

الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة لتعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département Science de la nature et de la vie



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Science Biologique
Domaine : Science de la nature et de la vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Microbiologie Appliquée

Thème

Évaluation des contaminations bactériennes et fongiques des dispositifs médicaux en milieu clinique.

Présenté Par :

- 1) Melle HAZIL Kheira
- 2) Melle LABDI Sarah Ahlem
- 3) Melle TINE Randa Fatma Zohra

Devant Le Jury Composé De :

Dr CHERIF Nadjib M C B UAT.B.B (Ain Temouchent)
Président
Dr LAHCHACHI Meriem M C B UAT.B.B (Ain Temouchent)
Examineur
Dr. BENHABIB Ouassila M C A UAT.B.B (Ain Temouchent)
Encadrant

Année Universitaire 2022 / 2023

Remerciements



Tout d'abord, nous remercions **Dieu** de nous avoir donné la volonté, la force et le courage pour surmonter tous les obstacles et toutes les difficultés durant

Nos années d'étude et de nous avoir éclairé le chemin afin de réaliser ce travail.

Nous tenons à exprimer nos remerciements à notre encadrant

Dr BENHABIB Ouassila

Nous remercions évidemment pour sa rigueur scientifique et ses connaissances qui ont permis d'accomplir ce travail, ainsi que pour ses encouragements durant des périodes critiques et difficiles qui nous ont permis de ne jamais dévier de mon objectif final.

Nous tenons à exprimer également nos sincères remerciements à

Dr. CHERIF Nadjib

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir accepté de présider notre jury de mémoire, Que cette thèse soit l'expression de notre plus grande estime à votre égard.

Nos vifs remerciements s'adressent aussi **Dr LACHACHI Meriem**

Nous vous remercions de la confiance que vous avez bien voulu nous témoigner en acceptant d'examiner notre mémoire.

On adresse également nos sincères reconnaissances à tous les enseignants du département des Sciences de la Nature et de la Vie qui ont participé à notre formation durant ce cursus.

Nous remercions l'équipe de service CCI et Scoliose de l'établissement hospitalier

Dr Benzerdjeb Ain Temouchent sur leur orientation.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous ceux qui nous ont soutenus physiquement ou moralement, qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail avant tous à :

A mon grand père *HAZIL BOULEM*

Tu as toujours été mon modèle, mon héros, et tu le resteras. J'aimerai, pour finir, citer cette phrase de Victor Hugo, qui prend tout son sens ici, "Tu n'es plus là où tu étais, mais tu es partout là où je suis ».

A ma chère mère *MEGREZ ILHEM*

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et la présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon cher père *HAZIL HOUARI*

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection, que dieu te protège " allah ychafik .

A mes très chers sœurs et frère : *Nour El Houda , Aya, Yacine* Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A mes chères cousines et *sœurs: Rania, Abir, Narimene, Nesrine, qui sont toujours a mes cotés ,* qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotions lors de la réalisation de ce travail

A mes chères copines: *Randa, Sarah, Safia et Samah* qui m'ont toujours encouragé et a qui je souhaite plus de succès

Je vous remercie tous.....

KHEGRA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail avant tous à :

A ma très chère mère

A mon cher père

Quim'ontjamais cessé de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

A mes frères et sœurs : Réda, Yacine, Khadra , Arbia qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotions lors de la réalisation de ce travail

A mes chères amies : kheira , Randa qui m'ont toujours encouragé et a qui je souhaite plus de succès

A ma famille, mes proches et a ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité

Puisse Dieu vous donne santé, bonheur, courage et surtout réussite et pour leur soutien immense qu'ils n'ont cessé de m'apporter ainsi que les conseils qu'ils m'ont prodigué sans lesquels j'avoue, je ne serai pas ce que je suis aujourd'hui.

Je vous remercie tous...

SARAH

Dédicace

Je dédie ce modeste travail aux deux bougies qui ont éclairées ma vie. Je vous jure qu'aucun mot ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour vous, ma mère , la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse.

Mon père, mon exemple inégalable de la rigueur, de la patience et de la justice.

Vous m'avez enseigné l'honneur, le respect de soi. Je vous remercie pour vos sacrifices et votre soutien au long de ma vie et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Ames chers frères : Rabah, Abd el Kayoum et Wassim , qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

Ames meilleures amies : kheira , Sarah, Raounak et Halima , je les remercie pour le sourire qu'elles ont su toujours dessiner sur mon visage, et tous les moments qu'on a passé ensemble.

A ma grande mère « Draoui Khadidja »

Ames tentes maternelle : Taouas, Rachida , Khaira et baya pour leurs soutiens

A tous ce que j'aime et qui m'aime de près et de lo.

A toutes les personnes qui ont traversé ma vie et laissé une belle trace

Je vous remercie tous...

RANDA

Liste des abréviations

AMM	:	Association Médicale Mondiale
CDC	:	Centers for Disease Control
Cm	:	Centimètre
CoNS	:	<i>Staphylocoques</i> à Coagulase Négative
CVP	:	Cathéters Veineux Périphériques
EPH	:	Etablissement Public Hospitalier
G	:	Gauge
H	:	Heure
ILC	:	Infection Liée au Cathéter
mL	:	milliLitre
mm	:	millimètre
VIH	:	Virus de l'Immunodéficience Humaine

Liste des figures et tableaux

Figure 1: Mécanismes de colonisation impliqués dans l'infection liée au cathéter (Eggimann, 2003).....	6
Figure 2: Etapes schématiques de la formation d'un biofilm (Vanzielegem & Delmée, 2020).	7
Figure 3: Répartition des patients selon le genre	18
Figure 4: Répartition des patients selon la durée du cathétérisme	14
Figure 5: Répartition des échantillons selon la présence de microorganisme.....	15
Figure 6: Répartition des échantillons selon le type de microorganismes	15
Figure 7 : Souches bactériennes / fongique isolées à partir des cathéters veineux périphériques	16
Tableau I : Souches bactériennes / fongique isolées à partir des cathéters veineux périphériques	17

