

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AMAR TELIDJI DE LAGHOUAT



FACULTE DES SCIENCES

Domaine : Science de la Nature et de la Vie (S.N.V)
Filière : Sciences Biologiques
Option : Microbiologie

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master

Présenté par :

TOABA Amina

BENSAYAH Hassina

Thème

الموضوع

Etude microbiologique des cathéters veineux de
patients en oncologie

Jury de soutenance

Nom et prénom	Grade	Qualité
GOUZI Hicham	Professeur	Président
CHAIBI Rachid	Professeur	Examineur
BENLAHRECH Zakia Batoul	MCA	Encadrants
ZIANE KHOUDJA Ibtissem	MA	

Année Universitaire 2021/2022

Remerciement

*Tout d'abord nous tenons à remercier **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donnés la santé, la volonté, le courage et la patience pour mener à terme notre formation et pourvoir réaliser ce travail de recherche.*

*Nos remerciements s'adressent particulièrement à **Pr BELAHRACHE**, pour son encadrement de qualité, sa motivation professionnelle, ses conseils et critiques constructives, ses corrections, sa gentillesse et sa patience ainsi pour le temps qu'elle a consacré à la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons à remercier spécialement **Dr ZIANE KHOUDJA** pour son aide précieuse, sa patience ainsi pour le temps qu'elle a consacré à la réalisation de ce travail.*

*Nous adressons également nos remerciements à **Mr BENACEUR**.*

Nous tenons à remercier les membres du jury pour leurs présence, pour leurs lecture attentive de ce mémoire, ainsi que pour les remarques qu'ils nous adresseront lors de cette soutenance afin d'améliorer notre travail.

Dédicace

À TOABA Meriem

Liste des abréviations:

FDA: Food and Drug Administration

CVP: cathéter veineux périphérique

CVC: cathéter veineux central

CCI: chambre à cathéter implantable

PUR: polyuréthane

EPO: érythropoïétine

DIP: déficit immunitaire primitif

DIS : déficit immunitaire secondaire

DICV: déficit immunitaire commun variable

DICS: déficit immunitaire combiné sévère

VIH : virus de l'immunodéficience humaine

SIDA: syndrome d'immunodéficience acquise

KT: cathéter

KTc: cathéter central

SCN: Staphylocoques à Coagulase Négative

BGN: Bacilles à Gram Négatif

SA: Staphylococcus aureus

EI: endocardite infectieuse

BMR: bactéries multi résistantes

EPH: établissement public hospitalier

ID: Immunodéprimé

GSF: Gélose au sang frais

GSC: Gélose au sang cuit

Liste des tableaux et graphiques:

- **Tableaux:**

Tableau 1: Interprétation des résultats de culture microbiologique

Tableau 2 : Caractéristiques de la population de l'étude

Tableau 3 : Répartition des patients selon protocole de chimiothérapie, Antécédents personnels/pathologiques et niveau socio-économique

- **Graphiques:**

Graphique 1: Répartition des patients selon le sexe

Graphique 2: Répartition des patients selon les tranches d'âge

Graphique 3: Répartition des patients le niveau socio économique

Graphique 4: Répartition des patients Selon les antécédents pathologiques

Graphique 5: Répartition des patients selon le protocole de chimiothérapie

Graphique 6: Répartition des patients selon le type de cancer

Graphique 7: Répartition des patients selon les résultats

Graphique 8: Répartition des résultats selon les bactéries trouvées responsables des bactériémies sur KT

Liste des Figures:

Figure 1: Les différents types des CVP

Figure 2: un exemple du site d'insertion d'un midline

Figure 3: Les différents types de midline

Figure 4: un cathéter veineux central

Figure 5: Les différents types de cathéter tunnalisé

Figure 6: Cathéter de Hickman-Broviac avec son manchon sous-cutané en Dacron

Figure 7: Les différents types de PICC

Figure 8: Exemple du site d'insertion du PICC

Figure 9: Les différents types de chambre à cathéter implantable

Figure 10: site d'insertion de chambre à cathéter implantable

Figure 11: Tableau récapitulatif des différents types de cathéters veineux

Figure 12: les différents modes de contamination par cathéter

Figure 13: Développement du biofilm

Figure 14: Contamination endo et extraluminale

Figure 15: écoulement purulent à l'orifice du cathéter

Figure 16: Schéma récapitulatif des étapes à suivre devant une suspicion de bactériémie liée à un accès veineux

Figure 17: Laboratoire de bactériologie de l'EPH mixte El Akid Lotfi-Laghouat

Figure 18: Mise en place du cathéter veineux court

Figure 19: Identification des Bacilles Gram positif

Figure 20: Identification des Cocci Gram positif

Figure 21: Image sous microscope de Bacillus et microcoque respectivement

Remerciement**Dédicace****Liste des abréviations..... 4****Liste des tableaux et graphiques 5****Liste des Figures..... 6****Sommaire.....7****Résumé.....10****Introduction.....11****1. CHAPITRE 01: L'impact de la chimiothérapie anticancéreuse sur l'immunité..... 16****1.1. La chimiothérapie.....16****1.1.1. Définition.....16****1.1.2. Les voies d'administration 16****1.1.3. Les effets sur le sang (globules blancs, globules rouges et plaquettes)..... 17****a. Effet sur les globules blancs 17****b. Effets sur les globules rouges 18****c. Effet sur les plaquettes 18****1.1.4. Définition19****1.1.5. Les formes de l'immunodépression 19****1.1.6. L'immunodépression primitive 19****1.1.7. L'immunodépression secondaire..... 20****1.1.8. Déceler une immunodépression..... 21****1.1.9. Conduite à tenir devant une immunodépression suspectée ou avérée..... 22****2. CHAPITRE 02: Les principaux dispositifs d'accès veineux..... 24****2.1 Définition..... 24****2.2. Les différents types de cathéters veineux 24****2.2.1. Les cathéters veineux périphériques CVP 25****a. Les cathéters veineux périphériques courts 25****b. Les cathéters périphériques de moyenne durée ou midline.....26****2.2.2. Les cathéters veineux centraux..... 27****c. Les cathéters veineux centraux non tunnellisés (CVC)..... 27****d. Les cathéters veineux centraux tunnellisés..... 28****e. Les PICCline ou peripherally inserted central catheters (PICC)..... 30**

f. Les chambres à cathéter implantables (CCI)	31
2.3. Choix du cathéter veineux	34
2.3.1. La nature du traitement.....	34
2.3.2. La durée du traitement et celle autorisée/recommandée pour le cathéter.....	34
2.3.3. Le patient.....	35
3.CHAPITRE 03: Les bactériémies liées aux cathéters veineux chez les patients sous chimiothérapie.....	38
3.1.Epidémiologie.....	38
3.1.1.Mode de contamination des KT	38
a. La contamination par voie cutanée	38
b. Contamination endoluminale	39
c. Soluté de perfusion contaminée	40
d. Contamination par voie hématogène.....	40
3.3. Les bactériémies sur KT	40
3.3.1. Critères diagnostiques.....	41
a. La présomption clinique	41
b. La confirmation microbiologique	42
3.3.2. Épidémiologie microbiologique	45
3.3.3. Facteurs de risque	45
3.3.4. La bonne pratique de cathétérisation	47
3.3.5. Complications des bactériémies sur KT	47
3.3.6. Prise en charge des bactériémies sur KT	48
3.3.6.1.Gestion du cathéter	48
3.3.6.2.Antibiothérapie systémique probabiliste	49
3.3.6.3.Antibiothérapie systémique adaptée	49
4- CHAPITRE 04: Etude microbiologique des cathéters veineux de patients sous chimiothérapie au service d'oncologie d'EPH Ksar el Hirane du mois de Janvier 2022 au mois de mars 2022.....	50
4.1.Description de la population de l'étude.....	51
4-1-1-Selon le sexe.....	52
4-1-2- Selon le protocole de chimiothérapie, les antécédents personnels et pathologiques et niveau socio-économique	53
4-1-3-Discussion.....	57

4-2-1-Matériels et méthodes	57
4-2-2-Matériels.....	57
4-2-3-Méthodes.....	58
4-3-Épidémiologie microbiologique	61
4-3-1-Répartition des patients selon les résultats:.....	61
4-3-2-Répartition des résultats selon les bactéries trouvées responsables des bactériémies sur KT	61
4-3-3-Discussion.....	62
Conclusion.....	63
Références bibliographiques	65

Résumé:

الملخص:

يستخدم العلاج الكيميائي لعلاج السرطان ، يعمل على مستوى الخلايا السرطانية وأهدافه الرئيسية تدميرها أو إبطاء نموها. بشكل عام ، يتم إعطاء العلاج الكيميائي عن طريق الوريد باستخدام القسطرة الوريدية ، ولكن في بعض الأحيان يتم إعطاؤه على شكل أقراص ؛ يؤثر العلاج الكيميائي على بعض الخلايا السليمة في الدم مثل خلايا الدم البيضاء. هذه تساعد في الدفاع ضد الالتهابات ؛ لسوء الحظ ، فإن العلاج الكيميائي يدمر خلايا الدم البيضاء هذه. هذا له تأثير في جعل المناعة أكثر هشاشة في مواجهة الالتهابات. وهذا ما يسمى كبت المناعة. في هذا العمل ، سوف نقدم لمحة عامة عن مشكلة تجرثم الدم المتعلقة بالقسطرة الوريدية في المرضى الذين يخضعون للعلاج الكيميائي.

الكلمات المفتاحية: السرطان ، العلاج الكيميائي ، كبت المناعة ، القسطرة الوريدية ، تجرثم الدم.

Abstract:

Chemotherapy is used to treat cancer. It acts at the level of cancerous cells and its main objectives are to destroy them or slow down their growth. Generally, chemotherapy is given intravenously using venous catheters, but sometimes it is given in the form of tablets; Chemotherapy affects certain healthy cells in the blood such as white blood cells. These help defend against infections; unfortunately, chemotherapy destroys these white blood cells. This has the effect of making immunity more fragile in the face of infections. This is called immunosuppression.

In this work, we will present a general overview of the problem of bacteremia related to venous catheters in patients under chemotherapy.

Keywords: Cancer, Chemotherapy, Immunosuppression, Venous catheters, Bacteremia.

Résumé:

La chimiothérapie est utilisée pour traiter le cancer. Elle agit au niveau des cellules cancéreuses et a pour principaux objectifs de les détruire ou de ralentir leur croissance. Généralement, la chimiothérapie est administrée par voie intraveineuse en utilisant des cathéters veineux mais il arrive parfois qu'elle se donne sous forme de comprimés.

La chimiothérapie affecte certaines cellules saines dans le sang comme les globules blancs. Ceux-ci aident à se défendre contre les infections; Malheureusement, la chimiothérapie détruit ces globules blancs, cela a pour effet de rendre l'immunité plus fragile face aux infections. On parle alors d'immunosuppression.

Dans ce travail, on va vous présenter un aperçu général sur le problème des bactériémies liées aux cathéters veineux chez les patients sous chimiothérapie.

Mots-clés: Cancer, Chimiothérapie, Immunodépression, Cathéters veineux, Bactériémie.

Introduction

Le cancer est la multiplication incontrôlée de cellules (dégénérescence cellulaire), due à des mutations génétiques (ADN endommagé) et de façon occasionnelle, à une prédisposition héréditaire à développer certaines tumeurs.

La majorité des substances chimio-thérapeutiques fonctionnent par arrêt de la mitose (division du noyau des cellules), en ciblant efficacement les cellules se divisant trop rapidement. Comme ces substances peuvent endommager les cellules, elles sont dites « cytotoxiques ». Certaines de ces molécules provoquent un véritable « suicide cellulaire » : l'apoptose.

À ce jour, les chercheurs ne sont malheureusement pas capables de localiser des caractéristiques particulières des cellules malignes, qui les rendraient précisément identifiables (mis à part quelques exemples récents tels le « chromosome de Philadelphie » ciblé par le mésilate d'imatinib). Cela implique que d'autres cellules à division rapide, telles les cellules responsables de la pousse des cheveux ou de la régénération de l'épithélium intestinal, ou les cellules sanguines, sont également affectées. Ceci explique les effets secondaires couramment rencontrés, comme la perte des cheveux, les infections dues à la neutropénie (manque de globules blancs), anémies (destruction des globules rouges) et les hémorragies (destruction des plaquettes). Cela nécessite parfois des moyens de lutte contre ces effets secondaires : mise en chambre stérile, transfusions sanguines, injections d'érythropoïétine (EPO) ou de facteurs de croissance (Lenograstim), etc.

La première utilisation connue de la chimiothérapie remonte à l'usage de l'écorce de quinquina par les Indiens du Pérou dans le traitement de fièvres, qui fut importée en occident sous le nom d'herbe des Jésuites au XVII^e siècle.

Le père de la chimiothérapie moderne est Paul Ehrlich, dans le laboratoire duquel, en 1908, Sahachiro Hata a découvert l'arsphénamine, un composé de l'arsenic utilisé pour traiter la syphilis et la trypanosomiase. Plus tard vinrent la mise au point de la sulfamidochrysoïdine par Domagk, qui permit au laboratoire d'Ernest Fourneau d'ouvrir la voie de la sulfamidothérapie, et la découverte de la pénicilline G par Alexander Fleming en 1929.

D'abord limitée au traitement des maladies infectieuses, la chimiothérapie s'est étendue à toutes les branches de la médecine, en particulier à la cancérologie et à la psychiatrie (neuroleptiques, antidépresseurs et lithium).

La réalisation d'un cathétérisme veineux a été décrite pour la première fois chez l'homme en 1929 où un interne de chirurgie nommé Werner Forssman a cathétérisé son propre atrium droit via la veine céphalique.

De nos jours, l'utilisation croissante des cathéters veineux s'explique par l'intérêt d'avoir un accès veineux à long ou à court terme dans la prise en charge chronique des patients hospitalisés ou ambulatoire.

Ainsi les cathéters centraux offrent également un accès aux veines de gros calibre pour la perfusion de produits, la chimiothérapie par exemple qui pourraient être toxiques et causer des lésions aux veines de plus petit calibre.

Les indications de pose des cathéters centraux sont multiples et on retrouve parmi elles, la dialyse, un mauvais accès veineux périphérique, l'indication de thérapie par voie parentérale prolongée comme antibiothérapie, chimiothérapie, nutrition, transfusion.

Cependant les cathéters veineux restent à l'heure actuelle de grands pourvoyeurs de bactériémies.

Ces infections peuvent être responsables de complications secondaires, notamment de thrombophlébites septiques, d'endocardites infectieuses et de localisations septiques secondaires (arthrite septique, ostéomyélite, métastases infectieuses ...).

La survenue de complications secondaires aux bactériémies sur cathéter peut également être corrélée au terrain, au type de germe impliqué et à la clinique.

Si les facteurs de risque de complications et le type de complications sont bien documentés pour les infections à *Staphylococcus aureus*, ces données sont plus limitées pour les autres micro-organismes.

L'épidémiologie microbiologique et le risque de complication selon le type de cathéter restent également à préciser.

L'objectif principal de ce travail est de réaliser une étude prospective des bactériémies sur cathéters veineux survenues chez les patients sous chimiothérapie de l'établissement public hospitalier Houari Boumediene à Ksar el Hirane entre Janvier 2022 et Mars 2022.

Le manuscrit comporte deux grandes parties et quatre chapitres. La première partie, théorique consacrée aux généralités sur la chimiothérapie et son impact sur l'immunité ainsi qu'aux différents types de dispositifs médicaux d'accès veineux.

Dans la deuxième partie qui est une partie pratique on cherche les germes impliqués dans les bactériémies survenues chez des patients sous chimiothérapie dont la porte d'entrée était un cathéter veineux.

