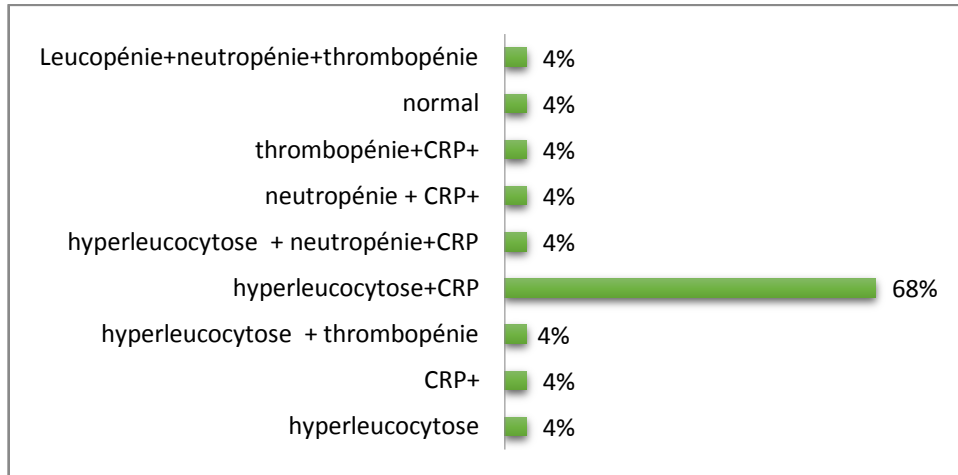


Figure 29: Répartition de la population selon les bilans biologiques.

4- Les complication :

Une arthrite septique et 5 endocardites.

4-1-Selon l'échographie cardiaque :

L'échographie cardiaque a été faite chez 68% de nos patients (n=17) revenant en faveur d'une endocardite chez 5 patients.

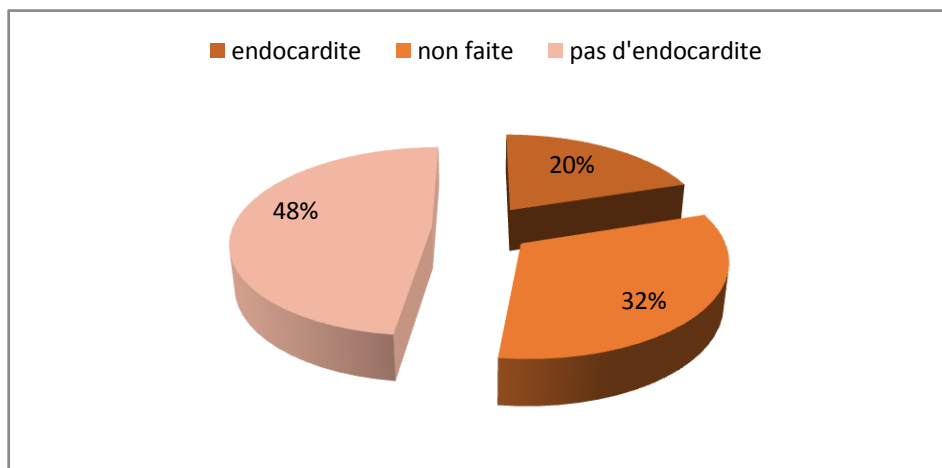


Figure 30: Répartition de la population selon l'échographie cardiaque.

Résultats et Discussion

4-2-Profil des patients présentant une endocardite :

Le tableau 6 montre que 4 patients présentant une endocardite sur 5 étaient porteurs d'un cathéter simple parmi eu 4 en localisation en fémoral, le germe en cause est essentiellement l'entérobactérie (3 patients / 5), dont le traitement a base de glycopeptide a été donné en association avec une autre classe thérapeutique chez tous les patients. La durée de traitement moyenne est de 3 semaines, l'évolution a été marquée par 2 décès.

Tableau 6: Profils des patients présentant une endocardite.

Néphropathie en cause	Diabète	N=2
	Indéterminée	N=3
Durée de dialyse	Moyenne : 23 mois	Min : 3 jours/ max : 6 ans
Type de cathéter	Simple	N=4
	tunnels	N=1
Siège du cathéter	Fémoral	N=4
	jugulaire	N=1
Intervalle	Moyenne : 6,2 semaines	Min : 3 jours / max : 3 mois
Evolution	Bonne évolution	N=3
Germes en cause	Décédée	N=2
	Entérobactérie	N=3
	Pseudomonas	N=1
	Staphylocoque	N=1
Les antibiotiques	Culture négatif	N=1
	Glycopeptide+aminoside	N=2
	Glycopeptide+C3G	N=2
	Glycopeptide+ciporofloxacine	N=1
Durée de traitement	Moyenne : 3 semaines	Min : 10 jours / max : 6 semaines

Résultats et Discussion

5-conduite à tenir dans l'immédiat :

5-1-répartition selon l'examen bactériologique :

Examen bactériologique fait chez 21 patients dont : 18 patients revenant positif parmi ces derniers 2 patients ont deux germes différents.

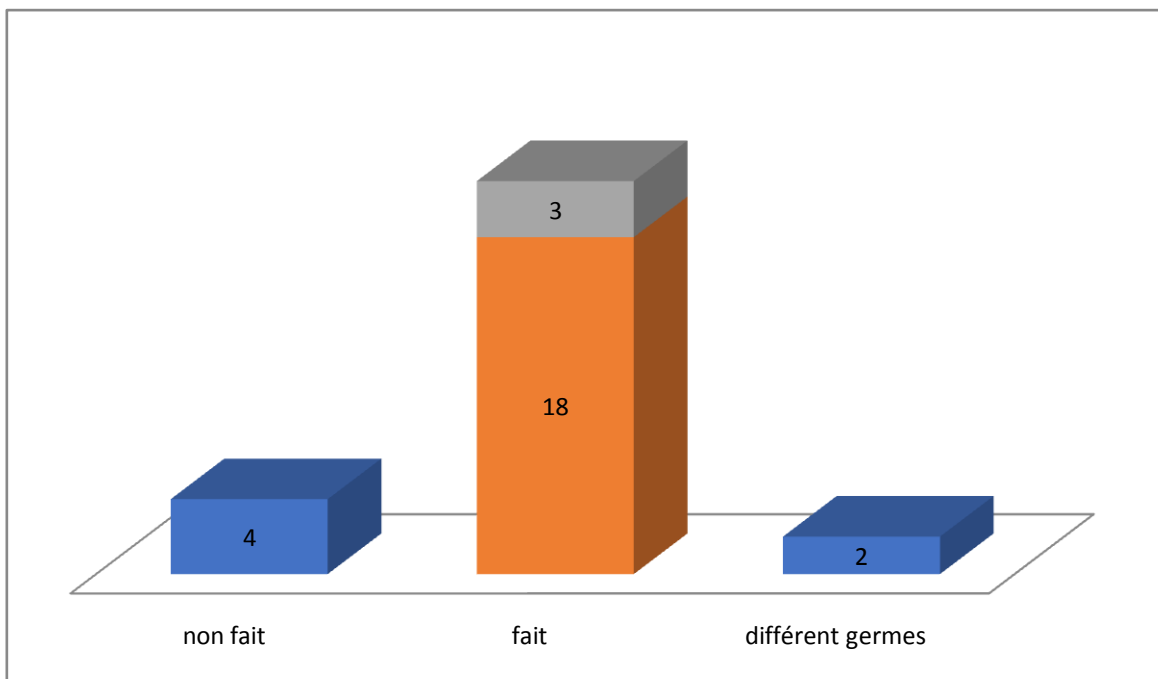


Figure 31 : Répartition de la population selon l'examen bactériologique.