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des figures et tableaux	
Résumé	
Abstract	
Introduction générale	
1. Cathéters veineux périphériques (CVP).....	3
1.1. Différents types de cathéters veineux périphériques et leurs utilisations	3
1.2. Durée du maintien du cathéter veineux périphérique	3
1.3. Complications liées aux cathéters veineux périphériques.....	3
1.4. Facteurs de risques liés aux cathéters veineux périphériques.....	4
2. Infections liées aux cathéters.....	4
2.1. Infection locale liées aux cathéters veineux périphériques.....	4
2.2. Infections systémiques.....	5
2.3. Bactériémie et fongémie.....	5
3. Mécanisme de contamination impliqués dans l'infection liée au cathéter.....	5
4. Biofilms.....	6
5. Principaux pathogènes responsables d'infection des catheters veineux périphériques	8
Matériel et méthodes	10
1. Recueil des données	10
2. Ethique	10
3. Prélèvements	10
4. Isolement et purification	11

5. Identification des souches	11
6. Identification de levures par la galerie API candida®	11
Résultats et discussions	
1. Profil des patients durant l'hospitalisation	13
2. Durée du cathétérisme	14
3. Prévalence des cathéters altérés par des microorganismes	14
4. Fréquence d'isolement des germes à partir de cathéters veineux périphériques	15
5. Isolement et identification de souches prélevées	16
Conclusion	21
Références bibliographiques	23
Annexes	

Résumé

L'abord veineux est un processus très fréquemment utilisé en hospitalisation, cependant, il expose le patient à un risque accru de contamination et/ou colonisation microbienne pouvant être à l'origine d'un risque infectieux ou impacter l'état de santé du patient.

Dans ce contexte d'évaluer le risque infectieux lié au cathétérisme, des prélèvements des cathéters veineux périphériques ont été réalisés afin d'isoler les microorganismes bactériens et fongiques responsables de contaminations et/ou colonisation au service de la chirurgie infantile de l'établissement hospitalier Benzerdjeb d'Ain Temouchent.

Vingt quatre patients ont bénéficié de la pose d'un cathéter veineux périphérique avec un taux d'altération microbienne de 54 %. Nous avons isolés 13 souches bactériennes et fongiques.

Nous remarquons que l'espèce *Streptococcus* occupe la première place avec un taux de 34,1% d'altération de cathéters, suivie de *Staphylococcus aureus* et *Enterococcus spp.* avec un même taux de 31%.

Les souches bactériennes *Klebsiella* et *E. coli*, ainsi que l'espèce fongique *Candida albicans* ont été isolées avec un taux d'altération de 8%.

Ces résultats nous ont permis d'évaluer le risque de diffusion d'agents infectieux au cours des soins. Ainsi, l'épidémiologie régulière de l'écologie bactérienne et fongique du service garde toute sa place.

Mots clés: infections liées aux cathéters, cathéters veineux périphériques, contaminations fongiques, contaminations bactériennes.

Abstract

Venous first is a very frequently used process in hospitalization, however, it exposes the patient to an increased risk of microbial contamination and/or colonization that can cause an infectious risk or affect the patient's health.

In this context of assessing the infectious risk associated with catheterism, samples of the peripheral vein catheters were carried out to isolate the bacterial and fungal microorganisms responsible for contamination and/or colonization in the service of child surgery of the Benzerdjeb hospital facility in Ain Temouchent.

Twenty-four patients benefited from the placement of a peripheral vein catheter with a microbial alteration rate of 54%. We isolated 13 strains of bacteria and fungi.

We note that the species *Streptococcus* occupies the first place with a rate of 34.1% catheter alteration, followed by *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus spp.* with the same rate of 31%.

The bacterial strains *Klebsiella* and *E. coli*, as well as the fungal species *Candida albicans*, were isolated with an alteration rate of 8%.

These results allowed us to assess the risk of spreading infectious agents during care. Thus, the regular epidemiology of bacterial and fungal ecology of the service keeps its place.

Keywords:catheter related infections, peripheral venous catheter ,fungal contamination ,bacterial contamination.

ملخص:

الوصول الوريدي هو عملية تستخدم بكثرة في الاستشفاء، ومع ذلك ، فإنه يعرض المريض لخطر متزايد للتلوث و / أو الاستعمار الجرثومي الذي يمكن أن يكون مصدر خطر معدي أو يؤثر على الحالة الصحية للمريض.

في هذا السياق لتقييم مخاطر العدوى المتعلقة بالقسطرة ، تم أخذ عينات من القسطرة الوريدية الطرفية من أجل عزل الكائنات الدقيقة البكتيرية والفطرية المسؤولة عن التلوث و / أو الاستعمار في قسم جراحة الأطفال في مستشفى بنزرجب عين تموشنت .

استفاد أربعة وعشرون مريضا من وضع قسطرة وريدية محيطية بمعدل تغير جرثومي قدره 54٪. لقد قمنا بعزل 13 سلالة بكتيرية وفطرية.

نلاحظ أن الأنواع *Streptococcus* تحتل المرتبة الأولى بنسبة 34.1٪ من تغيير القسطرة، تليها *Staphylococcus aureus* و *Enterococcus spp* بنفس النسبة 31٪.

تم عزل السلالات البكتيرية *Klebsiella* و *E.coli* وكذلك الفطريات *Candida albicans* بمعدل تغير 8٪. سمحت لنا هذه النتائج بتقييم مخاطر انتشار العوامل المعديّة أثناء الرعاية. وهكذا ، فإن علم الأوبئة المنتظم للإيكولوجية البكتيرية والفطرية للخدمة يحتفظ بمكانه.