CHAPITRE 01:

L'impact de la chimiothérapie anticancéreuse sur l'immunité

1. L'impact de la chimiothérapie anticancéreuse sur l'immunité:

La chimiothérapie agit sur les cellules à renouvellement rapide y compris les cellules de la moelle osseuse où sont fabriqués les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes.

Ces éléments diminuent alors dans le sang ce qui provoque respectivement une anémie, neutropénie et alors immunodépression, et thrombopénie.

1.1. La chimiothérapie:

La chimiothérapie est l'usage de certaines substances chimiques pour traiter une maladie. C'est une technique de traitement à part entière au même titre que la chirurgie ou la radiothérapie.

De nos jours et dans le langage courant, le terme « chimiothérapie » est principalement utilisé pour désigner les traitements médicamenteux (agents chimiothérapeutiques cytostatiques et antinéoplasiques) contre le cancer. On désigne l'antibiothérapie comme chimiothérapie antibactérienne mais, dans la pratique médicale, le mot est plus habituellement utilisé dans le contexte du traitement de la tuberculose.

1.1.1. Définition:

La chimiothérapie (appelée aussi chimio) est un traitement du cancer, qui repose sur l'utilisation de médicaments anticancéreux, Elle vise à éliminer les cellules cancéreuses quel que soit l'endroit où elles se trouvent dans le corps. Y compris celles qui n'ont pas été repérées par les examens d'imagerie.

La chimiothérapie agit soit en les détruisant directement, soit en les empêchant de se multiplier. Malheureusement, des cellules saines qui se divisent rapidement sont aussi endommagées.

1.1.2. Les voies d'administration:

La chimiothérapie est souvent utilisée en complément de la chirurgie (avant ou après) pour améliorer les chances de guérison mais peut également être utilisée seule.

La plupart du temps la chimiothérapie est administrée par intraveineuse. Selon le patient, le cancer, le stade d'avancement, le type de chimiothérapie et le dosage, le traitement par intraveineuse sera appliqué soit à des patients restant hors de l'hôpital et n'y venant que

pour le traitement, soit à des patients devant être admis pendant plusieurs jours voire plusieurs mois dans l'hôpital.

Il existe plusieurs possibilités d'injecter ce traitement :

- par un boîtier placé sous la peau du thorax (site implantable) qui est relié à une veine par un petit tuyau (cathéter),
- ou directement dans une veine, on installe alors une perfusion en utilisant un cathéter.

Quelques agents sont administrés par voie orale comme c'est le cas pour capecitabine, imatinib, cyclophosphamide...

Le traitement est administré sur un ou plusieurs jours. On parle de cure de chimiothérapie. L'équipe médicale adapte le nombre de cures et le mode d'administration en fonction de chaque patient. Les durées d'hospitalisation sont variables.

1.1.3. Les effets sur le sang (globules blancs, globules rouges et plaquettes):

a) Effet sur les globules blancs:

Les globules blancs protègent l'organisme contre les infections. La quantité de certains d'entre eux, appelés polynucléaires neutrophiles, diminue presque toujours après une chimiothérapie. On parle alors de neutropénie et donc une baisse d'immunité.

Une neutropénie survient habituellement la deuxième semaine qui suit le traitement. Le nombre de globules blancs remonte spontanément le plus souvent en moins de trois semaines. Cette remontée est indépendante de l'alimentation et des conditions de vie.

Si la quantité de globules blancs n'est pas remontée avant la séance de chimiothérapie suivante, le médecin est parfois amené à décider de la retarder ou d'en modifier les doses.

Dans certains cas, pour corriger la baisse des globules blancs ou pour empêcher qu'elle ne soit trop importante et limiter un risque d'infection, le médecin prescrit des facteurs de croissance. Ces substances sont produites normalement dans la moelle osseuse.

En cours de chimiothérapie, des quantités plus importantes de ces substances sont parfois nécessaires afin de stimuler la moelle osseuse et augmenter la quantité de globules blancs fabriqués. Ces facteurs de croissance sont alors administrés dès le lendemain de la chimiothérapie, pendant une durée variable (1 à 7 jours).

Généralement, une neutropénie est compatible avec une vie normale. Il ne faut pas éviter de sortir, de rencontrer d'autres personnes (sauf si le médecin l'a précisé).

De plus, une neutropénie est le plus souvent sans conséquence dans la mesure où elle est de courte durée.

b) Effets sur les globules rouges:

Le nombre de globules rouges diminue toujours en fin de chimiothérapie et parfois, bien après le traitement. On parle d'une anémie.

Une anémie provoque une pâleur de la peau et des muqueuses, des difficultés à respirer, surtout lors d'un effort, une fatigue ou des vertiges.

c) Effet sur les plaquettes:

La quantité de plaquettes peut diminuer pendant une chimiothérapie ou à distance du traitement. Cette baisse s'appelle une thrombopénie.

Une thrombopénie peut entraîner un risque d'hémorragie lors de coupures accidentelles, ainsi qu'une fatigue.

- ✓ Si la quantité de globules blancs, globules rouges ou plaquettes chute en même temps de façon trop importante, on parle d'aplasie.

Tous les traitements de chimiothérapie n'entraînent pas d'aplasie. Cela dépend des doses et du type de médicament administré. Une aplasie apparaît le plus souvent 10 à 12 jours après le traitement.

1.2. L'immunodépression:

L'immunodépression est une pathologie particulière traduisant un affaiblissement du système immunitaire (système de défense de l'organisme) et constituant un facteur d'exposition à d'autres maladies. Il s'agit donc à la fois d'une maladie et un facteur de risque. On parle également de déficit immunitaire.

1.2.1. Définition:

Le système de défense de l'organisme est principalement constitué de cellules et de protéines ayant chacune une fonction déterminée, nécessaire et indispensable. Elles sont génétiquement programmées pour combattre les agresseurs extérieurs (appelés antigènes), qu'il s'agisse de bactéries, de virus, de parasites ou encore d'agents toxiques. Leur mission est donc de défendre l'organisme contre toute sorte d'agression pouvant le mettre en danger.

L'ensemble des composants du système immunitaire agit en synergie pour vaincre au plus vite l'antigène et se préparer à une prochaine attaque. Il développe ainsi, progressivement, de meilleures solutions pour défendre l'organisme en se basant sur les expériences antérieures. L'organisme garde tout en mémoire.

L'immunodépression est alors une déficience de l'immunité qui se traduit par l'insuffisance ou la défaillance de certaines fonctions du système de défense. Elle peut être d'origine génétique ou survenir suite à de nombreuses pathologies. On distingue alors le déficit immunitaire primitif (DIP) du déficit immunitaire secondaire (DIS).

1.2.2. Les formes de l'immunodépression:

Le déficit immunitaire peut être causé par une défaillance ou une absence de certaines cellules (DIP), ou par un facteur extérieur tel que les médicaments, la malnutrition ou l'obésité (DIS).

1.2.2.1. L'immunodépression primitive:

Il existe une multitude de déficit immunitaire primitif (près de 200).

En théorie, il y a autant de possibilités de déficience que d'acteurs intervenant dans le processus de défense immunitaire. Néanmoins, les DIP peuvent être regroupés en cinq grands groupes.

Les DIP humoraux sont les plus fréquents. Ils sont dus à une insuffisance d'immunoglobuline sérique, des anticorps indispensables au processus de défense immunitaire. Le risque d'infections diverses est alors accru. On parle également de déficit immunitaire commun variable (DICC) dans la mesure où cette forme de DIP est courante, mais due à des facteurs génétiques personnels et donc variables.

- Les **DIP combinés** sont beaucoup plus rares mais beaucoup plus dangereux. Ils traduisent un défaut des lymphocytes (cellules de l'immunité) et des anticorps, censés protéger l'organisme contre les bactéries. On parle souvent de déficit immunitaire combiné sévère (DICS) tant les risques de récurrences et les symptômes sont importants.
- Le **déficit de la phagocytose** est caractérisé par un défaut du mécanisme (la phagocytose) permettant notamment à certaines cellules spécialisées de lutter contre un ensemble de particules étrangères.
- L'**immunodépression du système du complément** est une déficience d'une ou de plusieurs protéines du système du complément. Il s'agit d'un groupe de 35 protéines dont 12 sont directement impliquées dans les processus d'élimination des pathogènes. Les autres ont un rôle de régulateur visant à favoriser et contrôler l'activité des premières pour éviter des réactions auto-immunes (maladies provoquées par les propres composants de l'organisme).
- Les **DIP complexes** sont associés à des maladies génétiques ou des syndromes. Aujourd'hui, 15 maladies génétiques sont responsables de DIP complexes. Parmi les plus fréquentes, nous pouvons citer le syndrome de Wiskott-Aldrich qui associe eczéma, thrombopénie (diminution du nombre de plaquettes sanguines) et infections bactériennes (et/ou virales) récurrentes.

1.2.2.2. L'immunodépression secondaire:

Comme les DIP, les déficits immunitaires secondaires sont nombreux. Ils sont dus à des facteurs environnementaux, comportementaux et médicaux entraînant un affaiblissement progressif de l'immunité.

- Le **VIH** (virus de l'immunodéficience humaine): responsable du SIDA (syndrome d'immunodéficience acquise) est un facteur connu et reconnu d'immunodépression. Le virus entraîne la diminution du nombre de lymphocytes, cellules essentielles du système immunitaire. L'organisme est alors vulnérable à de nombreuses infections dites opportunistes car elles profitent de l'affaiblissement des défenses pour se développer.
- La **malnutrition** (et plus spécifiquement la sous-nutrition): entraîne le dysfonctionnement de certaines cellules à cause d'un apport trop faible des composants nécessaires à leur bon fonctionnement. Elles ne parviennent plus à agir et remplir leur rôle de défenseur.
- Le **diabète de type 2** engendre une nette diminution du nombre de cellules immunitaires. Le lien entre le diabète de type 2 et le déficit immunitaire a été mis en évidence dans une étude réalisée par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm).
- Les **médicaments** et les **thérapies**, notamment les **chimiothérapies anticancéreuses** affaiblissent le système immunitaire en dégradant certaines cellules et en sollicitant l'organisme de manière très importante.
- La **leucémie** est une maladie caractérisée par une surproduction de globules blancs anormaux qui perturbent le fonctionnement de l'immunité.

1.2.3. Déceler une immunodépression:

L'affaiblissement du système immunitaire n'est pas facile à deceler. Il se constate généralement suite à l'apparition de maladies dont certaines sont graves et récurrentes. Elles peuvent se développer dès la naissance ou plus progressivement au cours de l'enfance ou de l'adolescence. La plupart du temps, les signes cliniques de la maladie

semblent bénins et courants. Il peut s'agir d'otites, de diarrhées, d'infections pulmonaires ou encore de mycoses. Chez l'adulte ou chez l'enfant, certains signes peuvent néanmoins indiquer une immunodépression. Ils doivent être connus pour suspecter, diagnostiquer et donc traiter la maladie au plus vite. Ces signes cliniques ont été définis par le Centre de Référence Déficits Immunitaires Héréditaires (CEREDIH).

En voici les cinq principaux termes :

- Des **affections récurrentes à des voies respiratoires** (4 à 10 fois par an) liés à un même agent pathogène récidivant.
- Des **infections récurrentes et sévères** (bactériennes, virales ou fongiques).
- Des **pathologies inhabituelles** dans leur fréquence, leur apparition, leur évolution, leur durée.
- Un **changement brutal dans la courbe de poids et de taille** (courbe staturo-pondérale).
- Des **antécédents familiaux**

1.2.4. Conduite à tenir devant une immunodépression suspectée ou avérée:

L'immunodépression est une maladie pouvant affecter tout le monde.

Les hommes semblent néanmoins un peu plus touchés en raison de la transmission génétique du chromosome X. On parle de déficit immunitaire lié à l'X.

Les déficits immunitaires secondaires peuvent concerner l'ensemble des populations du globe, car ils sont dus à des facteurs non génétiques.

Les déficits immunitaires primitifs, en revanche, sont influencés par des prédispositions génétiques affectant davantage certaines familles. Toute suspicion d'affaiblissement du système immunitaire doit faire l'objet d'une consultation médicale. Elle peut se faire auprès d'un médecin généraliste qui orientera le patient vers des confrères spécialisés.

Si un membre de la famille du patient est (ou a été) concerné par les DIP et que le gène responsable est connu, un diagnostic génétique sera proposé. Il permettra de vérifier si le ou les gènes pathologiques sont présents ou non.

En revanche, si le gène n'est pas connu, il est nécessaire de faire une recherche génétique. Le généticien évaluera ensuite avec le patient, les risques de transmission d'une maladie génétique. Il sera particulièrement attentif aux femmes désirant avoir un enfant.

Une analyse moléculaire du sang de la future maman sera réalisée pour identifier si elle est porteuse du gène muté. En cas de grossesse en cours, une analyse du sang du fœtus est envisageable. Elle permettra de savoir s'il est déjà porteur de la maladie et d'agir en conséquence. Mais cette technique ne peut être réalisée que si le gène en cause est connu. Il n'y a pas de recherche génétique sur un fœtus.

CHAPITRE 02:

Les principaux dispositifs d'accès veineux

2. Les principaux dispositifs d'accès veineux:

2.1. Définition:

Les cathéters veineux sont des dispositifs médicaux stériles introduits dans une veine par voie percutanée.

Ils sont utilisés dans un but diagnostique ou thérapeutique. Ils permettent l'administration parentérale de solutés, de produits sanguins, de solutions nutritives et de médicaments.

Leur utilisation est **très fréquente** et concerne tous les secteurs de soins.

2.2. Les différents types de cathéters veineux:

Les modalités de classification des cathéters sont multiples, variables selon la position de l'extrémité distale du cathéter, sa durée d'insertion - qu'elle soit imposée par la réglementation ou recommandée-, la longueur du cathéter, le site d'insertion, le site d'urgence ou encore la technique d'insertion. Elles ne font l'objet d'aucune standardisation internationale. Pour les industriels américains, la FDA a fixée administrativement à 30 jours la durée maximale d'insertion des cathéters dits de courte durée, et à plus de 30 jours celle des cathéters de longue durée.

2.2.1. Les cathéters veineux périphériques CVP :

2.2.1.1. Les cathéters veineux périphériques courts:

Les CVP courts sont les plus utilisés en raison de leur faible coût. Ils peuvent être en polyuréthane (PUR) ou en Téflon et mesurent de 3 à 6 cm pour un diamètre interne de 0,9 mm (22 Gauge, bleu) à 2,2 mm (18 G, vert) pour les plus fréquemment utilisés. La correspondance entre la Gauge et la couleur de l'embase est standardisée.



Figure 1: Les différents types des CVP

Ils sont montés sur un mandrin qui permet leur introduction. Le point de perfusion et l'extrémité du CVP se situent dans une veine superficielle de faible diamètre, visible ou palpable, de l'avant-bras voire de la main ou du pied, ce qui restreint leur utilisation à la perfusion de traitements compatibles avec la voie veineuse périphérique.

Les CVP présentent comme principal désavantage une durée d'utilisation brève, souvent liée à un dysfonctionnement prématuré. Par exemple, l'absence de fixation entraîne lors des manipulations faites à l'embase, des micromouvements à l'origine d'une irritation de la veine puis d'une phlébite mécanique, voire d'une infiltration ou d'une extravasation des produits injectés. Parmi les facteurs de risque modifiables, ont été identifiés la gauge du cathéter, la durée d'exposition à ce cathéter et le nombre d'administration de produits considérés à risque.

Le risque de survenue d'une bactériémie liée à un CVP a été estimé à 0,1-0,2 pour 100 cathéters ou 0,5 pour 1000 jours-cathéters ce qui, rapporté à la prévalence des CVP, est un facteur important de morbidité.