5-2-Prise en charge du cathéter :

L'ablation du cathéter a été réalisée chez 100% des patients porteurs de cathéter simple, par contre chez les patients porteurs de cathéter tunnélisé l'ablation a été réalisée que chez 3 patients et les verrous d'antibiotique chez 3 patients.

Résultats et Discussion

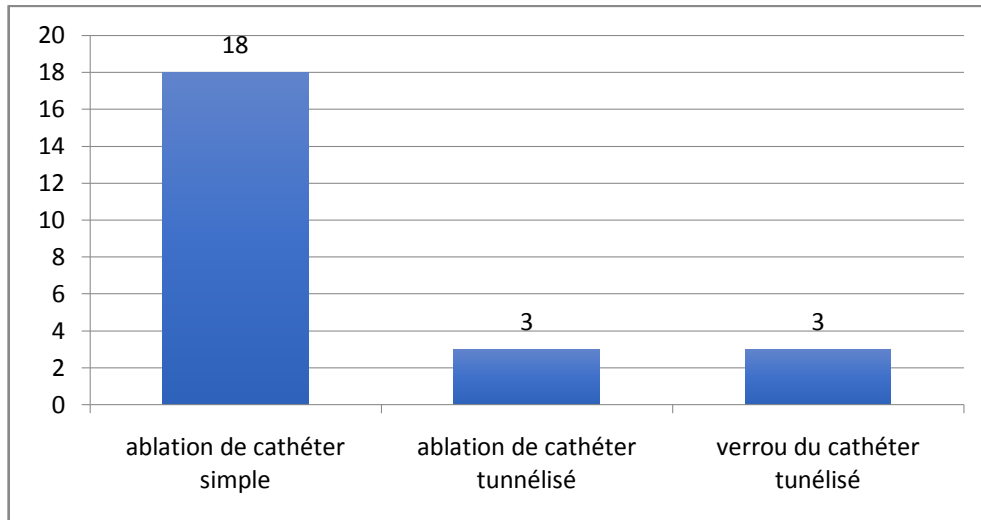


Figure 32 : prise en charge du cathéter

5-3-Antibiothérapie probabiliste de première intention :

5-3-1-Cathéter simple :

Les ATB les plus utilisés en première intention chez les patients porteurs d'un cathéter simple sont les céphalosporines et les glycopeptides seuls ou associés à d'autres classes thérapeutiques.

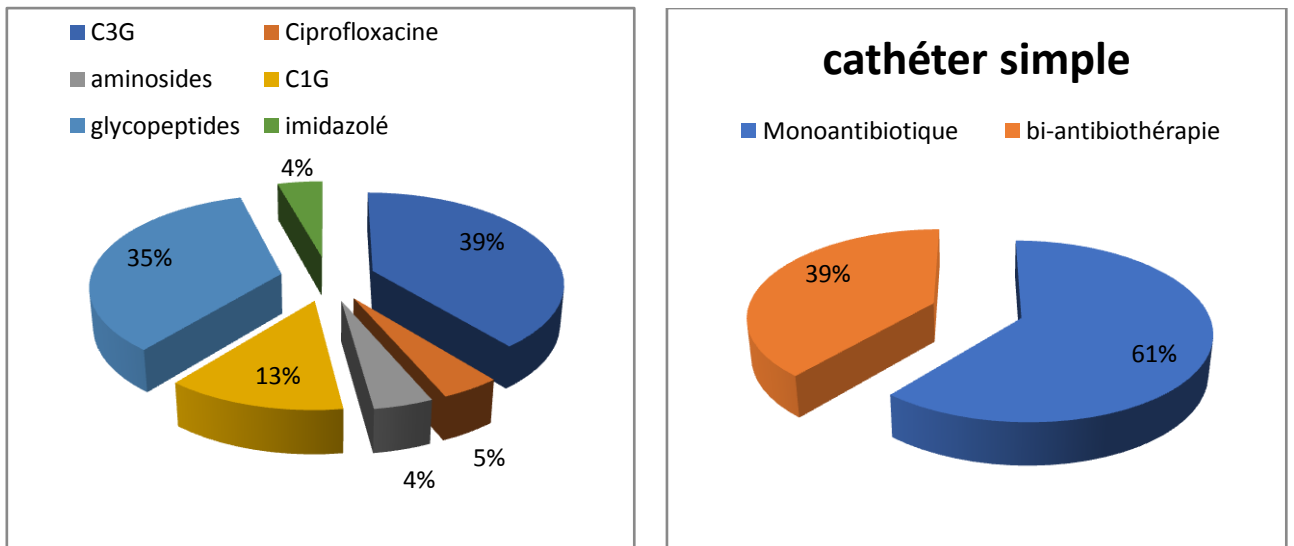


Figure 33 : Répartition des patients porteurs du cathéter simple selon l'antibiothérapie probabiliste de première intention

Résultats et Discussion

5-3-2-Cathéter tunnélisé :

La moitié des patients présentant une infection de cathéter tunnélisé (4/8) ont reçus une association (aminoside + C3G ou glycopeptids) et l'autre moitié a reçu C1G seul.

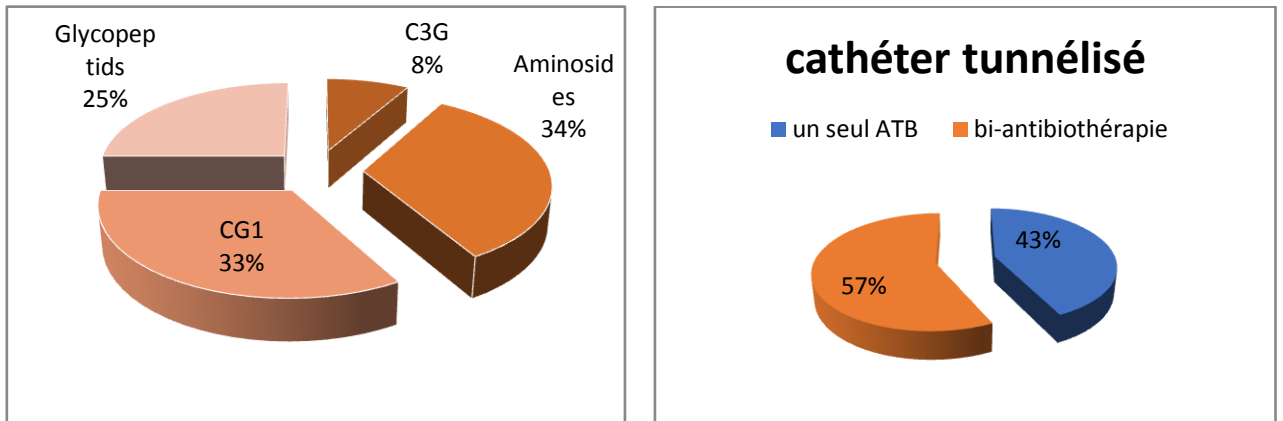


Figure 34 : Répartition des patients porteurs du cathéter tunnélisé selon l'antibiothérapie probabiliste de première intention.