الكلمات المفتاحية: الالتهابات المتعلقة بالقسطرة، القسطرة الوريدية المحيطية، التلوث الفطري، التلوث الجرثومي

Introduction

générale

Introduction générale

Les cathéters veineux périphériques (CVP) sont les dispositifs invasifs les plus fréquemment utilisés dans les hôpitaux. Il a été estimé que 30 à 80 % des patients sont exposés à l'insertion d'un CVP durant leur hospitalisation (Ghali et al., 2018) .

Bien qu'en général, ces dispositifs médicaux soient implantés à titre provisoire, leur insertion peut engendrer des complications infectieuses, qui sont parfois associées à une hospitalisation prolongée, à une augmentation des coûts de traitement et parfois à la mortalité (Drugeon, et al., 2022).

Par ailleurs, les cathéters intra vasculaires offrent un support pour l'adhésion de plusieurs microorganismes tels que, des bactéries et/ou des levures du genre *Candida* (Liao et al.,2021). Ces microorganismes proviennent soit du microbiote cutané du patient, profitant des facteurs favorisant pour devenir pathogènes et générer des infections disséminées, soit du personnel soignant, ou encore d'environnements hospitaliers contaminés (Weber et al., 2011 ;Dunyach-Remy et al., 2015).

Selon Osório et al. (2023), les microorganismes les plus couramment impliqués dans la contamination et/ou la colonisation des CVP sont essentiellement des *Staphylocoques* à savoir, *S. epidermidis* et *S. aureus*. Cependant, il existe d'autres espèces bactériennes et aussi fongiques isolées des CVP, dont la proportion varie en fonction des pathologies à risque, de l'âge des patients et des zones géographiques. De ce fait, il est recommandé de prendre en compte les données locales concernant les espèces prédominantes.

Compte tenu, des contaminations et/ou colonisations par les microorganismes lors de la pose, l'utilisation et l'entretien du cathéter veineux périphérique et par souci d'écarter le risque de la survenue d'une infection associée aux soins.

Nous avons réalisé une étude au service de chirurgie infantile de l'établissement hospitalier Benzerdjeb d'Ain Temouchent.

Ainsi, l'objectif principal de ce travail repose sur des prélèvements de cathéters veineux périphériques insérés depuis 48 heures et plus, et leur mise en culture afin d'isoler et d'identifier des espèces bactériennes et fongiques.

Synthèse

bibliographique

Synthèse bibliographique

1. Cathéters Veineux Périphériques (CVP)

1.1. Différents types de cathéter veineux périphérique et leurs utilisations

Les CVP sont des dispositifs médicaux stériles introduits dans une veine superficielle par voie transcutanée. Ils permettent l'administration parentérale de solutés, de produits sanguins, de solutions nutritives et de médicaments dans un but diagnostique ou thérapeutique (SF2H, 2005).

Il existe différents types de cathétérisme polyuréthane ou en Téflon® et différents calibres à choisir en fonction de leur utilisation et du débit d'administration des traitements prévus. Ils mesurent de 3 à 6cm pour un diamètre de canule en mm 0,9mm (Gauge). La correspondance entre la gauge et la couleur de l'embase est standardisée.

Les plus utilisés en pédiatrie et néonatalogie sont les CVP de longueur 19 mm et de couleur jaune pour 24 G (Vygon).

1.2. Durée du maintien du cathéter veineux périphérique

Le maintien d'un cathéter périphérique (CVP) dépend du motif d'admission du patient et de son état hémodynamique, des traitements administrés, de son capital veineux et l'état cutané (Messika et al., 2015).

En général, les cathéters intraveineux périphériques sont changés toutes les 72 à 96 heures recommandées par les Centers for Disease Control (CDC) pour prévenir toutes complications liées au cathétérisme (Webster et al., 2019). Cependant, chez l'enfant, il faut laisser les cathéters veineux périphériques en place jusqu'à la fin du traitement intraveineux, à moins que des complications ne surviennent (SF2H, 2005).

Selon Buetti et al. (2021), des recommandations sur la fréquence de changement des cathéters périphériques, doit être comprise entre 96h et 7 jours.

1.3. Complications liées aux cathéters veineux périphériques

Tous les cathéters intra vasculaires représentent un risque de complication parfois infectieuse, puisque la peau est percée lors de leur insertion et durant leur utilisation.

En effet, l'utilisation de cathéters veineux comporte une source potentielle des complications locales ou systémiques. Phlébites, hématomes et infections sont les événements indésirables les plus courants liés aux cathéters des voies veineuses périphériques (Juhlin et al., 2021).

Synthèse bibliographique

Notons que, ce risque de complication peut évoluer rapidement avec la durée du temps du cathétérisme du patient et par conséquent, reconsidérer la nécessité et le type de l'abord vasculaire.

1.4. Facteurs de risque liés aux cathéters veineux périphériques

(Mimoz et al., 2001 ; Meda et al., 2019)

- L'âge des patients et leur état physiopathologique. Par exemple, l'âge et la fragilité des patients pédiatriques en font une population d'autant plus à risque.
- Foyer infectieux à proximité.
- Au cathéter (type de matériel, taille).
- A la pose et aux soins (conditions de pose, site d'insertion, durée de cathétérisme, nombre d'interventions sur le CVP...).
- Aux solutés perfusés (composition, pH, osmolarité, vitesse de perfusion).

Tous ces facteurs ont été corrélés à un risque accru de développer une bactériémie associée CVP (Raad et al., 2007).

2. Infections liées aux cathéters

Les Infection Liées aux Cathéters (ILC) sont définies par la présence de microorganismes à la surface externe ou interne du cathéter. Leur incidence varie selon le type de matériel utilisé, les groupes de patients analysés, le lieu d'hospitalisation et les traitements administrés (Mimoz et al., 2001).

Dans la majorité des cas, le diagnostic d'une ILC repose sur des éléments microbiologiques après le retrait du cathéter (Mimoz et al., 2001).

Les différents types ILC vont de la bactériémie ou fongémie sans signe clinique au choc septique (Pagani et al., 2007).