Pour limiter les conséquences de ces complications, il a été d'abord recommandé un changement systématique de site après 72 h puis 96 h d'utilisation, mais ce délai a été remis en cause et vient d'être supprimé des recommandations 2019 de la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H). Le CVP, s'il est toujours nécessaire, n'est donc changé qu'en cas de signes évoquant une infection ou une obstruction.

2.2.1.2. Les cathéters périphériques de moyenne durée ou midline:

Les midlines disponibles actuellement sont en PUR et mesurent de 7,5 à 25 cm. Leur diamètre externe varie de 1 mm (3 Fr) à 1,67 mm (5 Fr) et le nombre de lumières peut aller jusqu'à 2. Ils sont insérés dans une veine profonde du bras (basilique, brachiale ou céphalique) ou plus rarement de l'avant-bras.

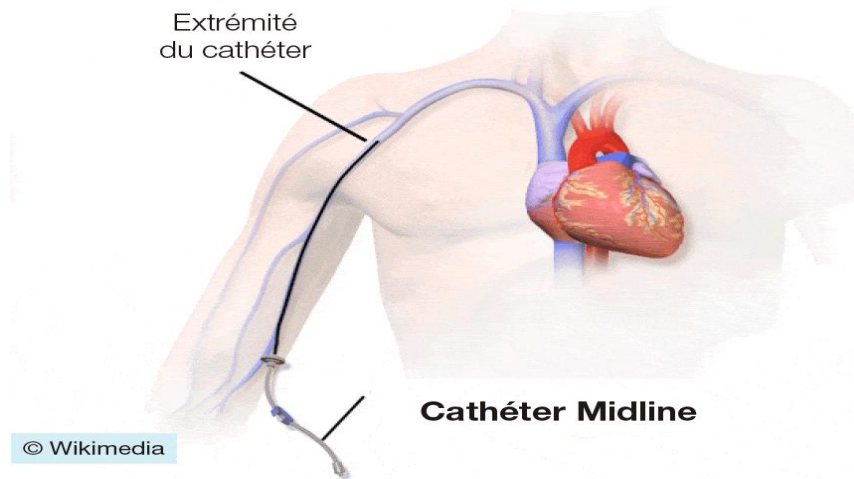


Figure 2: un exemple du site d'insertion d'un midline

MIDLINE

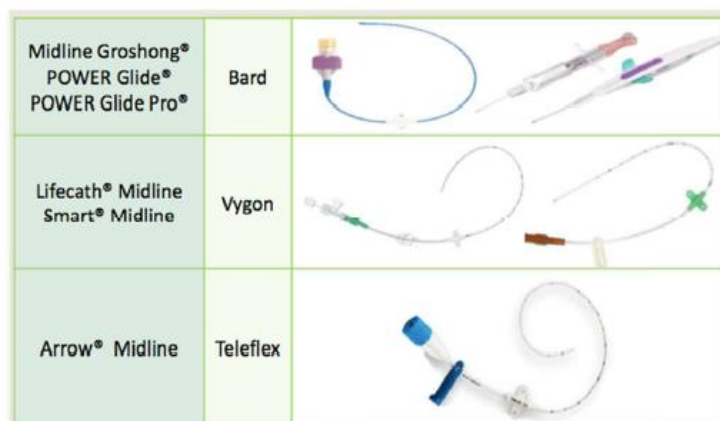


Figure 3: Les différents types de midline

La pose du midline se fait sous échoguidage selon la technique de Seldinger, classique ou modifiée, par un médecin, un infirmier anesthésiste, ou un infirmier formé et délégué à la réalisation d'échographie des voies veineuses. L'extrémité du midline n'atteint pas le réseau veineux central (veine cave) car elle est normalement située en deçà ou au niveau de la veine axillaire.

Le midline est donc un cathéter veineux périphérique, soumis aux mêmes restrictions que le CVP quant à la nature des traitements administrés. Cependant, le diamètre inférieur et le débit sanguin supérieur dans les veines cathétérisées par le midline amélioreraient la tolérance d'un traitement prolongé. La pression supportée par le cathéter est précisée sur la

fiche technique de chaque midline. Ils permettent pour la plupart (à vérifier néanmoins pour chaque gamme de midline) l'injection de produit de contraste sous pression (par exemple, jusqu'à 7 ml/seconde pour le PowerMidline Bard 4F).

Selon des études observationnelles, le temps moyen d'utilisation d'un midline varie entre 7,7 et 16,4 jours, donc supérieur à celui d'un CVP (2,9 à 4,1 jours). Par conséquent, le principal avantage est la réduction du nombre de cathéters nécessaires à la conduite d'un traitement de moyenne durée. Les complications infectieuses sont inférieures pour le midline par comparaison aux CVP, avec des densités d'incidence de 0 à 0,2 versus 0,5/1000 jours-cathéters.

2.2.2. Les cathéters veineux centraux:

2.2.2.1. Les cathéters veineux centraux non tunnélisés (CVC):

Ces cathéters, de gros diamètre (> 7 Fr chez l'adulte), sont principalement utilisés chez les patients critiques dans les unités de soins intensifs. Ils peuvent comporter jusqu'à 5 lumières pour la perfusion concomitante et à haut débit de plusieurs produits. Ceux de très gros diamètre (13–15 Fr) à double lumière sont utilisés pour l'épuration extrarénale de courte durée. Ils mesurent de 15 à 25 cm et leur extrémité distale doit être située à la jonction veine cave–oreillette droite pour minimiser l'incidence des thromboses. Leur insertion est un acte médical réalisé de plus en plus fréquemment sous écho-guidage. Leur durée d'utilisation effective est en moyenne de 9,2 jours en réanimation.



Figure 4: un cathéter veineux central

2.2.2.2. Les cathéters veineux centraux tunnelliés:

Les cathéters veineux centraux tunnelliés (parfois appelée cathéter Powerline®, Hickman® ou Broviac®) sont principalement utilisés pour des perfusions par voie centrale de longue durée (nutrition parentérale) ou chez les malades hémodialysés chroniques.

Ils sont insérés généralement au niveau d'une veine du territoire cave supérieur et cheminent dans un tunnel sous-cutané de 5 à 10 cm. Ils comportent donc trois segments :

- un segment intra-veineux,
- un segment sous-cutané constituant le tunnel
- un segment externe permettant l'utilisation du cathéter.

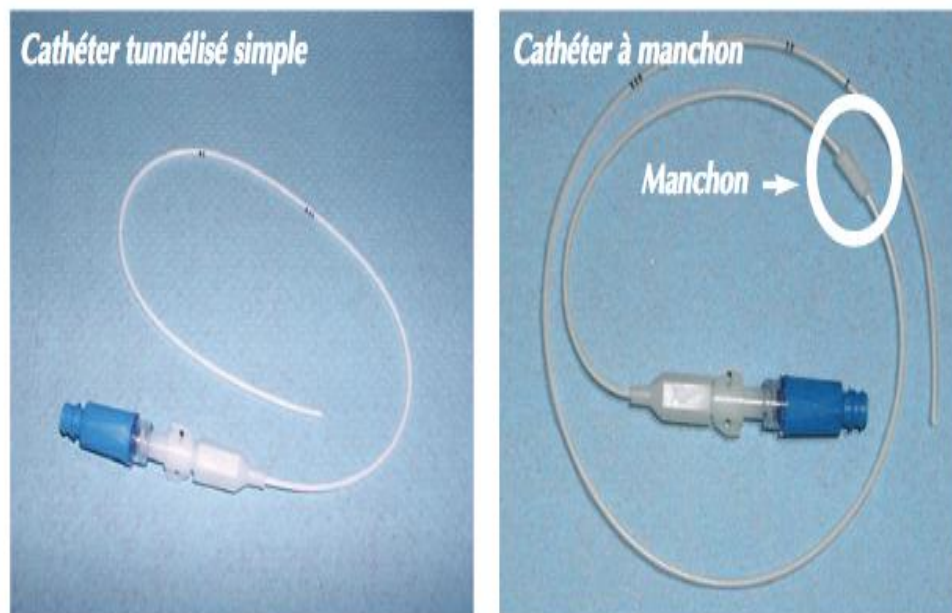
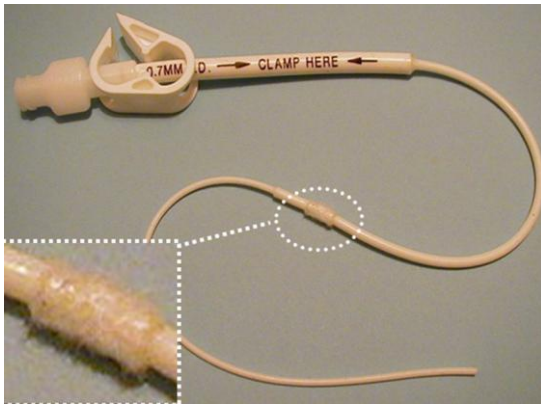


Figure 5: Les différents types de cathéter tunnellié

Le segment sous-cutané a pour fonction de réduire le risque d'infection en éloignant le point d'insertion cutané du point d'insertion veineux.

Chez les patients hémodialysés, plusieurs études observationnelles non randomisées ont ainsi montré une réduction d'un facteur 2 à 3 du taux de complications infectieuses avec les CVC tunnelliés, comparativement aux CVC non tunnelliés.



Hickman catheter (Hickman Line)

**Figure 6:** Cathéter de Hickman-Broviac avec son manchon sous-cutané en Dacron

2.2.2.3. Les PICCline ou peripherally inserted central catheters (PICC):

Les PICC sont des cathéters centraux insérés par voie périphérique dont l'extrémité distale est positionnée à la jonction veine cave supérieure-oreillette droite.

Ce sont des cathéters longs (entre 40 et 50 cm, ajustables à la taille du malade) insérés comme le midline dans une veine du bras (basilique ou céphalique). Leur diamètre varie de 3 Fr (1 mm) à 5 Fr pour les monolumières, et de 4 à 6 Fr (2 mm) pour les deux ou trois lumières. L'émergence au niveau du bras est d'accès plus aisé qu'au niveau du cou pour le CVC, ou du haut du thorax pour les CCI. La voie centrale autorise la perfusion de produits veinotoxiques tels que certaines chimiothérapies ou la nutrition parentérale hyperosmolaire. Leur utilisation s'est largement développée ces dernières années. S'il est admis que l'insertion des PICC est associée à un moindre taux de complications mécaniques par comparaison aux CVC non tunnellisés, leur utilisation, comme pour tout cathéter, peut conduire à des complications mécaniques, infectieuses ou thrombotiques.

**Figure 7:** Les différents types de PICC

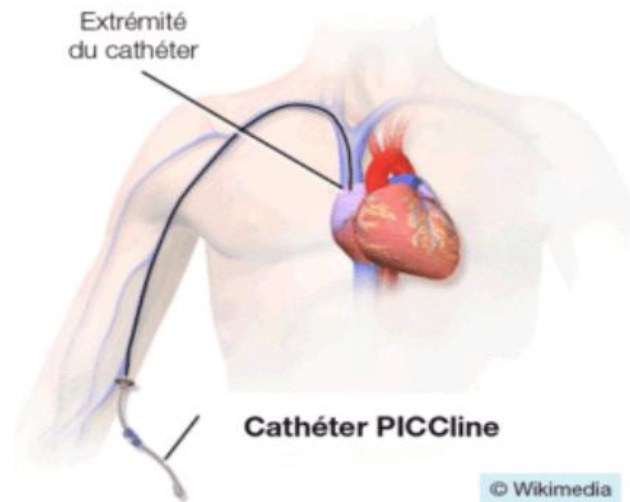


Figure 8: Exemple du site d'insertion du PICC

Le taux de bactériémies liées au PICC ou au CVC est équivalent chez les malades hospitalisés, alors qu'il est plus faible avec les PICC qu'avec les CVC chez les patients ambulatoires.

L'hétérogénéité des patients et des opérateurs et la non-standardisation des conditions d'insertion rendent délicate toute comparaison. Le PICC permet d'accéder à la voie centrale de manière moins invasive que la chambre à cathéter implantable et que le cathéter central non tunnalisé. Il complète les possibilités offertes après évaluation bénéfice/risque de chaque situation.

2.2.2.4. Les chambres à cathéter implantables (CCI):

Ce sont des cathéters veineux centraux en silicone, tunnélisés, connectés à un réservoir en titane (ou chambre) implanté sous la peau dans une zone cutanée saine, d'accès facile.

Ils sont utilisés, de manière intermittente le plus souvent, pour des perfusions ou des prélèvements. Ils peuvent rester en place plusieurs mois, voire années, et sont la voie privilégiée en oncologie pour l'administration des chimiothérapies. Le diamètre du cathéter varie de 6 à 9 Fr (3 mm) pour des débits de perfusion compris entre 10 à 50 mL/minute. Certaines chambres sont autorisées pour les injections sous pression des produits de contraste. En ce cas, un marquage ou le débit d'injection maximal sont visibles aux rayons X (1 à 5 mL/sec).

Les informations sur le type de CCI insérée doivent être à disposition de tous les professionnels prenant en charge le patient. Les CCI sont insérées par une technique

chirurgicale ou par abord percutané sous contrôle radiologique. Le bon positionnement de l'extrémité distale du cathéter, à la jonction de la veine cave supérieure et de l'oreillette droite, est fondamental pour limiter la survenue de thrombose sur CCI.

L'expérience de l'opérateur est essentielle pour limiter les complications liées à la pose et garantir l'esthétique des cicatrices.

Les complications associées aux CCI sont de même nature que celles des autres dispositifs: dysfonctionnement, infection locale ou systémique, thrombose. La survenue d'une infection systémique liée à la CCI dépend du type et de la fréquence d'utilisation de celle-ci.