6-Résultats bactériologiques :

6-1-Selon la coloration de gram :

Les germes à gram- ont été retrouvés chez 57% de nos patients, alors 43% des patients sont infectés par les gram+

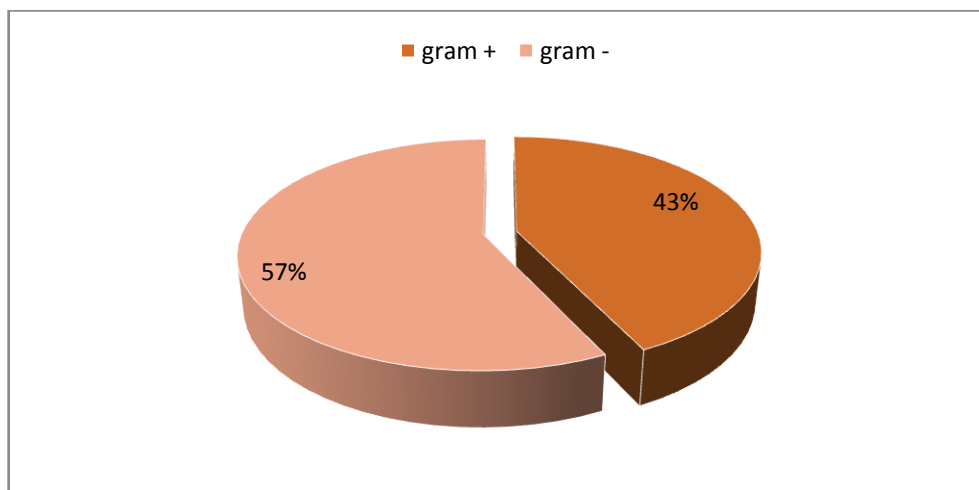


Figure 35: Répartition de la population selon la coloration de gram

Résultats et Discussion

6-2-Selon le germes :

6-2-1-Les germes gram + :

Nos patients ont été infecté par le staphylocoque coagulase négatif dans 45% des cas et aureus dans 33 % des cas.

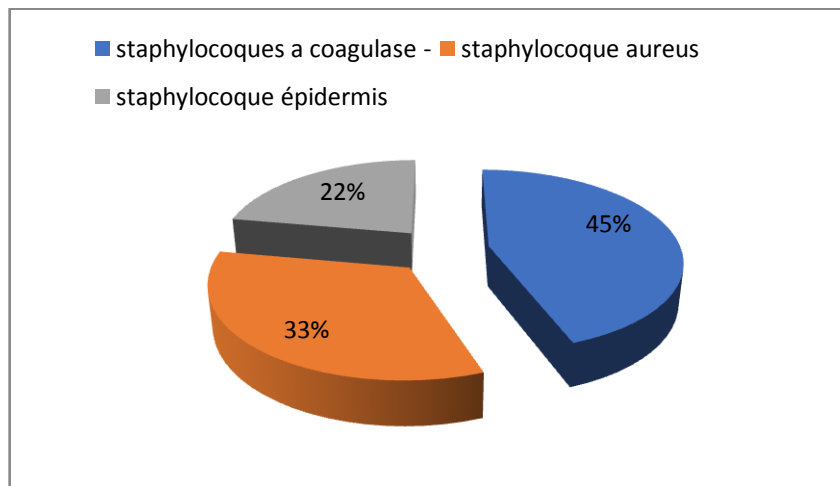


Figure 36 : Répartition de la population selon le germe gram+

6-2-2-Les germes gram- :

Les germes gram- les plus retrouvés sont les entérobacters et les pseudomonas comme l'illustre la figure37.

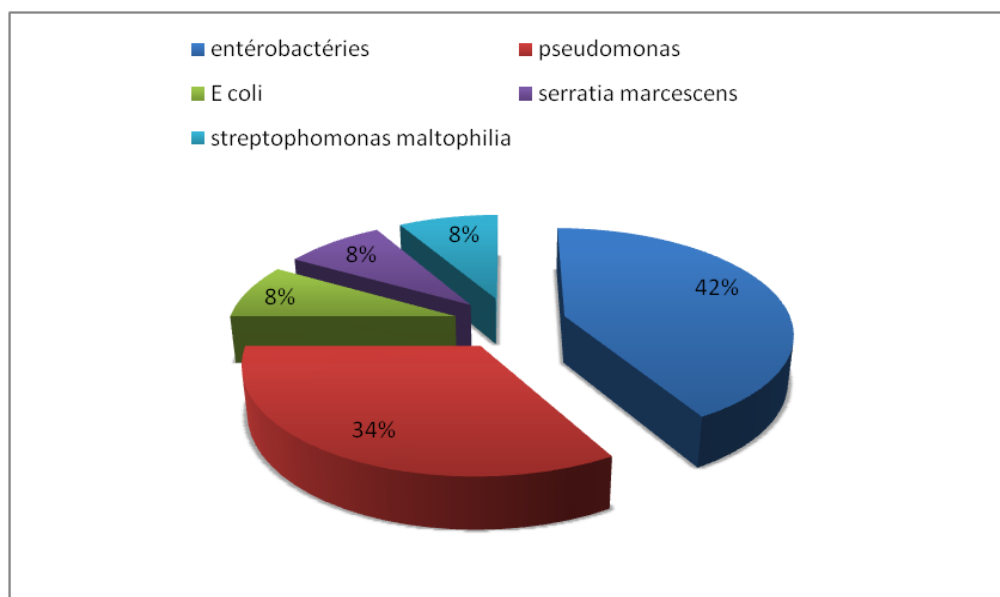


Figure 37: Répartition de la population selon les germes gram-

Résultats et Discussion

6-3-Germe et siège du cathéter :

La figure montre que les entérobactéries et les pseudomonas ont été isolés essentiellement à partir d'un cathéter fémoral, tandis que les staphylocoques sont essentiellement en siège jugulaire.

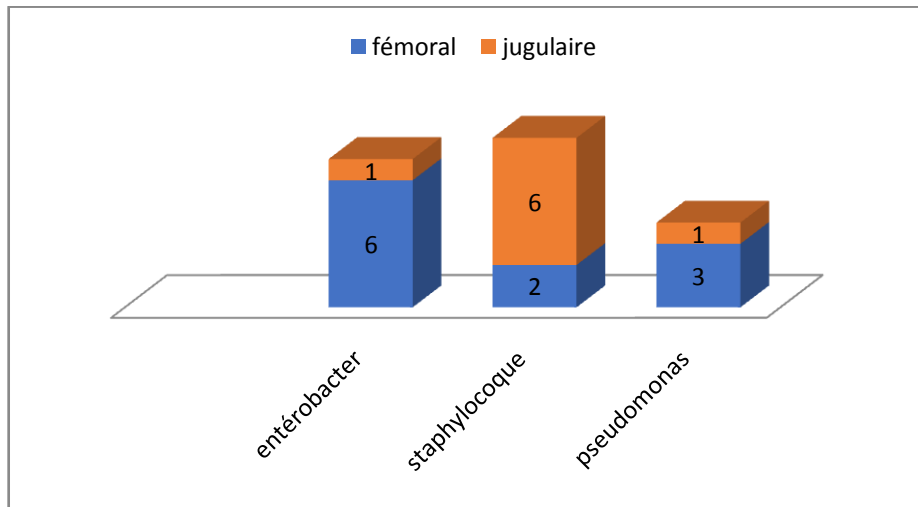


Figure 38: Les germes isolés en fonction du siège.