2.1. Infections locales liées aux cathéters veineux périphériques

Les infections locales liées aux CVP associent au moins un signe clinique d'infection au site d'insertion comme l'érythème, collection ou présence de pus... et un prélèvement microbiologique positif du cathéter ou du point d'insertion de celui-ci.

Synthèse bibliographique

2.2. Infections systémiques

Les infections systémiques liées aux CVP associent des signes généraux d'infection et un prélèvement microbiologique positif avec des prélèvements du cathéter ou du point d'insertion ou une hémoculture positive en l'absence d'autre étiologie reconnue (Eggimann, 2007).

2.3. Bactériémie et fongémie

Il est primordial d'utiliser des techniques susceptibles de distinguer entre contamination, colonisation et une infection du cathéter, qui doit conduire à son retrait systématique (Eggimann, 2007).

Une bactériémie / fongémie survenant 48h nécessitent le retrait du cathéter veineux périphérique si l'un des éléments suivants est présenté (Brun-buisson, 1987 ;Mermel et al., 2009; Seddiki et al.,2013).

- la contamination se définit par une culture positive (≥ 1 micro-organisme) non significative de l'extrémité distale du cathéter, en l'absence de signes locaux ou généraux d'infection.
- La colonisation présente une culture significativement positive de l'extrémité distale du cathéter, en l'absence d'hémoculture positive et une purulence de l'orifice d'entrée du cathéter.
- l'infection liée au cathéter (bactériémie ou fongémie) est définie par la présence d'un foyer septique et d'une culture significativement positive de l'extrémité distale du cathéter. Le seuil de signification est $\geq 10^3$ cellules/ml en culture quantitative.

3. Mécanismes de contaminations impliqués dans l'infection liée au cathéter

La survenue des infections liées aux cathéters peuvent impliquer 3 voies de colonisation

- *Colonisation intraluminal* : par introduction des microorganismes dans la lumière du cathéter lors de la manipulation de la veine (Messika et al., 2015).
- *Colonisation par voie extraluminal*: La colonisation par cette voie du cathéter est le mécanisme le plus fréquemment évoqué pour les cathéters périphériques. Les bactéries ou levures du microbiote cutané du patient, ou oropharyngée, du professionnel migrent via le site d'insertion, suivant la surface externe du cathéter, le long du trajet sous-cutané (Espinasse et al., 2010).
- *Contamination hématogène* : qui est rare, occasionnée par la présence d'un foyer infectieux à distance (Eggimann, 2003).

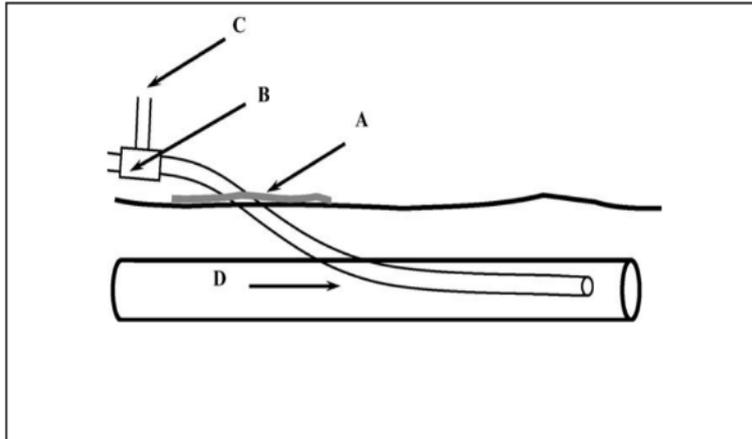


Figure 1: Mécanismes de colonisation impliqués dans l'infection liée au cathéter (**Eggimann, 2003**).

La colonisation des surfaces externe (figure 1-A) et interne (figure 1-B) se fait par des microorganismes qui atteignent le cathéter par migration à partir de la peau le long de la partie externe du cathéter. Les autres mécanismes sont liés à la colonisation des produits perfusés ou injectés (figure 1-C) et par la voie hématogène (figure 1-D).

Le passage de colonisation à infection est fonction du microorganisme et de sa pathogénicité, de la gravité de la pathologie sous-jacente et du niveau d'immunodépression du patient (**Bekkal Brikci-Benhabib et al., 2021**).

4. Biofilms

Quelles que soient la source de colonisation endo- et/ou extraluminal du cathéter, un biofilm peut se former très rapidement, en quelques heures (**Espinasse et al., 2010**). Il se définit comme un ensemble de cellules microbiennes enchâssées dans une matrice polymérique autoproduite (**Lebeau et Ghigo, 2012**).

La formation d'un biofilm microbien est un phénomène complexe dans lequel de nombreux paramètres physico-chimiques et cellulaires sont impliqués (**Sanchez-Vizuettes et Briandet, 2021**).

De réversible, l'adhésion devient irréversible. Le contact avec la surface va déclencher un véritable bouleversement dans la physiologie de la cellule, allant de l'état planctonique à l'état sessile (**Sanchez-Vizuettes et Briandet, 2021**).

Synthèse bibliographique

Après consolidation de son ancrage sur la surface, une croissance en multicouches donnant un biofilm mature. Ce dernier est sous contrôle du quorum sensing, un phénomène qui permet la coordination des comportements cellulaires au sein du biofilm (**Blankenship et Mitchell,2006**).

Les biofilms microbiens, qu'ils soient bactériens et/ou fongiques colonisant la surface des cathéters, constituent un réservoir de pathogènes, qui peuvent se détacher à tout moment et se disséminer dans la circulation sanguine, induisant ainsi une bactériémie ou fongémie aiguë et/ou une infection générale (**Bekkal Brikci-Benhabib et al., 2015**).