Port-A-Cath®	Smiths medical	
Celsite® Celsite safety®	B.Braun	
PowerPort®	Bard	
Xcela plus Port® Bioflo Port®	Angiodynamics	
Seesite® Polysite® 3000	Perouse Medical	

Figure 9: Les différents types de chambre à cathéter implantable

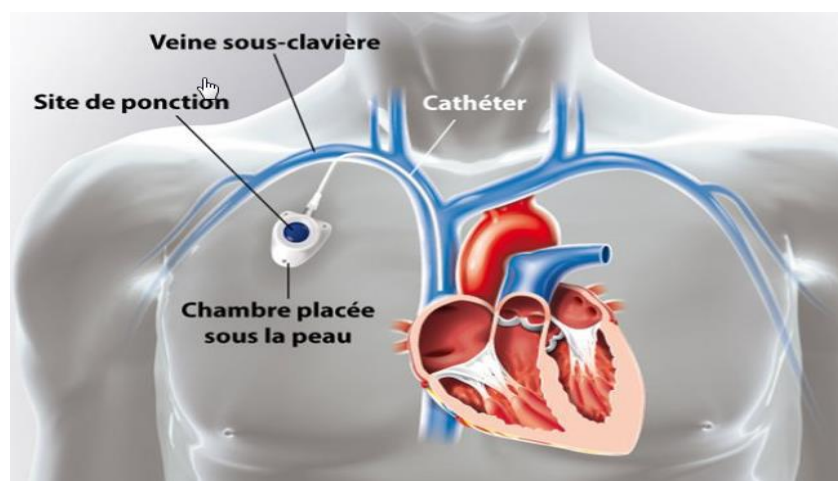


Figure 10: site d'insertion de chambre à cathéter implantable

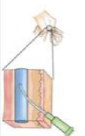
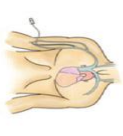
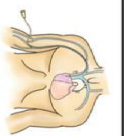
Cathéter	Type	Caractéristiques	Insertion	Indications	Durée d'utilisation optimale
Cathéters veineux périphériques					
Cathéter veineux périphérique inséré à l'aveugle		14G-24G 3 – 6 cm 1 voie	- Insertion et extrémité dans une veine périphérique	- Perfusion de médicaments non veinotoxiques de courte durée	96h mais peut être prolongée en l'absence de complication
Cathéter veineux périphérique inséré par échoguidage				- Perfusion de médicaments non veinotoxiques de courte durée pour capital veineux superficiel faible ou difficile à perfuser	Idem cathéter veineux périphérique et jusqu'à 14 jours (MAGIC)
Midline		3Fr (1 mm) à 5 Fr 7,5 à 25 cm 1 à 2 voies	- Insertion veine périphérique du bras (basilaire, brachiale) - Extrémité du cathéter dans le creux axillaire	- Perfusion de médicaments non veinotoxiques de moyenne durée - Perfusion pour patient à capital veineux difficile	< 30 jours (fournisseur) < 14 jours (MAGIC)
Cathéters veineux centraux					
CVC non tunnelisé		> 7 Fr 15 à 25 cm 2 à 5 voies	- Insertion par veine jugulaire ou fémorale - Extrémité du cathéter jonction VCS/OD	- Perfusion de médicaments veinotoxiques ou non de moyenne durée - Haut débit - Voies multiples	6 à 14 jours (MAGIC) < 30 jours (fournisseur)
CVC tunnelisé		Dimensions variables selon indications 1 voie	- Extrémité du cathéter jonction VCS/OD - Portion tunnelisée sous la peau de 5 à 10 cm diminuant le risque infectieux	- Perfusion de médicaments veinotoxiques ou non de longue durée - Nutrition parentérale (Nutricath®), dialyse (Cana)	De 14 jours à plusieurs mois > 30 jours (MAGIC)
Picc-line		4Fr à 6Fr 50 - 60cm (cathéter coupé selon l'anatomie du patient) 1 à 2 voies	- Insertion veine périphérique du bras (basilaire, brachiale) - Extrémité du cathéter jonction VCS/OD	- Perfusion de médicaments veinotoxiques ou non de moyenne ou longue durée - Perfusion pour patient à capital veineux difficile	De 7 jours à 3 mois (SF2H) De 6 à 31 jours (MAGIC)
Chambre à cathéter implantable		Réservoir relié à un cathéter Dimensions variables 1 voie	- Variable - Adaptée au patient pour que l'extrémité du cathéter se situe dans la veine cave supérieure	- Perfusion de médicaments veinotoxiques ou non de longue durée (chimiothérapies, nutrition parentérale, ATB)	Au moins 1 mois avec possibilité de le laisser en place à vie

Figure 11: Tableau récapitulatif des différents types de cathéters veineux

2.3. Choix du cathéter veineux :

Actuellement, si les indications de certains cathéters font consensus dans la prise en charge des patients (chambre à cathéter implantable, cathéter central de courte durée, etc.), la place des plus récents - PICC et midline - reste encore débattue.

Les hôpitaux américains sont ceux qui ont rapporté la plus grande expérience d'utilisation de l'ensemble de ces cathéters. Le Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC), élaboré par un groupe de travail composé de médecins et d'infirmiers spécialisés en accès veineux, et publié en 2015, propose une stratégie de choix selon la nature et la durée prévisionnelle du traitement.

2.3.1. La nature du traitement:

Certains principes actifs et/ou excipients agressent la paroi veineuse et sont regroupés sous le terme « veinotoxique ». Ils sont classés en fonction de leur potentiel vésicant ou irritant. Leur(s) concentration(s), le pH, l'osmolarité et la durée de l'exposition sont aussi des facteurs de risque de veinotoxicité.

Pour certaines chimiothérapies (comme les anthracyclines) ou pour la nutrition parentérale d'osmolarité > 900 mOsm/l, seuls les cathéters centraux sont indiqués (PICC, CCI, CVC tunnélisés). Les CVC non tunnélisés peuvent être proposés pour une durée courte - de moins de 15 jours - mais leur usage en dehors des unités de soins intensifs est peu recommandé.

Le débit de perfusion est également un critère de choix : les CVC tunnélisés ou non, et les cathéters des CCI possèdent des diamètres compatibles avec la perfusion de gros débit (> 7 Fr). Ce n'est pas le cas des PICC (≤ 5 Fr) ni des midline (≤ 4 Fr).

2.3.2. La durée du traitement et celle autorisée/recommandée pour le cathéter:

La durée prévisionnelle du traitement intraveineux est à prendre en compte. Sur ses recommandations 2019, la SF2H propose en cas de durée prévisionnelle de traitement intraveineux de 5 jours ou moins, d'utiliser un CVP, inséré au besoin sous écho-guidage si

le capital veineux est mauvais. Dans cette dernière situation, un midline peut également être une alternative.

Pour un traitement de 6 à 14 jours, la pose d'un midline est préférée au PICC, car considéré comme moins à risque de complication. Le PICC peut être utilisé pour des traitements de 5 jours ou moins si le médicament est incompatible avec la voie périphérique.

Entre 15 et 30 jours, le PICC sera préféré mais le midline reste une alternative. La durée maximale de maintien des midline est celle imposée par le dossier administratif du fabricant, soit 30 jours. Pour les durées prévisionnelles de traitement intraveineux de plus de 30 jours, le PICC mais également les cathéters tunnellisés et les chambres à cathéter implantable, peuvent être utilisés.

2.3.3. Le patient:

L'instabilité clinique, l'indisponibilité de la voie orale, ainsi que l'absence de médicament bio-disponible per os sont des éléments indiscutables de recours à la voie parentérale. Le relais per os doit être cependant le plus précoce possible, il pourrait permettre de réduire le nombre de perfusions, dont 30 % seraient injustifiées.

Dans le cas de patients insuffisants rénaux chroniques avec clairance estimée de la créatinine inférieure à 45 ml/min, la pose de cathéters veineux doit être évitée, en particulier dans le bras non dominant, en prévision de l'éventuelle confection d'une fistule artério-veineuse pour une dialyse ultérieure. En cas de nécessité d'une perfusion de moins de 5 jours, on préférera alors une pose sur le dos de la main, afin de préserver le réseau veineux de l'avant-bras (privilégié pour la création des fistules). La société européenne de chirurgie vasculaire déconseille l'utilisation de PICC associés au risque d'échec de la fonctionnalité de la fistule.

Les patients traités pour un cancer solide présentent un risque plus important de thrombose associée au PICC. En conséquence, pour les chimiothérapies cycliques de moins de trois mois, compatibles avec une voie veineuse périphérique, les recommandations du MAGIC sont de privilégier les perfusions itératives sur CVP si le capital veineux périphérique est suffisant. La chambre à cathéter implantable est à privilégier pour un traitement de plus de 6 mois. Enfin, pour les traitements de 3 à 6 mois, le choix entre PICC, cathéter tunnelisé et

CCI est laissé à la discrétion du clinicien.

Pour les chimiothérapies nécessitant obligatoirement une voie veineuse centrale, le PICC paraît adéquat quelle que soit la durée prévue du traitement (y compris moins de 5 jours), ou en cas de métastases cutanées thoraciques. Si les veines du bras sont de petit diamètre, une CCI ou un cathéter tunnellisé seront privilégiés afin de limiter le risque de thrombose. Le recours à la CCI peut être légitime dès 31 jours de traitement intraveineux. Dans chaque situation, une discussion pluridisciplinaire incluant au minimum les opérateurs et au mieux une équipe spécialisée dans la gestion des cathéters est souhaitable pour l'évaluation des rapports bénéfice/risques des différents cathéters disponibles.

Enfin, les recommandations 2013 de la SF2H sur la bonne utilisation des PICC précisait que la pose de PICC dans les veines profondes du bras, et par analogie celle de Midline, était contre-indiquée du côté d'un lymphœdème ou d'une lymphadénectomie axillaire ancienne ou récente, à proximité de lésions cutanées chroniques ou de lésions infectieuses sur le site d'émergence.

CHAPITRE 03:

**Les bactériémies
liées aux cathéters
veineux chez les
patients sous
chimiothérapie**

3. Les bactériémies liées aux cathéters veineux chez les patients sous chimiothérapie:

3.1. Epidémiologie:

- Pathologie fréquente (Différentes études montrent que le risque d'infection systémique lié à l'utilisation de cathéters veineux périphériques est plus faible que celui lié à l'utilisation des cathéters centraux).
- Responsable d'une importante mortalité (0.5 à 3%)
- Augmente les durées et coûts du séjour hospitalier (en réanimation).
- Incidence variable selon le type de cathéter, service et pays.

3.2. Mode de contamination des KT:

Il existe 4 principaux modes de contamination des cathéters:

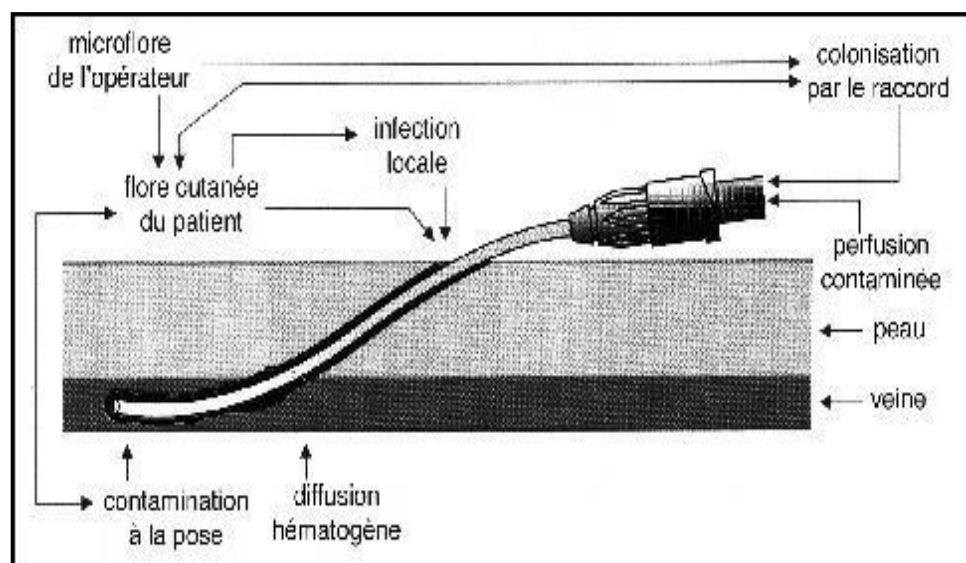


Figure 12: les différents modes de contamination par cathéter

a) La contamination par voie cutanée:

- 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 (transmis lors de l'introduction du cathéter ou lors des soins).

- Le dépôt d'un biofilm sur la surface interne et externe des cathéters favorise la colonisation bactérienne.

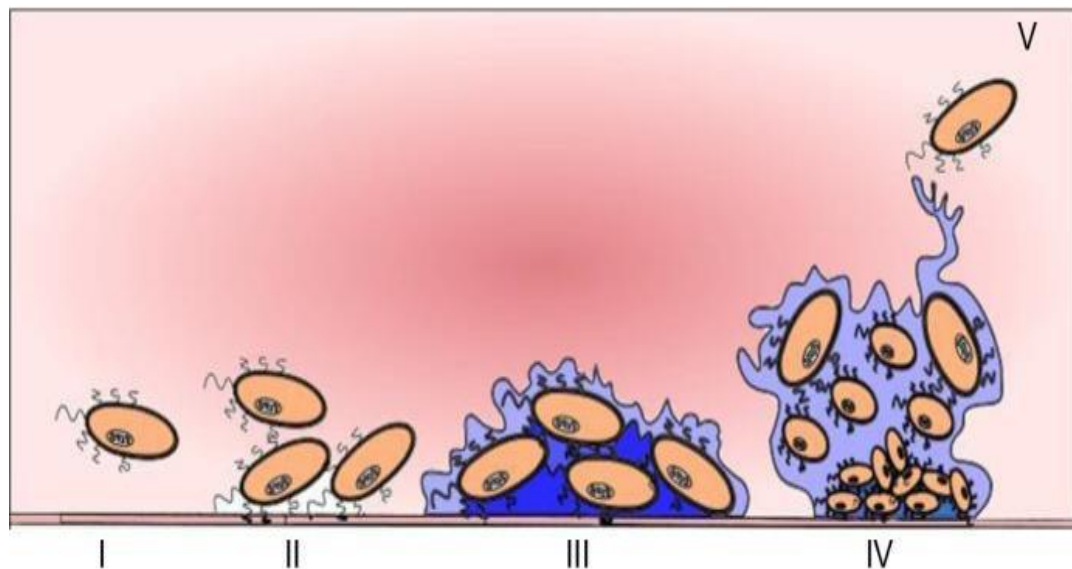


Figure 13: Développement du biofilm

- I Planktonic bacteria.
- II Attachment of bacterial cells.
- III Bacterial cells form a biofilm using their pili and exopolysaccharide.
- IV Mature biofilm.
- V Release of micro-organisms to the bloodstream.

✓ **Conséquences du biofilm:**

- Faible efficacité de la plupart des antibiotiques.
- Faible accessibilité des antibiotiques.
- Faible accessibilité des éléments impliqués dans l'immunité : Anticorps et phagocytes.

b) Contamination endoluminale:

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

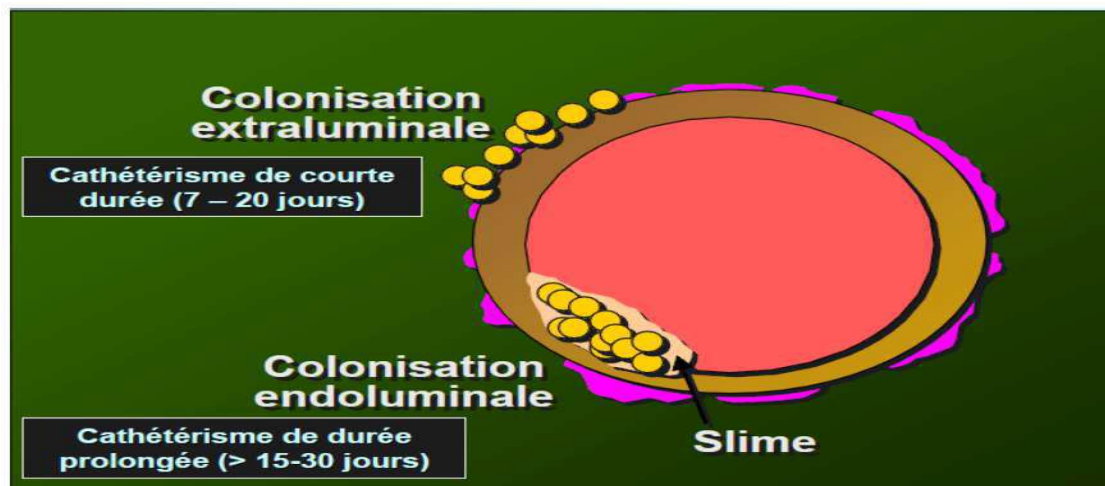


Figure 14: Contamination endo et extraluminale

c) **Soluté de perfusion contaminée:**

- Il s'agit là de l'administration d'un soluté de perfusion contaminé
- Ce mode de contamination est rare, et peut être pourvoyeur d'épidémie.
- Le soluté de perfusion peut se trouver contaminé de différentes façons :
 - À la fabrication.
 - Lors de la préparation.
 - Par contamination rétrograde à partir d'un cathéter contaminé.
 - Lors de la manipulation par les professionnels de santé.

d) **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 KT et le diagnostic de bactériémie secondaire à un autre foyer infectieux.

3.3. Les bactériémies sur KT:

Différentes études montrent que le risque d'infection systémique lié à l'utilisation de cathéters veineux périphériques est plus faible que celui lié à l'utilisation des cathéters centraux.