6-4-Germe et type du cathéter :

Comme le montre la figure 39 il y a eu presque autant d'infection par les bactéries gram+ que les gram- pour les cathéters tunnelisés, alors que pour les cathéters simples il y a eu plus d'infections par les bactéries gram- (12/18).

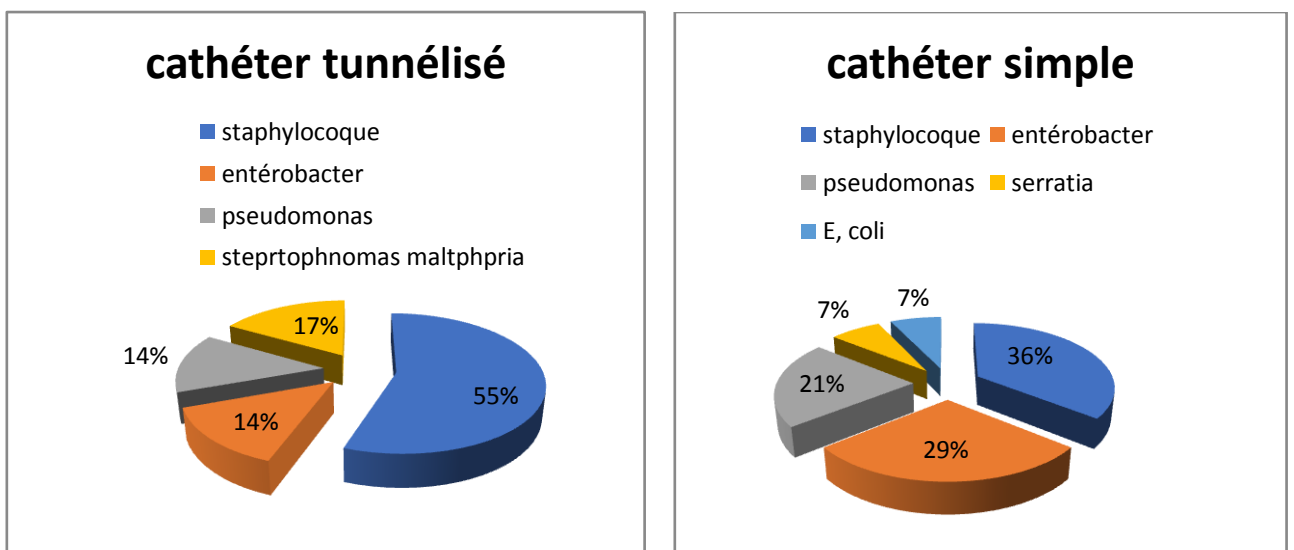


Figure 39 : Répartition des germes en fonction du cathéter.

Résultats et Discussion

7- Changement d'antibiotique en fonction de l'antibiogramme :

Le changement d'antibiotique a été fait chez 6 patients dont : 2 par imipenème, 2 par ciprofloxacine , 1 par amikacine et un dernier par glycopeptide + aminoside comme présente dans la figure 40 :

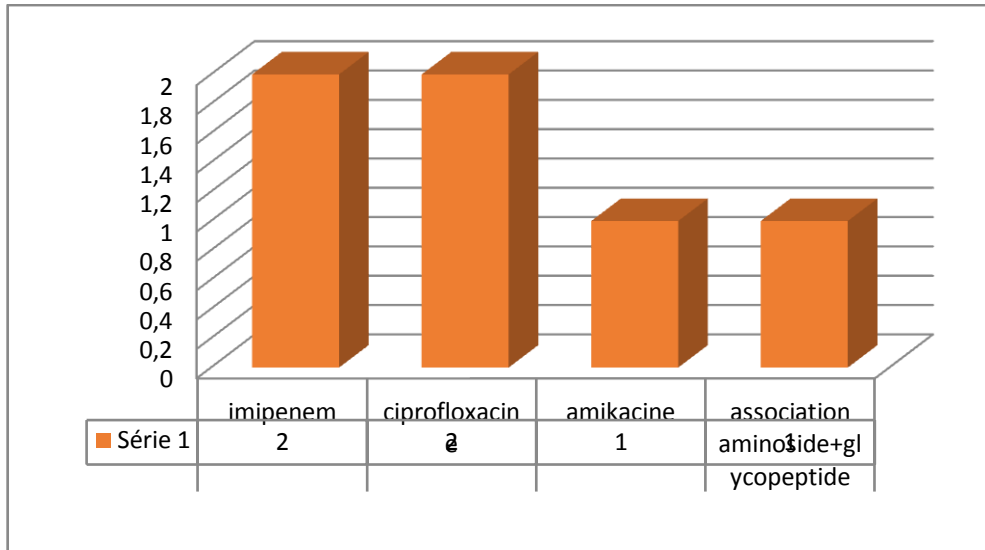


Figure 40: Répartition de la population selon le changement d'antibiotique.

8-Evolution :

L'évolution était bonne chez 81% (21 patients) malheureusement on a eu 15% (4 patients) de décès.

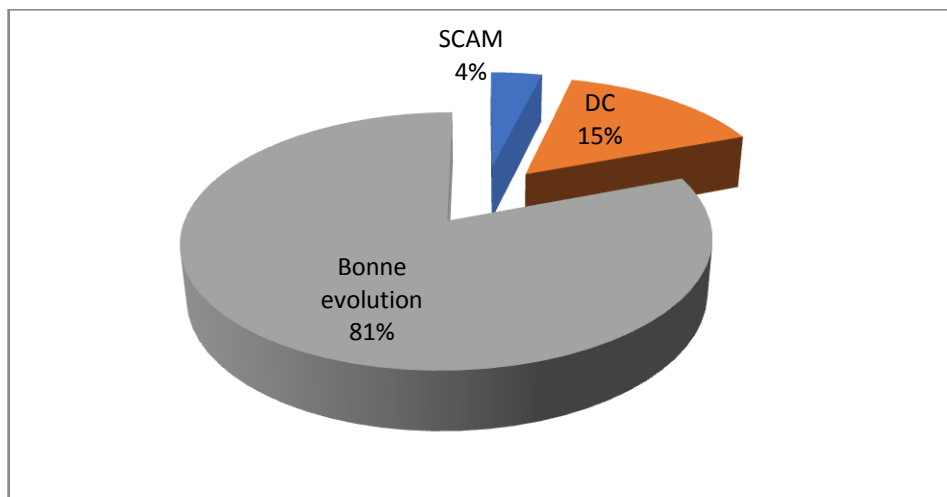


Figure 39: Répartition de la population selon l'évolution.