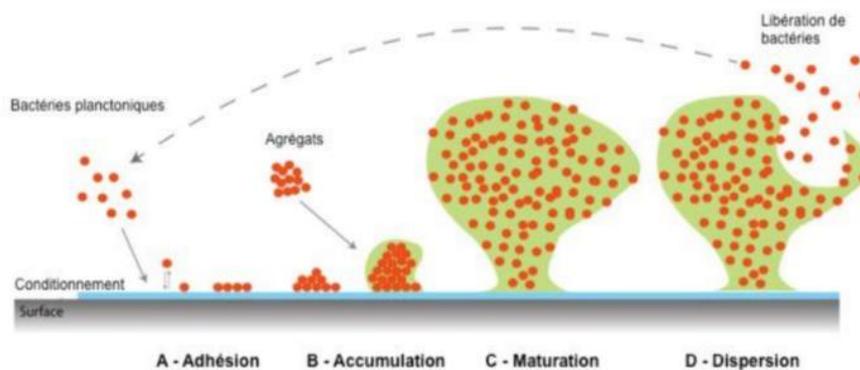


Figure 2: Etapes schématiques de la formation d'un

biofilm (**Vanzieleghem & Delmée,2020**).

Le schéma indique l'adhérence d'une communauté microbienne à une surface solide (**Vanzieleghem & Delmée, 2020**).

- A. Adhésion de bactéries (en orange) planctoniques, d'abord de manière réversible, puis irréversible.
- B. Accumulation de biomasse pour former des microcolonies et la présence d'une matrice exo polymérique (représentée par une enveloppe verte).
- C. Maturation du biofilm. La structure prend sa structure tridimensionnelle complexe et les hétérogénéités apparaissent au sein du biofilm.
- D. Dispersion, le biofilm relâche, de manière contrôlée, des bactéries dans l'environnement, qui peut ensuite induire à la formation d'un nouveau biofilm.

Synthèse bibliographique

5. Principaux pathogènes responsables d'infection des cathéters veineux périphériques

Plusieurs microorganismes émergents ou multi-résistants sont à l'origine des infections liées aux cathéters (Eggiman et al.,2003).

Les microorganismes qui causent ces dernières, appartiennent le plus souvent à la flore cutanée résidente a savoir, *Staphylocoque* à coagulase négative, *Staphylococcus aureus* ou de transit du patient ou du personnel soignant, tel que, *Enterococcus sp.* Entérobactéries, *Pseudomonas spp.* *Acinetobacter spp.*, *Candida sp.* (Espinasse et al., 2010).

Selon Mermel et al. (2009) , les *Staphylocoques* à coagulase négative sont responsables de la majorité des contaminations directes de la voie veineuse à partir de la flore cutanée ou du raccord, l'isolement de *Staphylococcus aureus*, oriente plutôt vers une colonisation du matériel à partir d'un foyer septique .

Les bactéries *Klebsiella*, *Enterobacter* et *Serratia* suggèrent une contamination hématogène, une colonisation des solutés de perfusion (Bush& Vazquez-Pertejo, 2022).En revanche, les levures, notamment le genre *Candida* peuvent avoir pour origine plusieurs sources d'infections potentielles, particulièrement lorsque le statut immunitaire ou physiologique de l'individu est altéré ou soumis à une antibiothérapie prolongée à large spectre.

Matériel

Et

Méthodes

Materiel et méthodes

Ce travail a été réalisé au service de chirurgie infantile de l'établissement hospitalier Benzerdjeb d'Ain Temouchent et au laboratoire de microbiologie de l'université d'Ain Temouchent Belhadj Bouchaib.

Les prélèvements sont effectués de février à mars 2023, ont été réalisés à partir des cathéters implantés pendant 48 heures et plus.

1. Recueil des données

Chez tous les sujets, nous avons recueillies certaines informations : L'âge, le sexe, les antécédents familiaux, la taille, poids, pathologie associée... (Annexe 1).

Pour chaque patient prélevé, nous avons rempli une fiche contenant certaines informations : L'âge du patient, le sexe, le service d'hospitalisation, le terrain (VIH, cancer, corticothérapie...), la date de pose du cathéter, l'antibiothérapie...

2. Ethique

Conformément à la déclaration d'Helsinki de l'AMM sur la participation des patients aux études expérimentales et suite à une autorisation établie par le chef de service de la chirurgie infantile et l'unité de scoliose pédiatrique à EPH Benzerdjeb –Ain Temouchent, nous avons réalisé nos prélèvements des cathéters.

3. Prélèvements

Les prélèvements ont été réalisé sur des patients pédiatriques ayant bénéficié d'un cathéter veineux périphérique. Seuls les cathéters implantés depuis 48 heures et plus sont inclus dans cette étude.

Les cathéters mis ont été retirés puis coupés à l'aide d'un ciseau stérile, ensuite introduits directement dans des tubes stériles, auxquels 5 mL d'eau physiologique stérile est ajouté (Seddiki *et al.*, 2018). Les tubes sont agités au vortex pendant 1 minute selon Brun –Buisson *et al.* (1987).

Les tubes sont ensuite mis à incuber pendant 24 à 48 heures voir 72 heures à 37 °C.

4. Isolement et purification

À partir des échantillons présentant un trouble, deux types boîtes de Petri sont préalablement coulées dans un but de rechercher la flore mixte, bactérienne et fongique.

Des boîtes de Petri contenant du *CHROMagar*TM orientation, qui ont une application entant que gélose nutritive permettant l'isolement des bactéries.

Les boîtes de Petri contenant *Sabouraud + chloramphénicol*, sont destinées à l'isolement des levures.

Les boîtes sontensemencées par striation, puis incubées à 37 °C pendant 24 à 48 heures. Ensuite, une colonie est prélevée de la gélose, repiquée dans le milieu liquide stérile et incubée à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Chaque souche pure estensemencée sur gélose inclinée en tube puis incubée à 37°C pendant 24 à 48 heures.

5. Identification des souches

L'identification des souches isolées est réalisée par *CHROMagar*TMOrientation qui permet dans la plupart des cas la différenciation complète des agents pathogènes et une identification présomptive des agents pathogènes.