3.3.1. Critères diagnostiques:

Le diagnostic d'une bactériémie sur KT repose sur:

3.3.1.1. La présomption clinique:

Les signes cliniques seuls sont peu fiables pour établir le diagnostic de bactériémie sur KT en raison de leur faible sensibilité et spécificité. Le patient devra présenter au moins l'un des symptômes suivants :

- Température supérieure à 38 °C (forte sensibilité, faible spécificité).
- Inflammation ou purulence sur le site d'insertion ou de la loge de cathéter (meilleure spécificité mais faible sensibilité).
- Frissons.
- Hypotension artérielle.
- Instabilité hémodynamique.
- Trouble de la conscience.
- Dysfonction du cathéter.
- Signes de sepsis débutants après la perfusion du cathéter.



Figure 15: écoulement purulent à l'orifice du cathéter

Survenue de complications possiblement secondaires à une bactériémie sur KT (thrombophlébite, endocardite, état de choc).

3.3.1.2. La confirmation microbiologique:

Doit être réalisé avant d'initier toute antibiothérapie, elle s'effectue par deux méthodes de culture: Culture du cathéter, Hémoculture.

a) Culture du cathéter:

- **Qualitative** (en bouillon) : non spécifique, abandonnée
- **Semi-quantitative:** on roule la surface externe du cathéter sur milieu solide et numération des colonies après 24-48h,
 - Positive si > 15 ufc/ml.
 - Explore la portion extraluminale.
- **Quantitative:** on trempe les cinq derniers cm du cathéter dans du sérum physiologique puis après agitation on fait un ensemencement en milieu solide
 - Explore les portions extra et endoluminale.
 - Positive si $> 10^3$ ufc/ml

b) Hémoculture:

- Réalisation d'au moins deux paires d'hémocultures, l'une obtenue en prélevant le cathéter veineux central et la seconde en prélevant une veine périphérique.
- Les deux prélèvements devant être réalisés au même moment.
- Chaque prélèvement doit contenir le même volume sanguin.
- En cas d'impossibilité d'obtenir un prélèvement périphérique, il pourra être réalisé un prélèvement sur chaque lumière du cathéter en cas de cathéter multi lumière.
- Les prélèvements devront être correctement étiquetés afin de signifier leur provenance.
- Afin de limiter le taux de contamination, les prélèvements devront être réalisés après désinfection cutanée à l'alcool ou teinture d'iode.
- Il est aussi important de laisser après désinfection un temps de séchage suffisant afin de prévenir la contamination.

On retiendra le diagnostic de bactériémie sur KT si la différence entre le délai de positivité de l'hémoculture périphérique et le délai de positivité de l'hémoculture sur KT est supérieure ou égale à 2 heures, le prélèvement sur KT devant bien entendu se positiver en premier. Ainsi, Le germe obtenu en culture ne devant pas être en rapport avec un autre site infectieux.

c) Interprétation des résultats:

Tableau 1: Interprétation des résultats de culture microbiologique

Résultats	Interprétations
-Croissance d'une bactérie pathogène à un seuil non significatif ($<10^3$ ufc/ml) sans signe clinique d'infection et hémocultures périphériques stériles.	Colonisation
-Culture de KT positive ($> 10^3$ ufc/ml). -Signes inflammatoires locaux (purulence à l'orifice ou tunellite). -Régression des signes infectieux dans les 48 heures suivant l'ablation hémocultures stériles.	Infection locale (non bactériémique)
-Culture positive au site d'insertion au même germe ou culture positive du cathéter au même germe ($> 10^3$ ufc/ml) ou rapport hémoculture quantitative central/périphérique > 5 ou délai différentiel de positivité central/périphérique > 2 heures (plus rapide en central). -Culture de KT positive au même microorganisme que l'hémoculture périphérique.	Septicémie liée au cathéter
-La culture du KT est stérile. -La culture du KT est positive, mais la souche est différente de celle isolée dans le sang et/ou dans un autre foyer infectieux présent au moment de l'ablation du KT et que le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du KT. -La culture du KT est positive avec une souche isolée identique à celle trouvée dans un foyer infectieux autre identifié au moins 48 heures avant l'ablation du KT qu'il soit ou non responsable de bactériémie et le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du KT (ce dernier ayant été colonisé à partir d'un foyer situé à distance).	L'infection n'est pas liée au cathéter

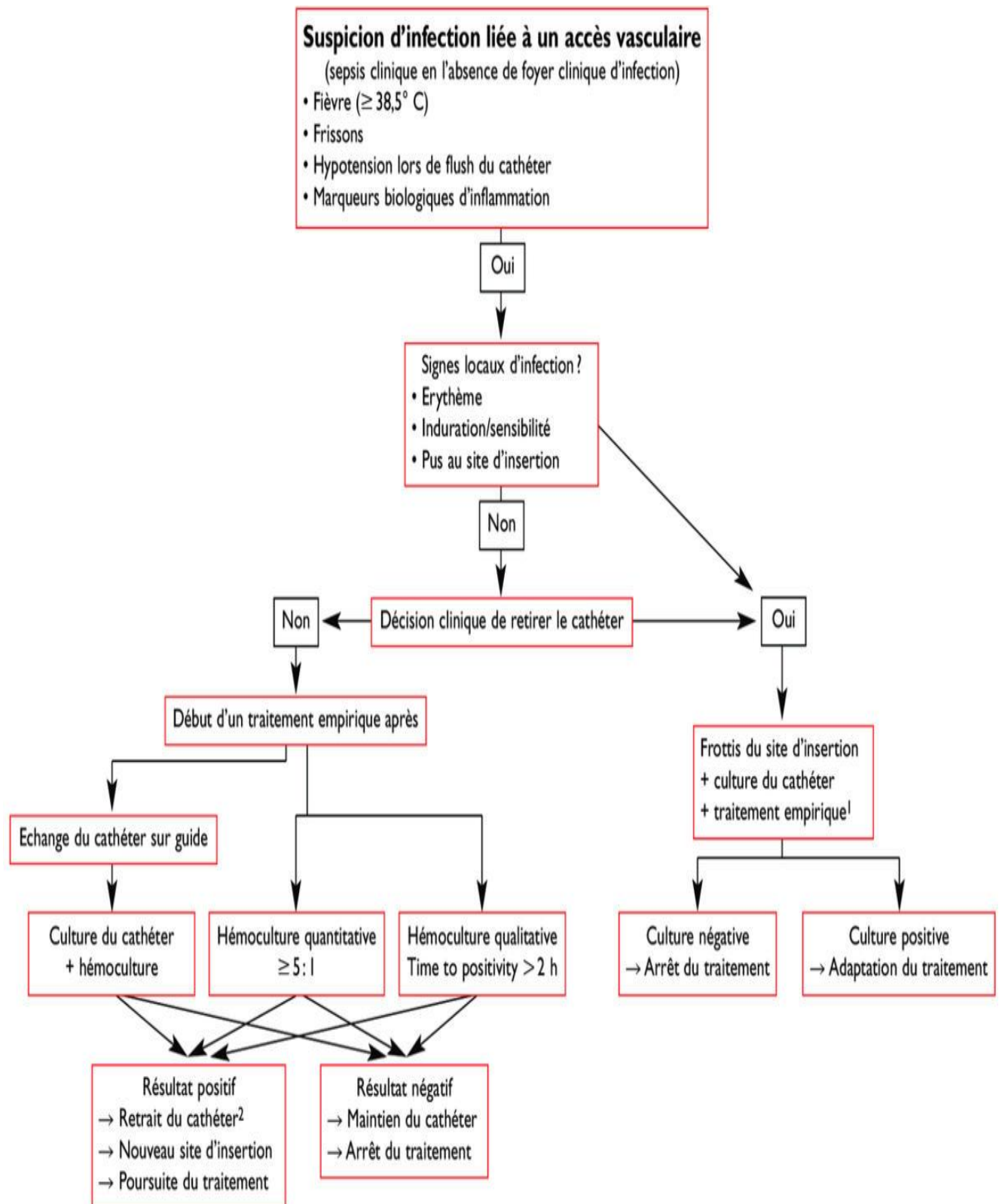


Figure 16: Schéma récapitulatif des étapes à suivre devant une suspicion de bactériémie liée à un accès veineux

3.3.2. Épidémiologie microbiologique:

Les quatre types de germes les plus souvent impliqués dans les bactériémies sur KT sont par ordre de prévalence:

- a. Les staphylocoques à coagulase négative (SCN).
- b. Bacilles à Gram Négatif (BGN) entériques.
- c. *Staphylococcus aureus* (SA).
- d. *Pseudomonas aeruginosa*.
 - Les Bacilles à Gram négatif représentent ainsi 20 % des bactériémies sur KT, les bactéries les plus souvent isolées étant :
 - *Escherichia Coli*.
 - *Klebsiella pneumoniae*.
 - *Pseudomonas aeruginosa*.
 - Les entérobactéries.
 - Les Serratia.
 - Les Acinetobacter.

3.3.3. Facteurs de risque:

Il a été mis en évidence un certain nombre de facteurs de risque de complication des KT par bactériémie.

a. Les facteurs de risque endogènes (liés à l'hôte) reconnus sont :

- Une maladie chronique.
- Un antécédent de greffe de moelle osseuse (les tumeurs malignes hématologiques ont été associées à un risque accru de bactériémie comparativement aux tumeurs solides).
- Un déficit immunitaire.
- La neutropénie.
- La malnutrition.
- Un antécédent de bactériémie.

- Les âges extrêmes de la vie.
- La perte de l'intégrité cutanée (grands brûlés).

b. Les facteurs de risque liés au cathéter :

Tous types de matériels intra vasculaires a un risque relatif de se compliquer d'une infection. Pour les KT, les facteurs influençant le risque de se compliquer d'une bactériémie sont:

- La localisation du KT.
- La durée pendant laquelle le cathéter est laissé en place.
- Le type de KT.
- Les conditions d'insertion du KT (écho guidée, difficulté de mise en place...).
- Les soins locaux réalisés.
- Le niveau de pratique du professionnel posant le dispositif.
- L'indication de pose.

Ainsi, on a remarqué que le risque de bactériémie sur KT était plus élevé :

- Quand le KT était inséré en fémoral ou jugulaire comparativement à ceux insérés en sous clavier.
- Quand l'indication de pose est la nutrition parentérale.
- En l'absence de mise en place lors de la pose de mesures d'asepsie supplémentaires (masque, gants stériles, champs stériles, charlotte, blouse).

c. Autres facteurs de risque de bactériémie sur KT:

- Une thrombose du cathéter.
- Des cathétérisations répétées.
- Des manipulations répétées du cathéter.
- La présence d'un foyer septique autre.

3.3.4. La bonne pratique de cathétérisation:

Au vu de ses connaissances, il a été démontré dans une étude de cohorte prospective, que la mise en place de certaines étapes lors de la pause des KT, a été associée à une réduction du risque de complication par bactériémie.

Ces étapes, appelées la Pronovost checklist réunissent :

- Une bonne hygiène des mains : lavage à l'aide d'une solution alcoolique, ou d'un savon anti microbien avant d'enfiler les gants stériles.
- La désinfection du site de ponction.
- La mise en place de barrières de protection maximales : masque, charlotte, blouse stérile, gants stériles, champs stériles.
- Utiliser le guidage échographique lors du cathétérisme.
- Rediscuter régulièrement du maintien du KT et penser à le retirer dès qu'il n'est plus nécessaire.
- Exercer les opérateurs impliqués dans la pose de KT.

3.3.5. Complications des bactériémies sur KT:

Il a été démontré que les bactériémies sur KT dues à SA et au candida étaient plus susceptibles de se compliquer que celles dues aux Entérocoques et aux BGN.

Il n'existe cependant actuellement que peu de données dans la littérature médicale concernant les complications des bactériémies sur KT autres qu'à SA.

Des complications infectieuses des bactériémies sur KT (EI, thrombophlébite septique, métastases infectieuses, arthrite septique, ostéomyélite) devraient être recherchées, de façon générale, en cas de persistance de la bactériémie ou en l'absence d'amélioration clinique à 72 heures du début d'une antibiothérapie adaptée ou de l'ablation du cathéter .

Une étude prospective, traitant d'une population de 324 bactériémies à SA liées à un cathéter, a permis de définir comme facteurs de risque de complications hématogènes :

- Un délai prolongé entre le début des symptômes et le diagnostic.
- Un délai prolongé entre le début des symptômes et l'ablation du cathéter.

- Le maintien du cathéter à l'origine de la bactériémie.
- L'hémodialyse.
- Un antécédent de diabète.
- La présence d'un matériel étranger de longue durée.
- Une infection par un SARM (*Staphylococcus aureus* résistant à la Méricilline).

3.3.6. Prise en charge des bactériémies sur KT:

3.3.6.1. Gestion du cathéter :

La décision de réaliser l'ablation du cathéter de longue durée sera guidée par des

a. Des critères cliniques: et sera systématiquement réalisée en cas:

- De sepsis sévère.
- D'instabilité hémodynamique.
- D'endocardite infectieuse.
- De métastase(s) infectieuse(s).
- De signes inflammatoires locaux au niveau du KT.
- De thrombophlébite septique.
- De persistance de la bactériémie après 72 heures d'antibiothérapie adaptée.

b. Le type de germe à l'origine de la bactériémie :

- Pour les cathéters de courte durée il sera réalisé une ablation du cathéter en cas de bactériémie sur KTc liée à :
 - SA.
 - Entérocoque.
 - BGN.
 - Une mycobactérie.

- Pour les cathéters de longue durée, il sera réalisé une ablation du cathéter en cas de bactériémie sur KTc liée à :
 - SA.
 - *Pseudomonas aeruginosa*.
 - Une mycobactérie.
- Pour les bactériémies sur KTc dues à des germes moins virulents (Bacilles gram positif, Micrococcus, Propionibactéries) avec des cathéters de longue ou courte durée, l'ablation du cathéter pourra être réalisée une fois que toute contamination bactérienne des prélèvements sera éliminée (par plusieurs prélèvements positifs au même germe dont l'un au moins en périphérie).
 - ✓ Il pourra être tenté de préserver le cathéter en cas:
 - De bactériémie sur KTc non compliquée.
 - De bactériémie sur un KTc de longue durée.
 - De bactériémie due à un pathogène autre que SA, *Pseudomonas aeruginosa*, mycobactérie.

3.3.6.2. Antibiothérapie systémique probabiliste :

Le choix de l'antibiothérapie probabiliste d'une bactériémie sur KT sera guidé par:

- Les circonstances cliniques de survenue de l'infection (patient neutropénique, antécédents et comorbidités du patient).
- La sévérité de l'infection.
- Les facteurs de risque infectieux.
- Le pathogène probablement incriminé au vu du:
 - Type de cathéter concerné.
 - Des antécédents bactériologiques du patient (patient connu pour être colonisé par des bactéries multi résistantes (BMR)).
 - Profil épidémiologique de l'établissement.

3.3.6.3. Antibiothérapie systémique adaptée :

- ✓ Une fois que les résultats des hémocultures assortis des antibiogrammes sont disponibles, l'antibiothérapie devra être adaptée au(x) germe(s).
- ✓ La durée du traitement antibiotique adapté dépendra :
 - De la réponse au traitement dans les 48-72h (amélioration clinique, négativation des hémocultures).
 - Du type de germe impliqué.
 - De la présence ou non de complications.

CHAPITRE 04:

**Etude microbiologique des
cathéters veineux de
patients sous chimiothérapie
au service d'oncologie
d'EPH Ksar el Hirane du
mois de Janvier 2022 au
mois de Mars 2022**

4- Etude microbiologique des cathéters veineux de patients sous chimiothérapie au service d'oncologie d'EPH Ksar el Hirane du mois de Janvier 2022 au mois de mars 2022

Nous avons entrepris dans le service d'oncologie de l'établissement public hospitalier Houari Boumediene- Ksar el Hirane durant la période allant de Janvier 2022 à Mars 2022 une étude prospective portant sur 40 patients cancéreux sous chimiothérapie.