DISCUSSION

Les cathéters veineux centraux utilisés en hémodialyse exposent à des complications dont la principale est de loin l'infection. Malheureusement Rares sont les études qui ont été faite pour estimer l'incidence de l'infection sur CVC chez la population des hémodialysés en Algérie.

Ainsi Nous avons entrepris notre étude afin de déterminer le nombre des hémodialysés présentant une infection du CVC de dialyse, étudier les facteurs de risque et de suivre l'évolution de ces derniers sous traitement.

A l'issu de ce travail pratique et vu des résultats obtenus plusieurs points étaient à relever :

Nous avons noté une prédominance du genre féminin (60%) avec un sexe ratio de 1,5. Cette prédominance féminine n'a pas été observée dans les études réalisés en 2019 à l'hôpital universitaire de Bamako (62) ainsi que dans les études réalisés en Tunisie(63) ou le sexe ratio était respectivement de 1.2 et de 1.53 en faveur des hommes et ceci pouvait être expliqué par notre faible échantillon.

En ce qui concerne la répartition de la population selon l'âge : l'âge moyen de notre population été de 54,44 ans avec des extrêmes allant de 19 et 84 ans, ces chiffres sont proches à ceux retrouvés dans l'étude réalisée à l'hôpital militaire Mohamed V à Rabat Maroc en 2016 (64) ou l'âge moyen était de 55 ans.

On note 48% (12 patients) de notre population avait un âge plus de 60 ans, en effet l'âge avancé est un facteur de risque établi d'immunodéficience (65) qui est du en partie à l'incapacité du système immunitaire à générer une immunité protectrice (66) ce qui explique de ce fait la fréquence de l'infection du CVC chez les hémodialysés avancés dans l'âge.

Parmi les facteurs de risque indépendant associée à ces infections on retrouve le diabète, on observe dans notre étude 32% de nos patients sont diabétique et de ces 32%, (3/4) ont infecté au minimum 03 cathéters durant leurs vie en dialyse. Ce qui a été constaté dans une étude réalisée a Sétif en Algérie entre 2014 et 2015 ou le diabète représenté un facteur de risque important d'infection de CVC (67).

Beaucoup de travaux américains (68) insistent sur une asepsie dite chirurgicale lors de la mise en place du cathéter centrale, dans notre étude le respect des conditions d'hygiène lors de la mise en place ont été respecté chez 96% des patients, mais malheureusement les conditions de branchement de CVC n'ont pas été respecté chez 96% des patients.

Walter Zingg (69) indique que les cathéters multilumières exposent à un risque élevé d'infection par rapport aux cathéters monolumière, sachant que les CVC utilisés en dialyse sont des bilumière, le risque d'infection étant plus élevé.

Une étude réalisée par Maritz Wildgruber en 2016 (70) a conclu que les cathéters en polyuréthane sont plus sensibles aux infections que les cathéters en silicone ce qui explique en partie le risque infectieux moindre chez les patients porteur de cathéter tunnelisé (71).

DISCUSSION

En ce qui concerne la répartition du type de cathéters, 2/3 des cathéters infectés (17) étaient des cathéters simples alors que les cathéters tunnélisés ne représentaient que 1/3 (8).

Par Ailleurs , parmi les autres facteurs de risque on retrouve la durée d'implantation, dans notre étude la durée moyenne d'implantation du cathéter simple était de 2.4 semaines avec des extrêmes de 3 J à 6 semaines , la même moyenne a été observé dans une étude réalisée aux hôpitaux universitaire de Bamako (62) ainsi que dans l'étude réalisée à l'hôpital militaire Rabat (64) qui est de 13.42 J et 17.5 J respectivement.

Les recommandations exigent une durée d'implantation de cathéter fémoral de 5 jours et de 3 semaines en jugulaire qui ne sont pas forcément respectés. Dans notre étude 58% de nos patients étaient porteurs de cathéters fémorale dont 48% du coté droit, ce qui représente un autre facteur de risque, des résultats similaires ont étaient retrouvés dans deux études précédent (62) (64)

Concernant la durée moyenne d'implantation du cathéter tunnélisée , elle était de 2.87 semaines avec des extrémité de 12 jours et 6 semaines , elle est beaucoup plus faible que celle constaté dans une étude réalisée au service de néphrologie CHU Tlemcen entre 2012 et 2019 ou la durée moyenne d'implantation était de 140 jours. Cette réduction de la durée d'implantation peut être expliquée par plusieurs facteurs : l'augmentation de la durée de vie en dialyse, l'augmentation du nombre de diabétiques et de sujet âgés prise en charge ; ainsi que par la détérioration des conditions de branchement avec le non respecté d'hygiène .constaté ces dernières années dans les centres des dialyse de Tlemcen.

Dans notre étude le signe le plus évocateur de l'infection de cathéter était la fièvre retrouvée dans 96%, ce résultat était similaire à une étude réalisée a l'hôpital universitaire de Bamako (63) ou la fière a été retrouvée chez 100%.

Dans notre étude l'échographie cardiaque a été réalisé que chez 68% des patients hémodialysés suspectés d'infection de CVC, alors qu'elle doit être faite systématiquement chez les patients hémodialysés porteurs de CVC ceci peut être expliquée par l'état des patients à l'admission ne pouvant pas être déplacé en service de cardiologie.

Le diagnostic d'endocardite a été retenu chez 5 patients (20%), 02 patients (40%) avaient un diabète, l'abord vasculaire était le cathéter tunnels chez un patient (20%) alors que le

DISCUSSION

cathéter simple été présent chez 4 patients (80%), une hémoculture positive est retrouvée dans 80%, de ces derniers les gram- étaient en premier plan chez 80% (4).

Comparant à d'autres études du Maghreb, le pourcentage de mortalité était plus faible que celui de l'étude réalisée au Maroc au Wajda (72) ou le taux de mortalité était de 60.9% malgré un taux plus faible de diabétique qui ne représentaient que 1/3 des patients, un faible pourcentage des patients porteurs des cathéters simples 21.7% et surtout un germe gram + fréquemment retrouvé dans les infections de cathéters (staphylococcus aureus 34.8%)

Un plus faible pourcentage de décès dans notre étude peut être expliqué par l'utilisation d'une antibiothérapie à large spectre couvrant les gram+ et les gram – avant les résultats bactériologique.

Dans notre étude les agents pathogènes les plus responsables de l'infection du CVC étaient les bactéries gram négative avec 57% (Entérobacter 37%, le pseudomonas 36%, ainsi que des bactéries rarement retrouvés dans les infections de CVC, un cas de serratia et un cas de stenotrophomonas). Les bactéries gram+ 43% sont représentées que par les staphylocoques. Ces résultats ne concordent pas avec la plupart des études réalisées dans le monde (73, 74, 75,76) ou les gram+ dominant sauf une étude retrouvée faite à l'hôpital universitaire de Bamako ou les bactéries gram négative sont présentes chez 85% des patients (62)

Ceci peut être expliqué par le fait que la mise en place des cathéters est assurée au niveau d'un service hospitalier, ainsi pour éventuel problème mécanique du cathéter.

L'application des recommandations thérapeutique pour la prise en charge d'une infection sur cathéter simple de dialyse était de 100% pour l'ablation de cathéter. Pour l'antibiothérapie les glycopeptides ont été donné en association avec un autre antibiotique couvrant les gram- avant les résultats d'antibiogramme chez 7 patients, car 9 patients sur 12 présentaient une infection à gram- .