En effet, l'utilisation de *CHROMagar*TMOrientation permet d'identifier correctement la présence d'une population et une reconnaissance plus facile de la croissance mixte.

6. Identification de levures par la galerie API *candida*®

Cette galerie combine un auxanogramme et un zymogramme car elle est en plus basée sur les caractères d'assimilation et de fermentation des sucres. Leur principe est toujours le même.

Il s'agit de galeries composées de cupules contenant des sucres. Les cupules de la galerie API *candida*® contiennent par ailleurs un milieu formé d'acides aminées, de vitamines et d'oligoéléments.

L'inoculum de levures de 3 Mc Farland (Annexe n°2) est déposé dans chacune des cupules, et pour les galeries Biomérieux®, le milieu d'ensemencement doit y être ajouté. La galerie est ensuite incubée en chambre humide à 30°C pendant 18 à 24h.

La lecture se fait visuellement par l'observation d'une coloration (API *candida*).

Un code de lecture est à disposition dans le kit pour permettre d'associer le résultat de la galerie à une espèce de *Candida* (Annexe n° 2).

Résultats
et
discussion

Résultats et discussion

Les cathéters veineux périphériques (CVP) sont les dispositifs les plus fréquemment utilisés en milieu hospitalier. Leur mise en place est certes un acte usuel, mais il s'agit pourtant d'un acte à risque de contamination et de colonisation microbienne (Osório et al., 2023).

En effet, cet acte invasif peut favoriser la présence de bactéries, des virus et de levures notamment du genre *Candida*, qui peuvent constituer une source d'infection nosocomiale (Drugeon et al., 2023).

Partant de ces données, nous avons entrepris cette étude, qui consiste à isoler et identifier des espèces bactériennes et fongiques à partir de cathéters veineux périphériques implantés depuis 48 heures et plus, au service de chirurgie infantile de l'établissement hospitalier Benzerdjeb d'Ain Temouchent

1. Profil des patients durant l'hospitalisation

Notre population est composée de 24 patients pédiatriques des deux sexes, hospitalisés en post-opératoire.

La répartition des patients selon le genre est reportée dans la figure N°03, Nous constatons une prédominance des cathéters insérés chez le genre féminin avec un taux de 71%

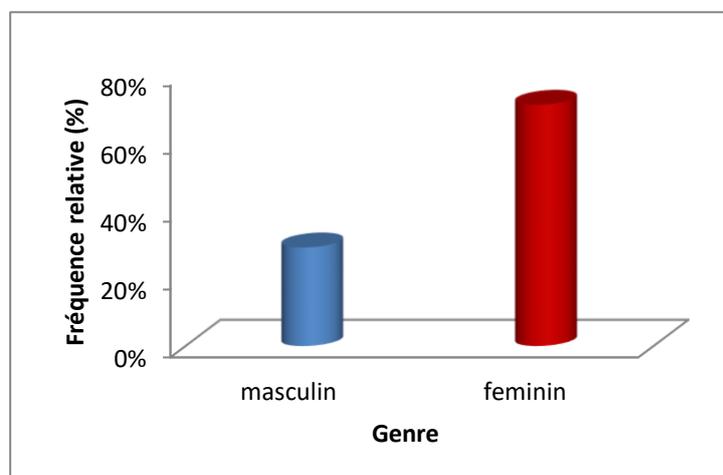


Figure 3: Répartition des patients selon le genre

L'âge médian de ces patients durant notre période d'étude est de 10.90 ± 3.62 ans. Les extrêmes d'âge se situent entre 3 et 18 ans.

2. Durée du cathétérisme

La durée moyenne d'utilisation de cathéter était brève, de 2.83jours \pm 1,14 allant de 2 à 6 jours. Nous remarquons que 83.33 % des patients ont une durée de cathétérisme inférieure ou égale à 3 jours et plus de 3 jours d'avec 16.66 % (Figure N°04).

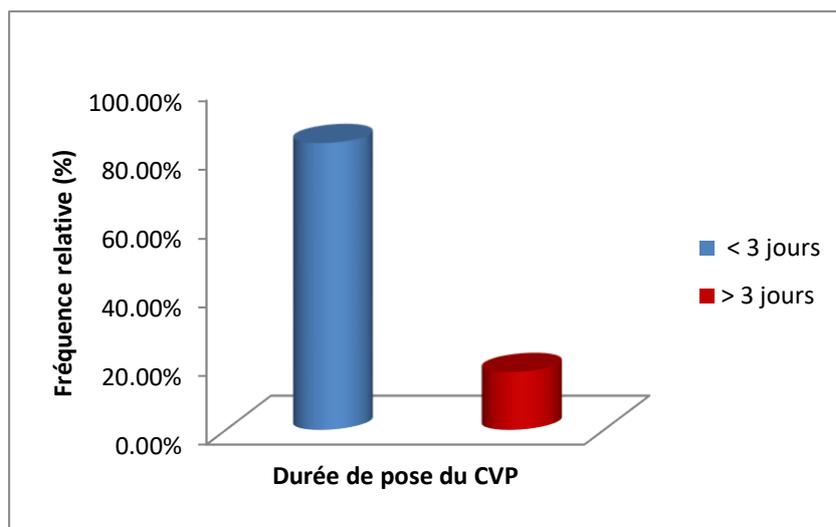


Figure 4: Répartition des patients selon la durée du cathétérisme

Selon les recommandations de **SF2H (2005)**, un changement systématique de site de CVP doit être effectué après 72 h puis 96 h d'utilisation. Cependant, ce délai a été remis en cause et vient d'être supprimé des recommandations de **SF2H en 2019**. Cette dernière propose une durée prévisionnelle de 5 jours ou moins.

3. Prévalence des cathéters altérés par des microorganismes

Vingt quatre cathéters ont fait l'objet d'une culture pour déterminer la présence, ou non, d'une colonisation microbienne (bactérienne ou fongique). Parmi ces 24 cultures, 13 se sont révélées positives à une ou plusieurs espèces microbiennes, soit un taux de 54% contre

11 tubes de culture négative, soit 46% (Figure N° 05).