4-1- Description de la population de l'étude:

Nous avons transmis 71 prélèvements sur les différents calibres de cathéters veineux courts pour 40 patients au laboratoire de bactériologie de l'établissement public hospitalier mixte El Akid Lotfi-Laghout.



Figure 17: Laboratoire de bactériologie de l'EPH mixte El Akid Lotfi-Laghout

L'étape d'échantillonnage influence directement la qualité des résultats obtenus. Des précautions élémentaires doivent être prises pour obtenir un échantillon représentatif afin de minimiser les risques associés à la contamination de l'échantillon par le préleveur et de permettre le maintien de l'intégrité des échantillons. Les échantillons peuvent être contaminés par un manque de soins dans l'application des techniques d'échantillonnage. Tous ces points ont été pris en considération lors des prélèvements en respectant toutes les mesures d'asepsie en allant de l'utilisation des gants stériles, l'étiquetage, le transport dans

des récipients stériles au laboratoire d'analyse, la conservation adéquate, jusqu'à l'étude microbiologique.



Figure 18: Mise en place du cathéter veineux court

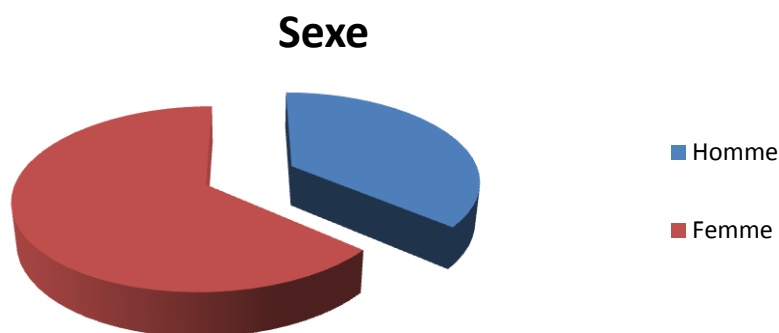
4-1-1- Selon le sexe:

Nous avons fait une revue des caractéristiques générales des 40 patients inclus dans l'étude qui est résumée dans le tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques de la population de l'étude

Population de l'étude (N=40)			
		Nombre de patients	Pourcentage
Sexe Masculin		15	37.5
Sexe Feminin		25	62.5
Âge (années)	24 - 99		

Graphique 1: Répartition des patients selon le sexe



4-1-2- Selon le protocole de chimiothérapie, les antécédents personnels et pathologiques et niveau socio-économique:

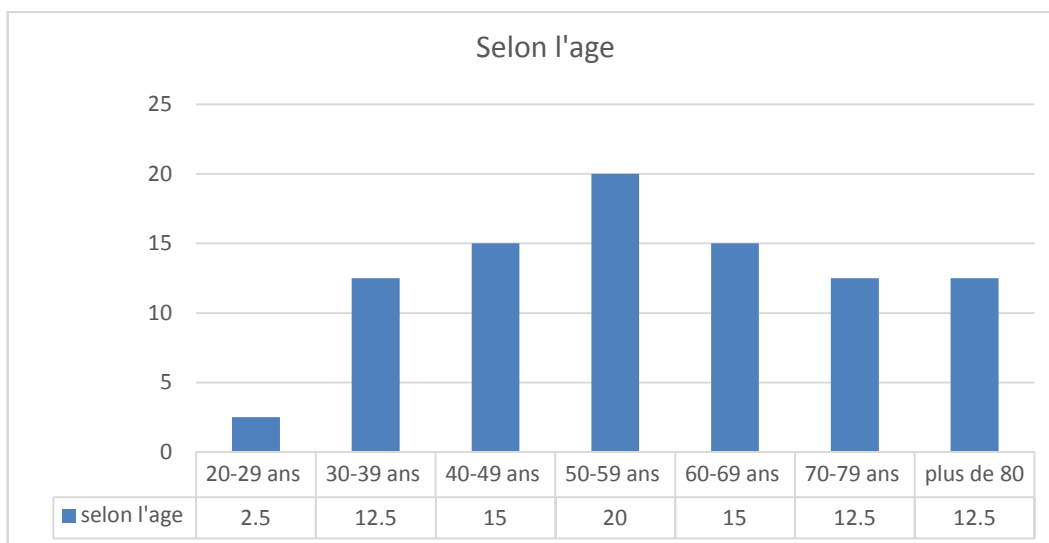
Les informations recueillies sont résumées dans le tableau suivant:

Tableau 3: Répartition des patients selon protocole de chimiothérapie, les antécédents personnels/pathologiques et niveau socio-économique

Numéro de patient	Sexe	Age	Antécédents personnels/pathologiques	Niveau socio-économique	Protocole	Cancer	
1	H	39	Aucun	Bon	fort	orl	
2	H	40	Aucun	Moyen	fort	orl	
3	F	46	Un	Moyen	fort	digestif	
4	F	37	Aucun	Bon	faible	sein	
5	F	77	Plus un	Moyen	faible	sein	
6	F	60	Un	Bon	fort	digestif	
7	F	37	Aucun	Moyen	faible	Sein	
8	F	24	Aucun	Bas	fort	parties molles	
9	H	80	Plus un	Moyen	faible	prostate	
10	F	60	Un	Bon	fort	digestif	
11	H	52	Aucun	Bon	fort	digestif	
12	H	80	Plus un	Bas	faible	Sein	
13	H	53	Aucun	Moyen	faible	prostate	
14	H	51	Aucun	Bon	fort	Sein	
15	H	82	Un	Moyen	faible	prostate	
16	H	68	Aucun	Moyen	moyen	digestif	
17	F	46	Aucun	Bon	fort	Sein	
18	F	70	Plus un	Moyen	moyen	digestif	
19	H	92	Un	Moyen	faible	prostate	
20	F	34	Aucun	Moyen	moyen	digestif	
21	F	50	Un	Bon	fort	Sein	
22	F	42	Aucun	Moyen	moyen	digestif	Bacillus
23	F	50	Aucun	Moyen	fort	Sein	Microcoque
24	F	45	Aucun	Moyen	fort	Sein	
25	F	57	Aucun	Bas	moyen	Sein	
26	H	60	Un	Moyen	faible	prostate	
27	F	56	Un	Moyen	moyen	Sein	
28	H	99	Plus un	Moyen	faible	prostate	
29	F	61	Aucun	Bon	moyen	digestif	
30	F	52	Un	Moyen	faible	Sein	
31	F	71	Plus un	Bas	faible	gyneco	
32	F	58	Aucun	Bas	moyen	gyneco	
33	H	64	Un	Moyen	moyen	Sein	
34	F	34	Aucun	Bon	faible	Sein	
35	F	56	Aucun	Moyen	moyen	gyneco	Bacillus
36	F	40	Aucun	Moyen	moyen	Sein	
37	F	31	Aucun	Bon	moyen	Sein	
38	F	46	Aucun	Moyen	faible	Sein	
39	F	56	Aucun	Moyen	moyen	gyneco	
40	F	56	Un	Moyen	moyen	gyneco	

- Selon les tranches d'âge :

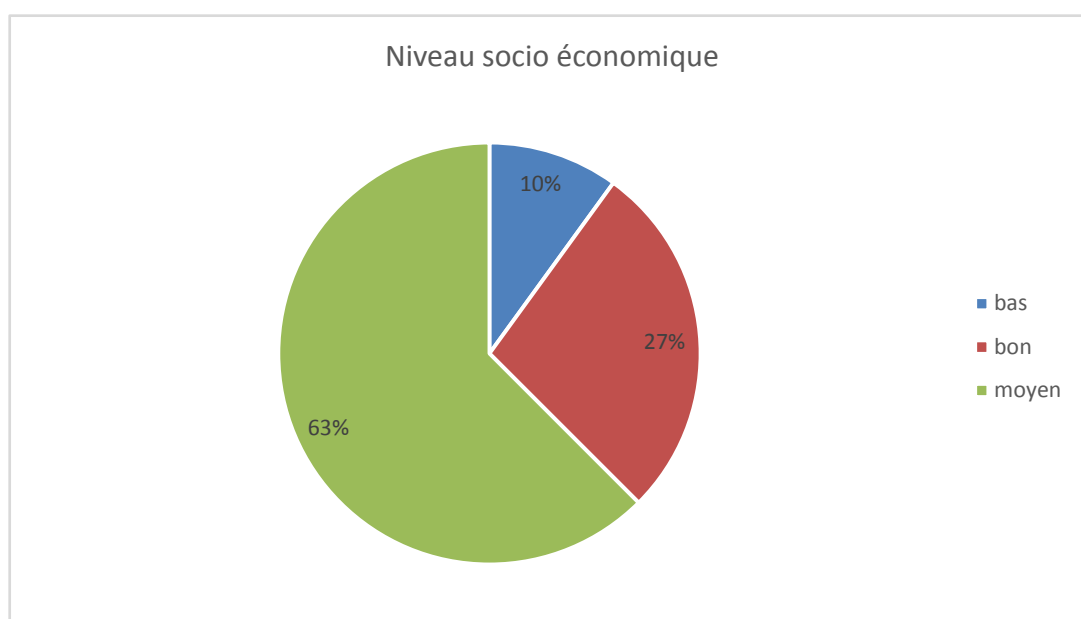
Graphique 2: Répartition des patients selon les tranches d'âge



L'analyse de la survenue de bactériémie sur KT en fonction de l'âge des patients a retrouvé que la tranche d'âge la plus exposée est comprise entre 70 ans et plus de 80 ans.

- Selon le niveau socio économique:

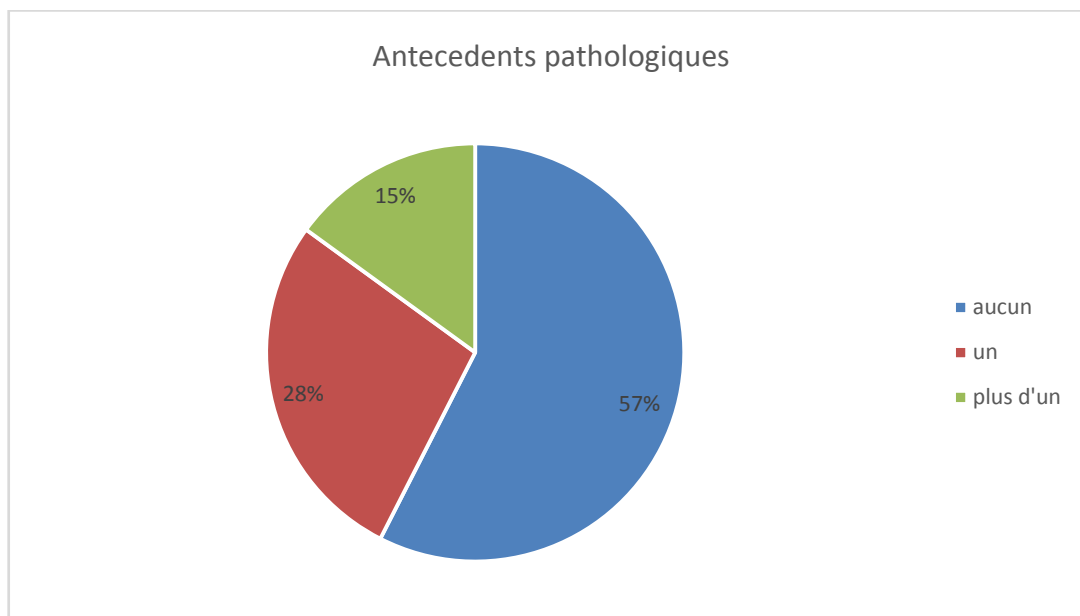
Graphique 3: Répartition des patients le niveau socio économique



La plupart de la population de l'étude ont un niveau socio-économique moyen.

- **Selon les antécédents pathologiques:**

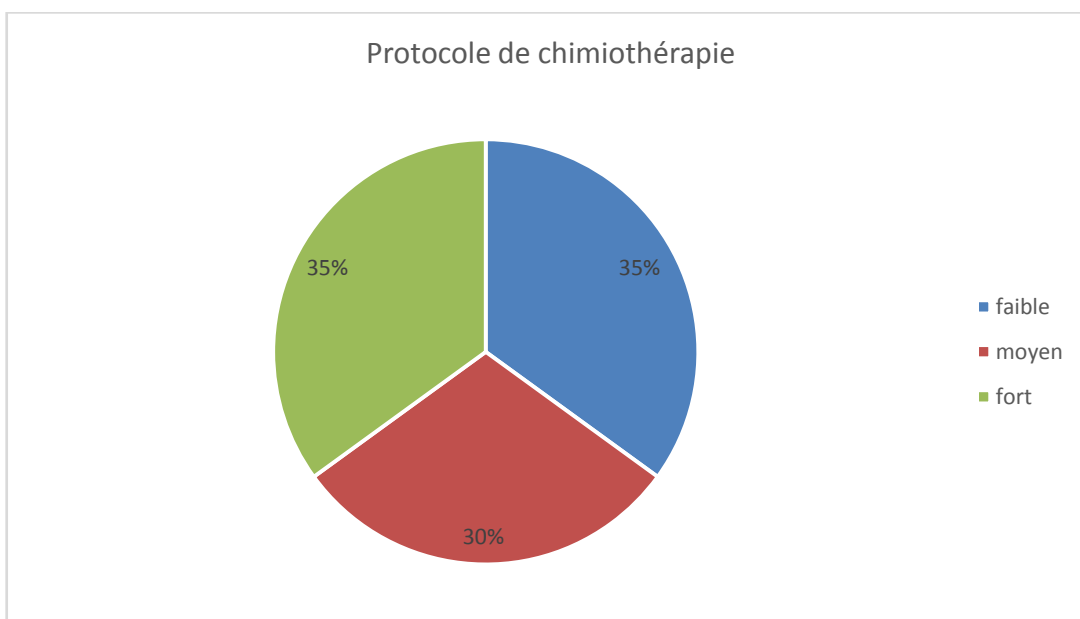
Graphique 4: Répartition des patients Selon les antécédents pathologiques



L'analyse de la survenue de bactériémie sur KT en fonction des antécédents pathologiques des patients n'a pas retrouvé de différence significative entre les différents niveaux.

- **Selon le protocole de chimiothérapie:**

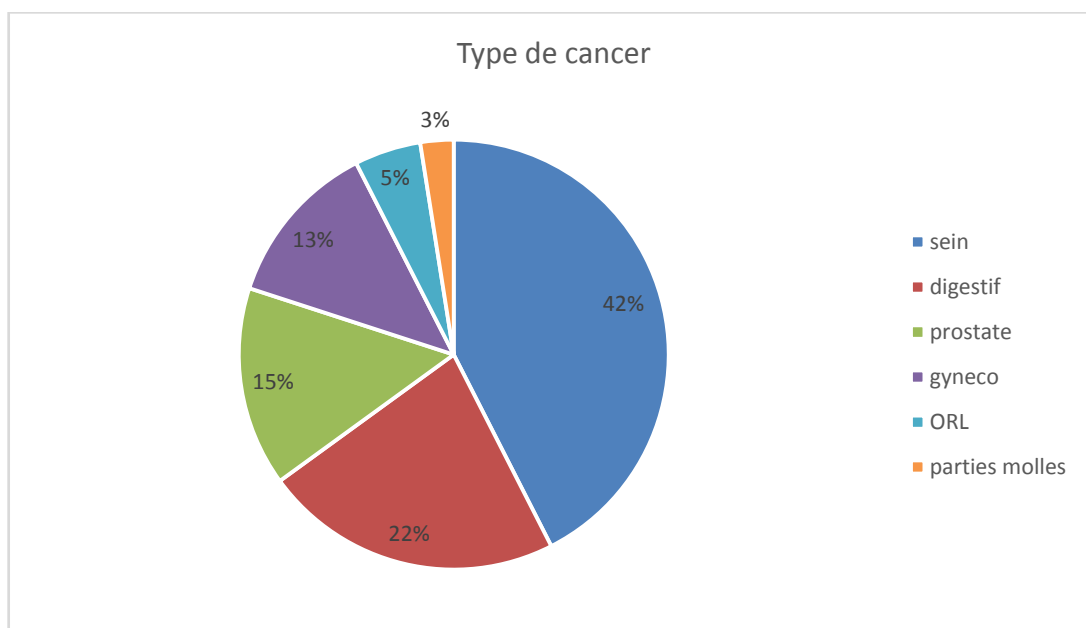
Graphique 5: Répartition des patients selon le protocole de chimiothérapie



L'analyse des données pratiques n'a pas retrouvé d'impact de la chimiothérapie sur la survenue des bactériémies sur KT.