Le changement d'antibiotique en fonction de l'antibiogramme a été fait que chez 3 patients recevant en monothérapie (amminoside, ciprofloxacine, imipéneme)

Alors que pour les infections des cathéters tunnésés les glycopeptides et les C1G faisaient partie du protocole thérapeutique dans 85.71% seul ou en association avec d'autre

DISCUSSION

antibiotique couvrant les gram- sachant qu'on a eu presque autant de bactérie gram+ que de bactérie gram- (4/7 gram+ et 3/7 gram-).

Dans la littérature , le taux de mortalité associé à une infection de cathéter était entre 9% et 43% (77) dans notre étude le taux de mortalité est de 15%. Kumar et Al (78) reportaient une mortalité de 7.1 %, tandis que Crisinet et Al (79) reportaient une mortalité de 23.8%.

CONCLUSION

- Les infections des CVC en hémodialyse demeurent un problème majeur mettant en jeu le pronostic vital, nécessitant des effets de préventions.
- La méthode préventive la plus appropriée est le respect rigoureux de l'asepsie lors des manipulations des voies d'abord, ainsi la détection rapide de tout foyer infectieux.
- Toute suspicion clinique d'infection de cathéter doit faire l'objet d'investigation microbiologique spécifique de manière à pouvoir adapter le traitement et éventuellement sauver le cathéter.
- L'endocardite infectieuse doit être recherchée systématiquement chez les patients hémodialysés chronique porteur de CVC présentant une fièvre.
- Il convient de réduire la durée d'implantation des CVC destinés à l'hémodialyse en réalisant rapidement une fistule artério-veineuse.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. Zahar J-R. Prévention du risque infectieux chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique. *Néphrologie & Thérapeutique*. 2019;15:S21-S6.
2. Almeida BM, Moreno DH, Vasconcelos V, Cacione DG. Interventions for treating catheter-related bloodstream infections in people receiving maintenance haemodialysis. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2022;4(4):Cd013554.
3. Lacour B, Massy Z. Diagnostic, suivi biologique de l'insuffisance rénale chronique et prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale. *Revue francophone des laboratoires*. 2013;2013(451):59-73.
4. Malbos D, Maisons V, Fougere É. L'insuffisance rénale. *Actualités Pharmaceutiques*. 2021;60(611):41-4.
5. Jungers P, Man NK, Joly D, Legendre C. *L'insuffisance rénale chronique: prévention et traitement*: Lavoisier; 2011.
6. Dussol B. Différents stades de l'insuffisance rénale chronique: recommandations. *Immuno-analyse & Biologie Spécialisée*. 2011;26(2):55-9.
7. Maillard N, Delanay P, Mariat C. Exploration de la fonction glomérulaire rénale: estimation du débit de filtration glomérulaire. *Néphrologie & Thérapeutique*. 2015;11(1):54-67.
8. Dussol B. Various stages of the chronic renal insufficiency: Recommendations. *Immuno-analyse & Biologie Spécialisée*. 2011;26(2):55-9.
9. Janus N, Launay-Vacher V. Complication de l'insuffisance rénale chronique: l'anémie et ses traitements. *Journal de Pharmacie Clinique*. 2011;30(4):229-34.
10. Martin P-Y. L'insuffisance rénale chronique. *Le fait médical*. 2009;72.
11. Fumeaux Z. Hyperkaliémie. *Revue medicale suisse*. 2007;101:574.
12. Lin YC, Chang YH, Yang SY, Wu KD, Chu TS. Update of pathophysiology and management of diabetic kidney disease. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yi zhi*. 2018;117(8):662-75.
13. Costantino VV, Gil Lorenzo AF, Bocanegra V, Vallés PG. Molecular Mechanisms of Hypertensive Nephropathy: Renoprotective Effect of Losartan through Hsp70. *Cells*. 2021;10(11).
14. Dachy A, Collard L, Krzesinski J, Seghaye M, Ghuysen M, Mekahli D, et al. POLYKYSTOSE RÉNALE AUTOSOMIQUE DOMINANTE. *Rev Med Liege*. 2020;75(12):775-80.

BIBLIOGRAPHIE

15. O'Callaghan CA. Manifestations rénales des maladies auto-immunes systémiques: diagnostic et traitement. *Néphrologie & thérapeutique*. 2006;2(3):140-51.
16. Lu W, Ren C, Han X, Yang X, Cao Y, Huang B. The protective effect of different dialysis types on residual renal function in patients with maintenance hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2018;97(37):e12325.
17. Canaud B. Principes et modalités d'application de l'hémodialyse au traitement de l'insuffisance rénale chronique. *Néphrologie & thérapeutique*. 2009;5(3):218-38.
18. Merlo S, Donadey A, Coevoet B, Legallais C. Générateurs d'hémodialyse: état du marché français. *IRBM*. 2007;28(3-4):150-68.
19. Dorez D, Soule H. L'eau de dialyse en réanimation. *Réanimation*. 2009;18(5):407-12.
20. Ahmed B, Rafika B. Traitement de l'eau en hemodialyse. 2021.
21. Davidovits M, Barak A, Cleper R, Krause I, Gamzo Z, Eisenstein B. Methaemoglobinaemia and haemolysis associated with hydrogen peroxide in a paediatric haemodialysis centre: a warning note. *Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*. 2003;18(11):2354-8.
22. Steinmetz L. Quels abords, quels problèmes? *JMV-Journal de Médecine Vasculaire*. 2021;46(5):S30.
23. Bourquelot P. Abords vasculaires pour hémodialyse. *Néphrologie & thérapeutique*. 2009;5(3):239-48.
24. Arasu R, Jegatheesan D, Sivakumaran Y. Aperçu de l'accès pour l'hémodialyse et de son évaluation. *Canadian Family Physician*. 2022;68(8):e234-e40.
25. Randriamanantsoa L, Rajaonera T, Ramanamidora D, Ravalisoa M, Randriamarotia H, Rabenantoandro R. Les complications des cathéters veineux centraux d'hémodialyse dans les centres d'hémodialyse d'Antananarivo. *Revue d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine D'urgence*. 2011;3(2):1-5.
26. Beaudreuil S, Hebibi H, Charpentier B, Durrbachr A. Les infections graves chez les patients en dialyse péritonéale et en hémodialyse chronique conventionnelle: péritonites et infections de la voie d'abord vasculaire. *Réanimation*. 2008;17(3):233-41.