Il est à rappeler que, les cathéters ont été recueillis soigneusement dans des conditions d'asepsie selon le protocole de **Bekkal Brikci-Benhabib et al., (2021)**.

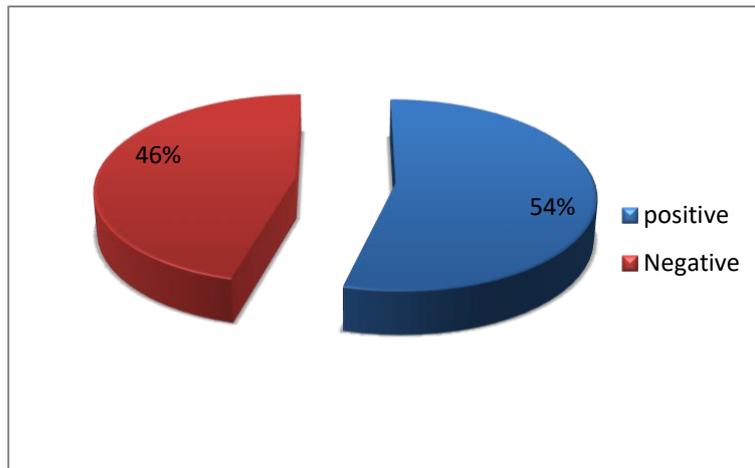


Figure5: Répartition des échantillons selon la présence de microorganisme

L'insertion de dispositifs d'accès vasculaire est une voie potentielle pour l'entrée de micro-organismes, ce qui peut conduire à des complications parfois infectieuses, essentiellement associées aux soins (Osório *et al.*, 2023).

Selon Weber *et al.* (2011), la voie la plus fréquemment suivie par l'infection est la migration des micro-organismes de la peau au site d'insertion, le long du cathéter, avec colonisation de son extrémité.

4. Fréquence d'isolement des germes à partir de cathéters veineux périphériques

Nous remarquons que sur 13 cathéters altérés, 92% sont des bactéries, et 8% levures (Figure N°06).

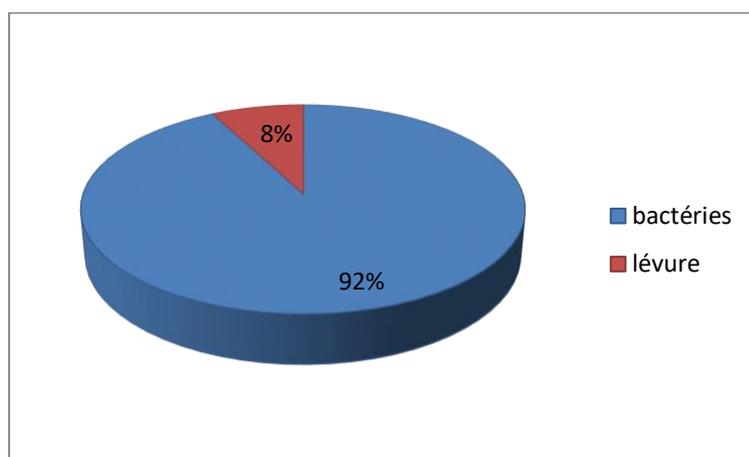


Figure 6: Répartition des échantillons selon le type microbien

Ces résultats montrent que le taux d'altération bactérienne des cathéters veineux périphériques est nettement supérieur à celui des levures.

Résultats et discussion

Selon littérature scientifique, pour les cathéters à émergence cutanée, les microorganismes les plus fréquemment impliqués dans les infections liées aux cathéters périphériques sont principalement ceux de la flore cutanée, essentiellement des bactéries (Espinasse et al., 2010).

D'après Osório et al. (2023), les bactéries et certaines levures notamment *Candida*, sont associées à des infections nosocomiales par contamination, provenant du microbiote cutané du patient ou bien du personnel soignant.

5. Isolement et identification de souches prélevées

Rappelons que, pour l'isolement et l'identification des souches bactériennes, nous avons utilisé un milieu CHROMagar™ orientation. En revanche, nous avons recherché la flore fongique sur milieu gélosée Sabouraud additionnée de chloramphénicol.

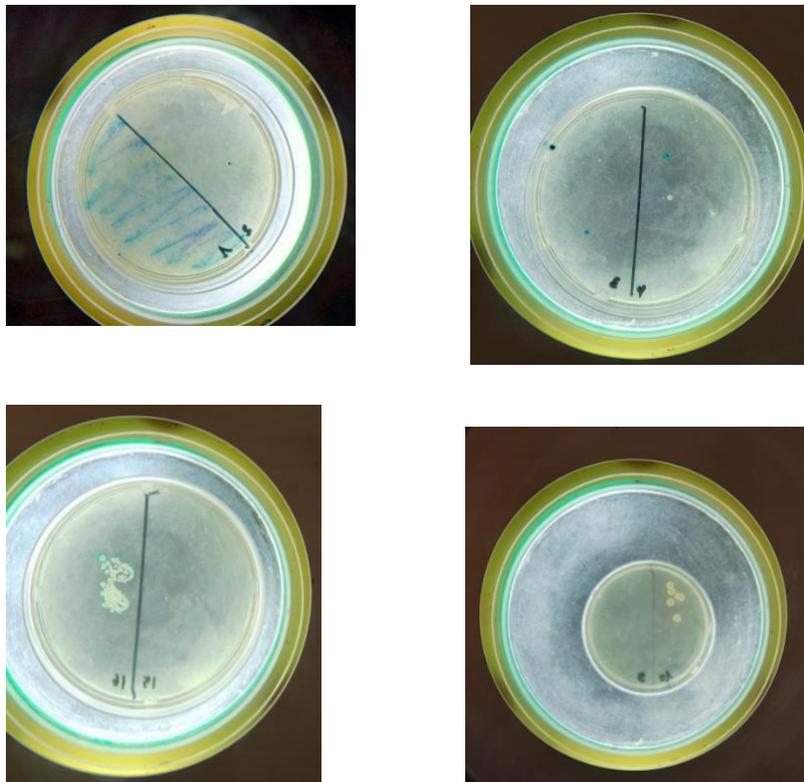


Figure 7 :
cathéters veineux périphériques

Souches bactériennes / fongique isolées à partir des

Résultats et discussion

Le tableau I, inclus les résultats relatifs à l'identification des espèces bactériennes et fongiques isolées de cathéters veineux périphériques prélevés de patients hospitalisés pendant la période de l'étude.