- **Selon le type de cancer:**

Graphique 6: Répartition des patients selon le type de cancer



Pas de corrélation entre le type de cancer et les infections bactériennes sur KT.

4-1-3- Discussion:

Sur les 03 bactériémies sur KT, l'analyse de la survenue de cette dernière en fonction des caractéristiques des patients (décrit dans le Tableau 3) n'a pas retrouvé de différence significative.

L'analyse, qui s'est étendue de Janvier 2022 à Mars 2022, a donc répertorié 03 bactériémies à 02 bactéries, chez 40 patients.

Nous avons répertorié les caractéristiques des patients, les caractéristiques des KTc, les bactéries responsables.

Nous avons réalisé par la suite une analyse de la survenue de ses bactériémies selon ces différentes caractéristiques et nous voulons les comparés avec les données de la littérature mais il n'existait pas à notre connaissance de travail semblable dans la littérature internationale au moment de notre étude.

4-2- Matériels et méthodes:

4-2-1- Matériels:

- Eau physiologique stérile
- Anse calibré
- Pipette pasteur
- Vortex
- Milieux de culture appropriés : GSF, GSC, Chapman et Hektoen
- Incubation dans l'Etuve à 37 Celsius.

4-2-2- Méthodes:

La mise en culture après retrait du cathéter est indiquée pour confirmer l'étiologie infectieuse d'une infection de dispositif étranger (KT) et pour identifier l'agent pathogène causal. Celle-ci doit être demandée si:

- Signes locaux évident d'infection (rougeur, gonflement, induration, douleur à la palpation, pus, ...)
- Hémocultures positives chez porteur de cathéter sans autre foyer.
- « Kit KT » avec différentiel de temps > 2h en faveur de l'hémoculture prélevée au niveau du cathéter.

Nous avons utilisés la Méthode quantitative de Cleri simplifiée, dite méthode Brun-Buisson:

- Recueillir le cathéter dans 1 ml de sérum physiologique, sans désobstruction de la lumière, et l'agiter durant 1 minute.
- Ensemencer 10 microlitres du bouillon sur gélose au sang. Incuber 48 heures à 35°C environ en aérobiose.
- Dénombrer les colonies. S'il y a plus d'une population bactérienne, déterminer le nombre d'UFC pour chaque bactérie.

- **Interprétation :**

- Colonisation du cathéter si UFC < 1000/ml.
- En cas de culture pluri-microbienne, tenir compte de tous les types bactériens UFC > 1000/ml.

• **Identification:**

Les bactéries sont identifiées dans les laboratoires par diverses méthodes, notamment la microscopie (état frais, après coloration), l'observation des caractéristiques de croissance, la détermination des réactions aux composés organiques et inorganiques (Galerie API, Techniques microbiologiques et les techniques moléculaires).

Les figures suivantes illustrent des algorithmes décisionnels pour faciliter l'identification bactérienne.

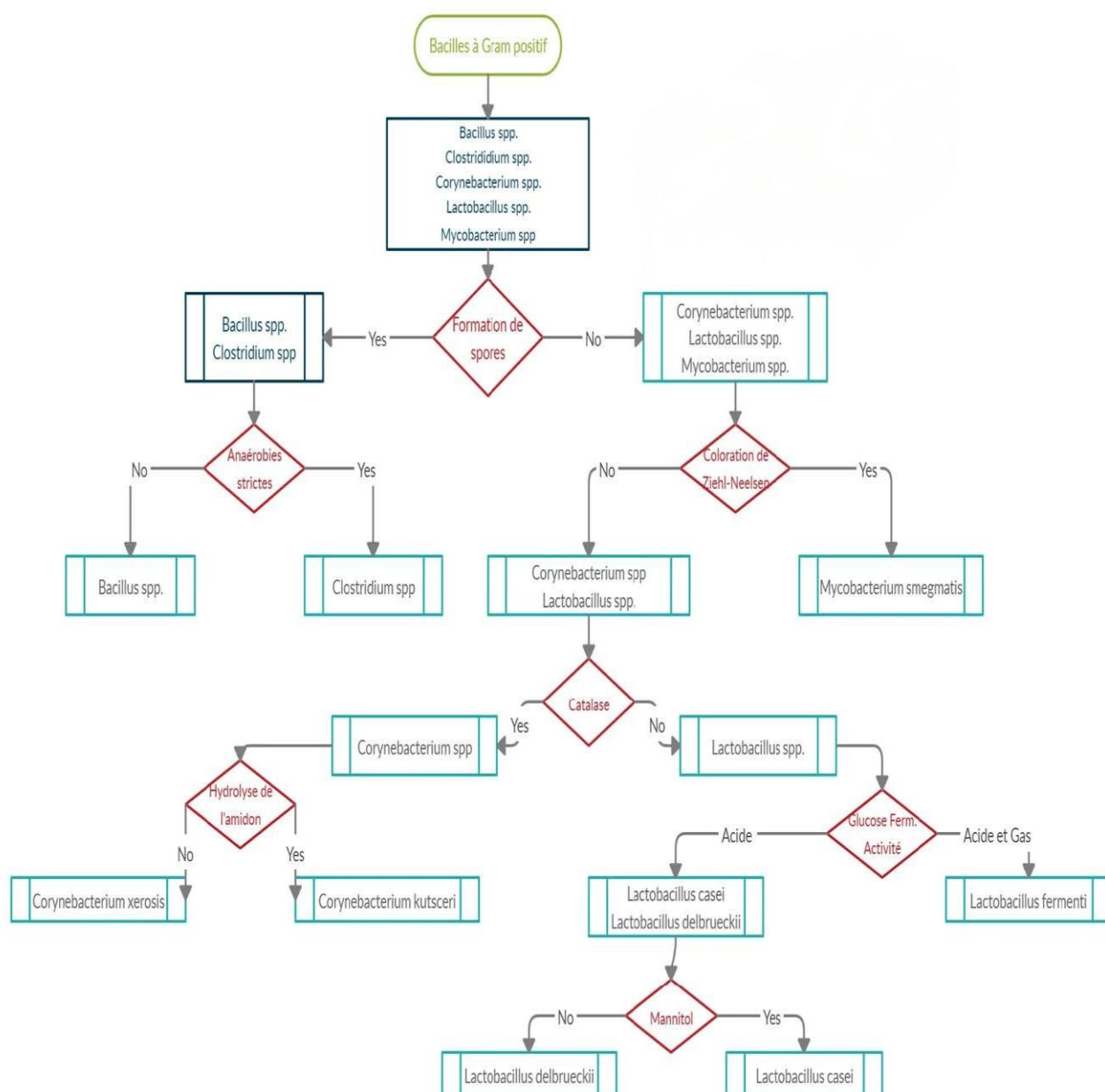


Figure 19: Identification des Bacilles Gram positif

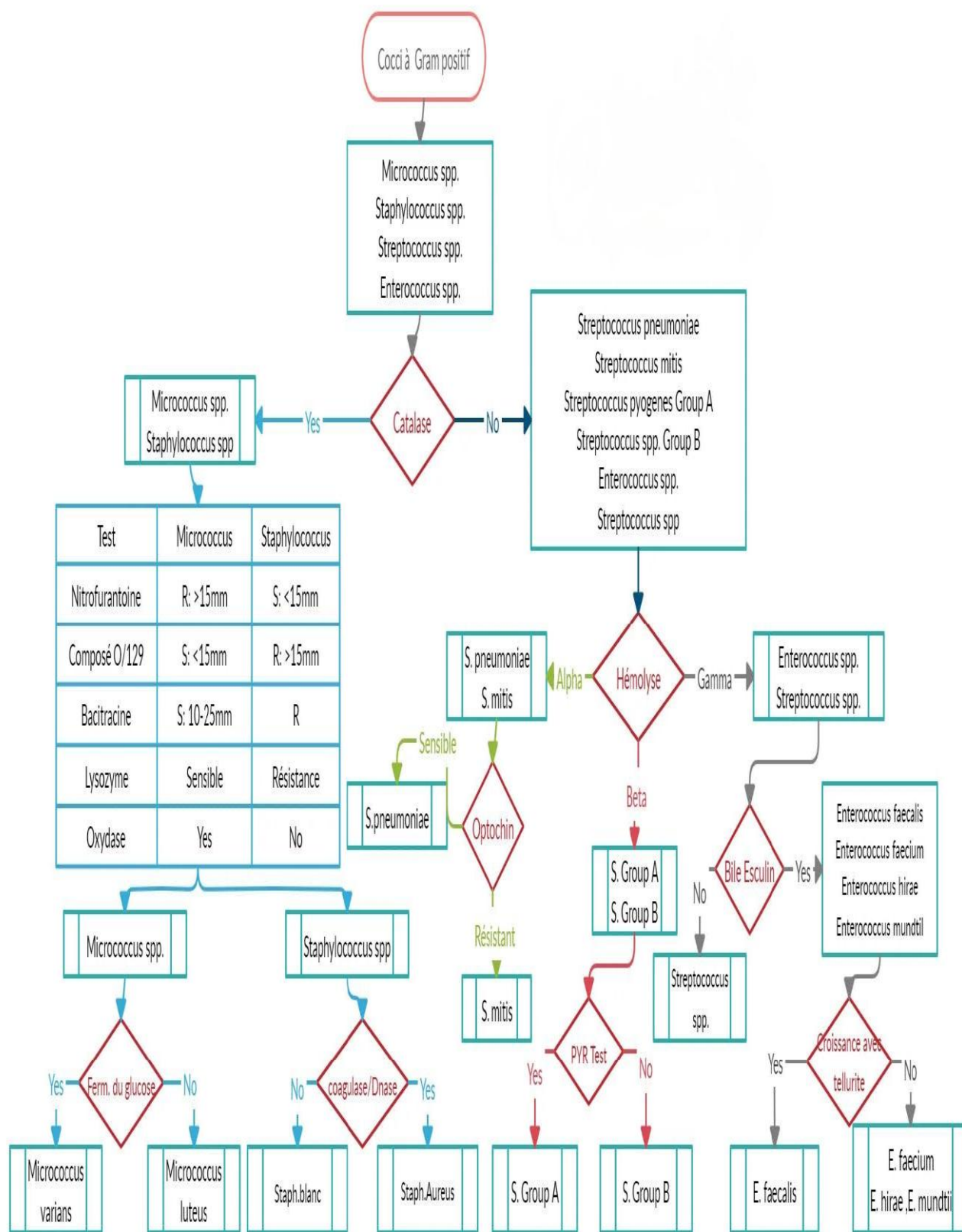


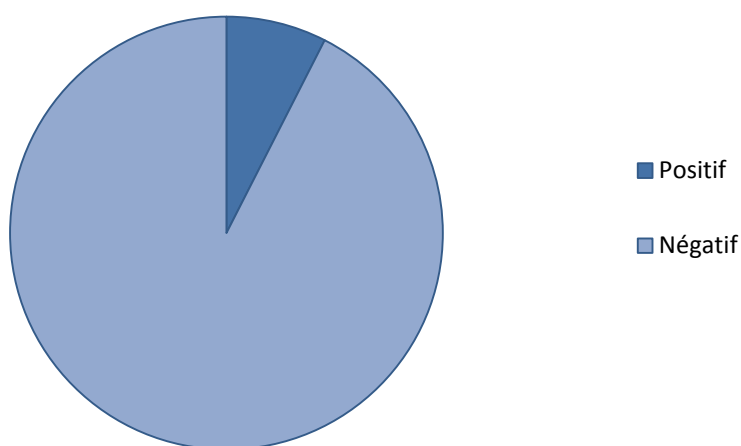
Figure 20: Identification des Cocci Gram positif

4-3- Épidémiologie microbiologique:

4-3-1- Répartition des patients selon les résultats:

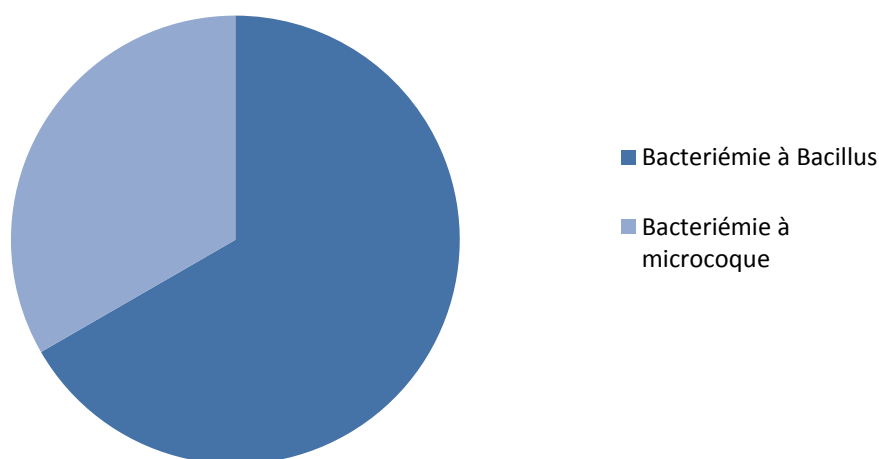
Parmi les 40 patients, 03 patients présentaient au moins une culture positive sur KT, le reste présentait une culture négative.

Graphique 7: Répartition des patients selon les résultats



4-3-2- Répartition des résultats selon les bactéries trouvées responsables des bactériémies sur KT:

Graphique 8: Répartition des résultats selon les bactéries trouvées responsables des bactériémies sur KT



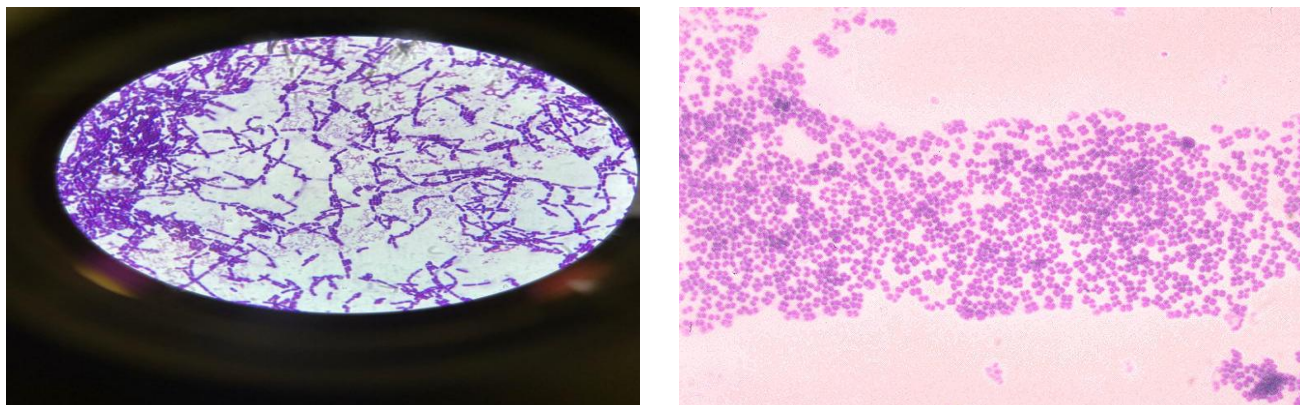


Figure 21: Images sous microscope de Bacillus et microcoque respectivement

4-3-3- Discussion:

L'analyse des résultats de l'étude des bactériémies sur KT retrouve les Bacillus en première position (66.67% des bactéries), suivi des Micrococcus (33.33% des bactéries), on a dénombré :

- Des bactériémies à Bacillus (n=02).
- Des bactériémies à Microcoques (n=01).