BIBLIOGRAPHIE

27. Ludes P-O, Gayat É. Mise en place échoguidée des cathéters veineux centraux. *Le Praticien en anesthésie réanimation*. 2015;19(4):167-71.
28. Miller LM, Clark E, Dipchand C, Hiremath S, Kappel J, Kiaii M, et al. Hemodialysis Tunneled Catheter-Related Infections. *Canadian journal of kidney health and disease*. 2016;3:2054358116669129.
29. Izoard S, Ayzac L, Meynier J, Seghezzi J-C, Jolibois B, Tolani M. Infections sur cathéters d'hémodialyse: Variations du risque en fonction de la durée de cathétérisme. *Néphrologie & Thérapeutique*. 2017;13(6):463-9.
30. Leou S, Garnier F, Testevuide P, Lumbroso C, Rigault S, Cordonnier C, et al. Évaluation des complications infectieuses liées aux cathéters veineux centraux d'hémodialyse en Polynésie française. *Néphrologie & thérapeutique*. 2013;9(3):137-42.
31. Gahlot R, Nigam C, Kumar V, Yadav G, Anupurba S. Catheter-related bloodstream infections. *International journal of critical illness and injury science*. 2014;4(2):162-7.
32. Lata C, Girard L, Parkins M, James MT. Catheter-related bloodstream infection in end-stage kidney disease: a Canadian narrative review. *Canadian journal of kidney health and disease*. 2016;3:24.
33. Lok CE, Mokrzycki MH. Prevention and management of catheter-related infection in hemodialysis patients. *Kidney international*. 2011;79(6):587-98.
34. Girndt M. Hygiene in der Nephrologie. *Der nephrologe*. 2020;15(5):321-31.
35. Clark E, Kappel J, MacRae J, Dipchand C, Hiremath S, Kiaii M, et al. Practical Aspects of Nontunneled and Tunneled Hemodialysis Catheters. *Canadian journal of kidney health and disease*. 2016;3:2054358116669128.
36. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2009;49(1):1-45.
37. Bouza E, Alvarado N, Alcalá L, Pérez MJ, Rincón C, Muñoz P. A randomized and prospective study of 3 procedures for the diagnosis of catheter-related bloodstream

BIBLIOGRAPHIE

- infection without catheter withdrawal. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2007;44(6):820-6.
38. Schmitt SK, Knapp C, Hall GS, Longworth DL, McMahon JT, Washington JA. Impact of chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated central venous catheters on in vitro quantitation of catheter-associated bacteria. *Journal of clinical microbiology*. 1996;34(3):508-11.
39. Jones DA, McGill LA, Rathod KS, Matthews K, Gallagher S, Uppal R, et al. Characteristics and outcomes of dialysis patients with infective endocarditis. *Nephron Clinical practice*. 2013;123(3-4):151-6.
40. Hajji M, Harzallah A, Barreh S, Dhia RB, Gorsane I, Kaaroud H, et al. Endocardite infectieuse en hémodialyse chronique. *Néphrologie & Thérapeutique*. 2014;10(5):305-6.
41. Camou F, Dijos M. Endocardite infectieuse. *La revue du praticien*. 2014;64:1153.
42. Gomez-Brouchet A. Rôle du pathologiste dans la prise en charge et le diagnostic d'une infection osseuse. *Médecine nucléaire*. 2008;32(3):138-41.
43. KOUHOLI LCA, ADIMOU PV, DOUGNON VT, KLOTUE JR, AYENA AC. Profil bactériologique des microorganismes présents sur le cathéter des patients hospitalisés au Centre Hospitalier Départemental du Zou et des Collines. EPAC/UAC; 2020.
44. Mimoz O, Rayeh F, Debaene B, editors. Infections liées aux cathéters veineux en réanimation. Physiopathologie, diagnostic, traitement et prévention. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*; 2001: Elsevier.
45. Yves LL, Michel G. *Staphylococcus aureus*: Lavoisier; 2009.
46. Vandecasteele SJ, Boelaert JR, De Vriese AS. Staphylococcus aureus infections in hemodialysis: what a nephrologist should know. *Clinical journal of the american society of nephrology*. 2009;4(8):1388-400.
47. Nhan T-X, Gillet Y, Vandenesch F. Diagnostic et traitements des infections toxiques à Staphylococcus aureus. *Journal des Anti-infectieux*. 2012;14(3):117-26.
48. Zekri M, Garam S, Adoui M. Caractérisation de souches de staphylococcus aureus et étude de leur antibiorésistance. 2022.

BIBLIOGRAPHIE

49. Lagier J-C, Letranchant L, Selton-Suty C, Nloga J, Aissa N, Alauzet C, et al., editors. Bactériémies et endocardites à *Staphylococcus aureus*. Annales de cardiologie et d'angiologie; 2008: Elsevier.
50. Rogers KL, Fey PD, Rupp ME. Coagulase-negative staphylococcal infections. Infectious disease clinics of North America. 2009;23(1):73-98.
51. Argemi X, Hansmann Y, Prola K, Prévost G. Coagulase-negative staphylococci pathogenomics. International journal of molecular sciences. 2019;20(5):1215.
52. Stucki K, Nendaz M, Harbarth S. Infections à entérocoques: du plus simple au plus complexe. Rev Med suisse. 2014;10(446):1918-23.
53. BAHRI M, ZAOUI F. EXPLORATION DES INFECTIONS BACTERIENNES AU NIVEAU DU SERVICE DE NEPHROLOGIE DU CHU DE TLEMCCEN D'OCTOBRE 2016 JUSQU'A AVRIL 2017.
54. Bouvet A, Couvry G. Identification des entérocoques en microbiologie clinique. Médecine et maladies infectieuses. 1994;24:132-40.
55. Hébert L. Etude de la résistance au lysozyme chez *Enterococcus faecalis*: Université de Caen; 2008.
56. Le Neindre K. Etude fonctionnelle de nouveaux ARN régulateurs exprimés chez *Enterococcus faecium*: Rennes 1; 2021.
57. Zhou X, Willems RJ, Friedrich AW, Rossen JW, Bathoorn E. *Enterococcus faecium*: from microbiological insights to practical recommendations for infection control and diagnostics. Antimicrobial Resistance & Infection Control. 2020;9:1-13.
58. Meriem O, Chaimaa M. Etude de la résistance aux antibiotiques chez les entérobactéries au niveau du CHU de Tlemcen.
59. Cristina ML, Sartini M, Spagnolo AM. *Serratia marcescens* infections in neonatal intensive care units (NICUs). International journal of environmental research and public health. 2019;16(4):610.
60. Hejazi A, Falkiner FR. *Serratia marcescens*. Journal of medical microbiology. 1997;46(11):903-12.
61. Poole CV, Carlton D, Bimbo L, Allon M. Treatment of catheter-related bacteraemia with an antibiotic lock protocol: effect of bacterial pathogen.