Bacillus et microcoque sont des germes de l'environnement considérés comme non pathogènes mais à signaler chez les cancéreux (ID), par contre les échantillons sont revenus négatifs, et cela peut être due à la stratégie suivie dans le service d'oncologie qui se caractérise par une propreté rigoureuse de l'entourage, du matériel et des soins portés aux patients.

Dans le cadre de lutte contre les infections nosocomiales, ce travail montre l'importance de la prévention qui reste le seul moyen pour limiter le risque d'infections nosocomiales reposant sur l'élaboration des protocoles écrits par l'ensemble de l'équipe et respectés par tous. L'hygiène des mains lors toute manipulation des cathéters en utilisant notamment les solutions hydro alcooliques qui est un aspect fondamental de cette politique de prévention.

Conclusion

Les bactériémies sur KT sont à l'origine d'une augmentation des dépenses de santé ainsi que de la durée d'hospitalisation.

Ce travail a reposé sur l'étude de 71 prélèvements pour 40 patients sous chimiothérapie, à 03 cultures positives et 02 bactéries.

Toutefois nous n'avons pas retrouvé d'impact de la chimiothérapie sur la survenue de complications des bactériémies sur KT, probablement dû au respect des mesures d'hygiène par le personnel paramédical de notre hôpital.

Enfin, l'analyse de l'évolution des bactériémies sur KT nous a permis de constater que la survenue de complications est associée à un risque plus élevé de bactériémie prolongée dans le temps, et en moindre mesure à un risque plus élevé de décès.

Références bibliographiques

1. SELDINGER SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta radiol* 1953; 39:368.
2. D. Lebeaux, V. Zarrouk, V. Leflon-Guibout, A. Lefort, B. Fantin. Complications infectieuses liées aux chambres implantables : caractéristiques et prise en charge. *Rev Med Interne*. 2010 Dec; 31:819-27.
3. [En ligne]. <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/piq-vaccinologie-pratique/immunodepression/>
4. CDC Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. [En ligne].2011. Disponible en ligne : <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/5916/>
5. Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2000; 132:391.
6. D. Lebeaux, V. Zarrouk, V. Leflon-Guibout, A. Lefort, B. Fantin. Complications infectieuses liées aux chambres implantables : caractéristiques et prise en charge. *Rev Med Interne*. 2010 Dec;31:819-27
7. Central venous access in oncology: ESMO Clinical practice Guidelines. B. Sousa, J. Furlanetto, M. Hutka, P. Gouveia , R. Wuerstlein, et al. ESMO Guidelines Committee. *Ann Oncol*. 2015 Sep;26 Suppl 5:v152-168
8. Coady K, Ali M, Sidloff D et al. A comparison of infections and complications in central venous catheters in adults with solid tumours. *J Vasc Access* 2015; 16:38-41.
9. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2009; 49:1.
10. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009 Jul 1;49:1-45
11. Fowler VG Jr, Justice A, Moore C, Benjamin DK Jr, Woods CW, Campbell S, Reller LB, Corey GR, Day NP, Peacock SJ. Risk factors for hematogenous complications of intravascular catheter-associated *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Clin Infect Dis*. 2005 Mar 1;40:695-703
12. Ghanem GA, Boktour M, Warneke C, Pham-Williams T, Kassis C, Bahna P, Aboufaycal H, Hachem R, Raad I. Catheter-related *Staphylococcus aureus*

- bacteremia in cancer patients: high rate of complications with therapeutic implications. *Medicine (Baltimore)*. 2007 Jan; 86:54-60.
13. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infections adults with different intravascular devices: a systemic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc* 2006; 81: 1159.
 14. D. Grau, S. Bommart, S Parer, E. Boudot. Catheter central inséré par voie périphérique ou PICC. CCLIN Sud Est. [En ligne]. Septembre 2011. Disponible en ligne : http://www.had-saint-antoine.fr/Files/69959/ST_PICC_2011.pdf.
 15. Hôpitaux Universitaire Genève. Cathéter veineux central PICC LINE.[En ligne]. Mars 2013. Disponible en ligne : <https://www.hug-ge.ch/procedures-de-soins/catheter-veineux-central-picc-line>
 16. Hôpital Saint-Louis. Livret d'information destinée au patient pour la mise en place et la surveillance d'un dispositif intraveineux de longue durée. [En ligne]. Juillet 2005. Disponible en ligne : http://www.omedit-centre.fr/chambreimplantable_web_gen_web/res/livret_patient.pdf
 17. S. Schmalz-Ott, M. Monti, P. Vollenweider. Mise en place d'un cathéter veineux central chez l'adulte : indications, précautions, complications. *Rev Med Suisse*. [En ligne]. Octobre 2008. Disponible en ligne : <https://www.revmed.ch/RMS/2008/RMS-177/Mise-en-place-d-un-catheter-veineux-central-chez-l-adulte>
 18. Hôpitaux Universitaire Genève. Soins, surveillance, entretien et ablation d'un cathéter veineux central - Adulte. [En ligne]. Décembre 2014. Disponible en ligne : <https://www.hug-ge.ch/procedures-de-soins/soins-surveillance-entretien-ablation-catheter>
 19. Agence Nationale d'accréditation et d'évaluation en Santé. Évaluation de la qualité d'utilisation et de la surveillance des chambres à cathéter implantable. [En ligne]. Décembre 2000. Disponible en ligne : <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-08/cci.pdf>.
 20. Wildgruber M, Borgmeyer S, Haller B, et al. Short-term and long-term outcome of radiological-guided insertion of central venous access port devices implanted at the forearm : a retrospective mono center analysis in 1704 patients. *Eur Radiol* 2015; 25 : 606.
 21. Wildgruber M, Lueg C, Borgmeyer S, et al. Polyurethane versus silicone catheter for central venous port devices implanted at the forearm. *Eur J Cancer* 2016; 59 : 113.
 22. C. Barbu, S. Bugeia, E. Desruennes. Les chambres implantables pour accès veineux en oncologie : complication et prévention. [En ligne]. Mars 2013. Disponible en ligne : http://www.jle.com/download/bic-295604-les_chambres_implantables_pour_acces_veineux_en_oncologie_complications_et_re

[ven tion --W41Q7X8AAQEAAClXgqAAAAAG-a.pdf](#)

23. A. Pitel · D. Lehuta · E. Tantale. Gestion des cathéters de dialyse. [En ligne]. 2011. Disponible en ligne : https://www.srlf.org/wp-content/uploads/2015/11/1101-Reanimation-Vol20-N1S2-pS673_S677.pdf
24. Butterly DW, Schwab SJ. Catheter access for hemodialysis: an overview. [En ligne]. Novembre-Décembre 2001. Disponible en ligne : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11851925>
25. Snyderman DR, Gorbea HF, Pober BR, et al. Predictive value of surveillance skin cultures in total-parenteral-nutrition-related infection. *Lancet* 1982; 2:1385.
26. Cooper GL, Hopkins CC. Rapid diagnosis of intra vascular catheter-associated infection by direct Gram staining of catheter segments. *N Engl J Med* 1985; 312: 1142.
27. Bjornson HS, Colley R, Bower RH, et al. Association between microorganism growth at the catheter insertion site and colonization of the catheter in patients receiving total parenteral nutrition. *Surgery* 1982; 92:720.
28. Raad II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin culture. *Clin Infect Dis* 1995; 20:593.
29. Armstrong CW, Mayhall CG, Miller KB, et al. Clinical predictors of infection of central venous catheters used for total parenteral nutrition. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990; 11:71.
30. Liñares J, Sitges-Serra A, Garau J, et al. Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. *J Clin Microbiol* 1985; 21:357.
31. Salzman MB, Isenberg HD, Shapiro JF, et al. A prospective study of the catheter hub as the portal of entry for microorganisms causing catheter-related sepsis in neonates. *J Infect Dis* 1993; 167:487.
32. Maki DG. Nosocomial bacteremia. An epidemiologic overview. *Am J Med* 1981; 70:719.
33. [En ligne]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cancer>
34. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: Delayed onset *Pseudomonas fluorescens* bloodstream infections after exposure to contaminated heparin flush— Michigan and South Dakota, 2005-2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2006; 55:961.
35. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz

- catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping . Am J Med 1991; 91:197S
36. National Healthcare Safety Network. Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-Central Line-Associated Bloodstream Infection). <https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/10/9/pdfs/03-0978.pdf>.
 37. Maki, DG, Mermel, LA. Infections due to infusion therapy. In: Hospital infections, Bennett JV, Brachman PS (Eds) Lippincott-Raven, Philadelphia, PA 1998. p. 689-724.
 38. Safdar N, Maki DG. Inflammation at the insertion site is not predictive of catheter-related bloodstream infection with short-term, noncuffed central venous catheters. Crit Care Med 2002; 30:2632.
 39. Gaur AH, Flynn PM, Heine DJ, et al. Diagnosis of catheter-related bloodstream infections among pediatric oncology patients lacking a peripheral culture, using differential time to detection. Pediatr Infect Dis J 2005; 24:445.
 40. Norberg A, Christopher NC, Ramundo ML, et al. Contamination rates of blood cultures obtained by dedicated phlebotomy vs intravenous catheter. JAMA 2003; 289:726.
 41. Safdar N, Fine JP, Maki DG. Meta-analysis: methods for diagnosing intravascular device- related bloodstream infection. Ann Intern Med 2005; 142:451.
 42. Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24, 179 cases from a prospective nationwide surveillance study. Clin Infect Dis 2004; 39:309.
 43. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, et al. NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers of Disease Control and Prevention, 2006-2007. Infect Control Hosp Epidemiol 2008; 29:996.
 44. ECDC surveillance report: Surveillance of healthcare-associated infections in Europe, 2007. http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/120215_SUR_HAI_2007.pdf
 45. Ong DS, Bonten MJ, Safdari K, et al. Epidemiology, Management, and Risk-Adjusted Mortality of ICU-Acquired Enterococcal Bacteremia. Clin Infect Dis 2015; 61:1413.
 46. Tokars JJ, Cookson ST, McArthur MA, et al. Prospective evaluation of risk factors for bloodstream infection in patients receiving home infusion therapy. Ann Intern Med 1999; 131:340.
 47. Reunes S, Rombaut V, Vogelaers D, et al. Risk factors and mortality for nosocomial

- bloodstream infections in elderly patients. *Eur J Intern Med* 2011; 22:e39.
48. Mollee P, Jones M, Stackelroth J, et al. Catheter-associated bloodstream infection incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study. *J Hosp Infect* 2011; 78:26.
49. Parienti JJ, du Cheyron D, Timsit JF, et al. Meta-analysis of subclavian insertion and non tunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults. *Crit Care Med* 2012; 40:1627.
50. Wilcox TA. Catheter-related bloodstream infections. *Semin Intervent Radiol* 2009; 26:139.
51. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precaution during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:231.
52. Maki DG. Yes, Virginia, aseptic technique is very important: maximal barrier precautions during insertion reduce the risk of central venous catheter-related bacteremia. *Infect control Hosp Epidemiol* 1994; 15:227.
53. Pessa ME, Howard RJ. Complications of Hickman-Broviac catheters. *Surg Gynecol Obstet* 1985; 161:257.
54. Darbyshire PJ, Weightman NC, Speller DC. Problems associated with indwelling central venous catheters. *Arch Dis Child* 1985; 60:129.
55. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med* 1993; 119:1168.
56. Carde P, Cosset-Delaigue MF, Laplanche A, Chareau I. Classical external indwelling central venous catheter versus totally implanted venous access systems for chemotherapy administration: a randomized trial in 100 patients with solid tumors. *Eur J Cancer Clin Oncol* 1989; 25:939.
57. Richet H, Hubert B, Nitemberg G, et al. Prospective multicenter study of vascular-catheter- related complications and risk factors for positive central-catheter cultures in intensive care unit patients. *J Clin Microbial* 1990; 28:2520.
58. Barzaghi A, Dell'Orto M, Rovelli A, et al. Central venous catheter clots: incidence, clinical significance and catheter care in patients with hematologic malignancies. *Pediatr Hematol Oncol* 1995; 12: 243.
59. Lundgren IS, Zhou C, Malone FR, et al. Central venous catheter repair is associated with an increase risk of bacteremia and central-line associated bloodstream infection in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 2012; 31:337.
60. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-

- related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006; 355:2725.
61. Abraham J, Mansour C, Veledar E, et al. Staphylococcus aureus bacteremia and endocarditis : the Grady Memorial Hospital experience with methicillin-sensitive S aureus and methicillin-resistant S aureus bacteremia. *Am Heart J* 2004 ; 147 :536.
62. Fowler VG Jr, Li J, Corey GR, et al. Role of echocardiography in evaluation of patients with Staphylococcus aureus bacteremia : experience in 103 patients. *J Am Coll Cardiol* 1997 ; 30 :1072.
63. Rijnders BJ, Peetermans WE, Verwaest C, et al. Watchful waiting versus immediate catheter removal in ICU patients with suspected catheter-related infection: a randomized trial. *Intensive care Med* 2004; 30:1073.
64. Raad I, Kassir R, Ghannam D, et al. Management of the catheter in documented catheter- related coagulase-negative staphylococcal bacteremia: remove or retain? *Clin Infect Dis* 2009; 49:1187.
65. Miragaia M, Couto I, Pereira SF, et al. Molecular characterization of methicillin-resistant Staphylococcus epidermidis clones: evidence of geographic dissemination. *J Clin Microbiol* 2002; 40:430.
66. Pottumarthy S, Fritsche TR, Jones RN. Evaluation of alternative disk diffusion methods for detecting mecA-mediated oxacillin resistance in an international collection of staphylococci: validation report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Diagn Microbial Infect Dis* 2005; 51:57.
67. Boucher HW, Sakoulas G. Perspectives on Daptomycin resistance, with emphasis on resistance in Staphylococcus aureus. *Clin Infect Dis* 2007; 45:601.
68. <https://www.cancer.be/le-cancer/quest-ce-que-le-cancer>
69. Raad I, Chaftari AM. Advances in prevention and management of central line-associated bloodstream infections in patients with cancer. *Clin Infect Dis* 2014; 59(Suppl 5) : S340- S343.
70. Justo JA, Bookstaver PB. Antibiotic lock therapy: review of technique and logistical challenges. *Infect Drug Resist* 2014; 7:343-363.
71. Garnacho-Montero J, Diaz-Martin A, Garcia-Cabrera E et al. Impact on hospital mortality of catheter removal and adequate antifungal therapy in Candida spp. Bloodstream infections. *J Antimicrob Chemother* 2013; 68:206-213.
72. [Canceraquitaine.org](http://www.canceraquitaine.org). Index de comorbidité de Charlson. [En ligne]. Disponible en ligne : <http://www.canceraquitaine.org/sites/default/files/documents/SOINS/oncogeriatric/outil/Echelle-Charlson.pdf>