BIBLIOGRAPHIE

- Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association. 2004;19(5):1237-44.
62. Beye , Seydina , Alioune : Les infections liées aux cathéters veineux centraux dans les hôpitaux universitaires de Bamako 2021.
 63. Neji, MNajjar, M Hajji Hamida, F BenBarbouch, SA bderrahim, E : Profil microbiologique des infections liées aux cathéters d'hémodialyse: étude monocentrique à propos de 160 cas 2021.
 - 64.
 65. Montecino – Rodriguez E , Berent – Mooz B , Dorshkind K (2023) causes , conséquences and reversal of immune system aging. J clin invest 123(3) : 958-965
 66. Genozzy JJ , Weyand CM (2013) Understanding immunosenescence to improve responses to vaccine nat immunol 14(15) : 428-436
 67. Sahli et coll . hemodialysis catheter – related infection : rates , risk factors and pathogens . J Infect public health 2016
 68. J en particulier (13) pronovost P , Needlham D , Berenholtz S , Sinopoli D , CHU H , Cosgrove S , et al . An Intervention to decrease cathéter – related – bloodstream infection in the ICV. Nengl 2006-355
 69. Walter Zingg , Vanessa Cartier – Fassler , Bernhard Walder. Central venous catheter – associated infections. Best practice – research clinical Anaesthesiology. 2008 , vol. 22,no.3 : 407-421
 70. Moritz Wildgruber et al . Eur J cancer . 2016 Mai.
 71. Ash SR. Advances in tunneled central venous catheter for dialysis : Design and performance. Semin Dial 2008;6:504-15
 72. M. Benabdelhak 1, H.EL Meghraoui 1 , I.Haddiya 1, N. Is mail 2 N.El Ouafi 2 , Y . bentata 1.
 73. Oliver MJ , Callery SM , Thorpe KE , 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;58:2543-5
 74. Saad TF . Bacteremia associated with tunneled , cuffed hemodialysis catheters . Am J kidney Dis 1999;34:1114-24
 75. Butterly DW , Schwab SJ. Dialysis access infections . Curr opin Nephrol hypertens 2000;9:631-5
 76. Saxena AK , Panhotra BR, Naguib M, Sundaram DS, Venkateshappa CK, Uzzaman W, et al. Vascular.

BIBLIOGRAPHIE

77. Patel AR, Singh S, Khawaja I. central line catheters and associated complications :
A review. *Cureus* 2019; 11(5):1-12
78. Kumar A , Sharma RM, Jaideep CN, Hazra N. Diagnosis of central venous catheter
– related – bloodstream infection without catheter removal : A prospective
observational study *Medical Journal Armed Forces India* 2014;70(1): 17-21
79. Crisinel M, Mahy S, Ortega-Debalon P, Buisson M , Favre J-P, Chavanet et al.
incidence , prevalence et facteur de risque de survenue d'une première
complication infectieuse sur chambres à cathéter implantables. *Médecine et
maladie infectieuses* 2009 ;39(4) :252-8.

ANNEXES

ANNEXES

CENTRE HOSPITALO-UVIVERSITAIRE

DR T.DEMERDJI TLEMCEN

Questionnaire médical

Nom : Prénom : Date :

Age :

Début de dialyse :

Néphropathie causale :

Centre de dialyse : CHU EPH Privé :

Siege de cathéter	La date	Infection

Cathéter de dialyse :

Date de mise en place :

Type de cathéter : Tunnellisé Simple

Siege de cathéter : JdtJ hFdtFg S clav r DT S clavier GH

Cathéter échoguidé

ANNEXES

Durée du cathéter :

Antiseptique utilisée de manière répétée lors de la mise en place : OUI NON

Changement des gants par l'infirmier pendant le branchement ou le débranchement :

OUI NON

Manipulateur répété des cathéter avant ou pendant le dialyse

OUI NON

Clinique

Fièvre Frisson Induration Courbature

Tunnélite Etat de choc septique orifice purulent

Biologie :

Hyperleucocytose

Neutropénie

Thrombocytose

CRP +

Echographie cardiaque : OUI NON

Endocardite : OUI NON

Germe en cause

Ecouvillonnage du point de ponction	
Culture du cathéter	
Hémoculture	

ANNEXES

Conduite à tenir

Ablation du cathéter OUI NON
Verrou ATB OUI NON

Antibiothérapie

Classe ATB	La sous classe	posologie	Durée
CG1			
CG2			
Aminoside			
Glycopeptide			
Fluoroquinolone			
Pénicilline			
Autres			

Evolution après 72h

Clinique :

Biologie : ↓ CRP OUI NON

Résumé :

Les bactériémies liées aux cathéters, les infections du site de sortie et les infections du tunnel sont des complications courantes liées à l'utilisation d'un cathéter veineux central d'hémodialyse. **Objectifs** : déterminer les facteurs favorisant les infections des cathéters centraux de dialyse et les germes responsables, identifier une antibiothérapie adéquate au germe et suivre l'évolution des patients sous traitements. **Méthodologie** : il s'agit d'une étude prospective et descriptive allant du octobre 2022 au avril 2023 au niveau du CHU Dr Tidjani Damardji Tlemcen incluant les patients hémodialysés recrutés pour suspicion d'infection de cathéter central de dialyse. **Résultats** : nous avons colligé 25 patients, l'âge moyen était 54.44 ans (19-84) avec une prédominance féminine 60%. 2/3 de nos patients étaient porteurs d'un cathéter simple qui représente un facteur de risque majeur exposant les patients hémodialysés aux complications dont l'endocardite, cette dernière a été observé chez 20% de nos patients, l'antibiothérapie a été dominée par les céphalosporines et les glycopeptides. Dans notre étude le taux de mortalité été de 15%.

Mots clés : bactériémie, hémodialyse, cathéter.

Abstract :

Catheter-associated bacteremia, exit-site infections and tunnel infections are common complications associated with the use of hemodialysis central venous catheters. **Objectives**: to determine the factors that contribute to central catheter infections in dialysis and the germs responsible, to identify the appropriate antibiotic therapy for the germ, and to monitor the progress of patients undergoing treatment. **Methodology**: This was a prospective descriptive study from October 2022 to April 2023 at the CHU Dr Tidjani Damardji Tlemcen, including haemodialysis patients recruited for suspected central dialysis catheter infection. **Results**: We enrolled 25 patients, with a mean age of 54.44 years (19-84) and a 60% female predominance. 2/3 of our patients had a single catheter, which represents a major risk factor exposing hemodialysis patients to complications including endocarditis, which was observed in 20% of our patients. Antibiotic therapy was dominated by cephalosporines and glycopeptides. In our study, the mortality rate was 15%.

Key words : bacteremia, hemodialysis , catheter.

ملخص :

تعد تجرثم الدم المرتبط بالقسطرة و التهابات موقع الخروج و التهابات الأنفاق من المضاعفات الشائعة المرتبطة باستخدام قسطرة وريدية مركزية لغسيل الكلى. **الأهداف** : تحديد العوامل المؤيدة لعدوى قسطرة غسيل الكلى و الجراثيم المسؤولة و تحديد العلاج بالمضادات الحيوية المناسبة للجرثومة و متابعة تطور المرضى الخاضعين للعلاج. **المنهجية** : هذه دراسة استباقية وصفية من أكتوبر 2022 إلى ابريل 2023 في مستشفى الدكتور تيجاني دامرجي تلمسان بما في ذلك مرضى غسيل الكلى الذين تم تجنيدهم للاشتباه في إصابتهم بعدوى القسطرة المركزية. **النتائج** : جمعنا 25 مريضا كان متوسط العمر 54.44 سنة (19-84) مع غلبة الإناث 60% بالمئة. كان لدى ثلثي مرضانا قسطرة بسيطة و التي تمثل عامل الخطر الرئيسي الذي يعرض مرضى غسيل الكلى لمضاعفات بما في ذلك التهاب الشعاف الذي لوحظ في 20 بالمائة من مرضانا. تمثل السيفالوسبورينات و الغليكوبيبتيدات أهم المضادات الحيوية التي تم العلاج بها. معدل الوفيات في دراستنا هو 15 بالمائة.

الكلمات المفتاحية : تجرثم الدم . غسيل الكلى . قسطرة