Tableau I : Souches bactériennes / fongique isolées à partir des cathéters veineux périphériques

Souches isolées	Fréquence d'isolement
<i>Bactéries</i>	(n=10) 92%
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus</i> • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Enterococcus sp.</i> • <i>E.coli</i> • <i>Klebseilla</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (n=4) 31% ▪ (n=3) 23% ▪ (n=3) 23 % ▪ (n=1) 8% ▪ (n=1) 8%
<i>Levures</i>	(n= 1) 8%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Candida albicans</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (n=1) 8%
TOTAL	(n=13)100%

Nos résultats montrent que la plus forte proportion des bactéries isolées est attribuée à l'espèce *Streptococcus* avec un 31% des souches isolées. Or, dans la littérature, cette dernière est faiblement isolée des CVP, les travaux d'Osório *et al.* (2023), ont mis en évidence que cette espèce se positionne en 2^{ème} place après les *Staphylocoques* à coagulase négative.

Sachant que, les *Streptocoques* sont responsables majoritairement d'infections des voies aériennes supérieures ou cutanées (SPILF, SFD, HAS, 2019). Ce qui nous oriente dans la présente étude, vers des contaminations directes par migration vers la voie veineuse à partir de la flore cutanée.

Les bactéries *Staphylococcus aureus* et *Enterococcus spp* occupent la deuxième place avec 23% des contaminations du cathéter. Ce résultat a permis de mettre en exergue que la répartition

Résultats et discussion

des microorganismes isolés à partir des cathéters varie d'un centre hospitalier à un autre et d'un service à un autre.

La proportion des espèces varie en fonction des pathologies à risque, de l'âge des patients et des zones géographiques

Selon **Osório et al. (2023)**, les bactéries les plus couramment impliquées dans la colonisation des CVP sont les espèces de *Staphylococcus*, à savoir les *Staphylocoques* à coagulase négative (CoNS), principalement *S. epidermidis* et *S. aureus*. En effet, les *Staphylocoques* en particulier à coagulase négative et *Staphylococcus aureus* sont les agents étiologiques les plus fréquents des infections liées aux CVP.

Environ les deux tiers des infections liées aux cathéters sont causées par ces bactéries, dont 75% par des bactéries à Gram positif. Les bacilles à Gram négatif (*Entérobactéries*, *Pseudomonas aeruginosa*) sont à l'origine d'environ 20 % des épisodes infectieux, les autres sont des levures du genre *Candida* (**Ferrer&Almirante,2014**).

Les espèces *Klebsiella* et *E. coli* ont été isolées avec un taux de 8%. La présence de ces espèces bactériennes dans les cultures microbiologiques du cathéter veineux, suggère une contamination hématogène, une colonisation ou des solutés de perfusion (**Bush& Vazquez-Pertejo, 2022**).

Parmi les isolats dans la présente étude, une levure *Candida albicans* a été identifiée avec un taux de 8% (Figure 8).

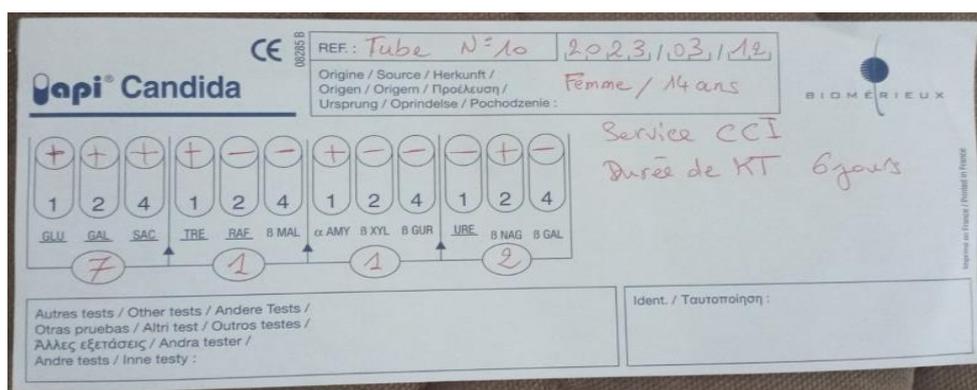


Figure 8: Identification de levures par la galerie API candida®

Résultats et discussion

Ce résultat concorde avec plusieurs travaux, qui montrent que cette espèce reste la plus fréquemment isolée des levures à partir des cathéters périphériques (**Olson et al., 2018 ; Bekkal Brikci-Benhabib et al., 2021**). Cette espèce fongique est impliquée à la fois dans la colonisation et l'infection (**Seghir et al., 2017**).

Il est à noter que, *C. albicans* peut avoir pour origine plusieurs sources de contamination, particulièrement lorsque le statut immunitaire ou physiologique de l'individu est altéré ou soumis à une antibiothérapie prolongée à large spectre.

Conclusion générale

Conclusion générale

La médecine moderne a conduit à une utilisation continuellement croissante de cathéters veineux périphériques. C'est ainsi que, le nombre de patients exposés à un risque infectieux augmente de façon proportionnelle avec la durée de maintien et au nombre de manipulations.

La colonisation du cathéter par les microorganismes est envisagée comme étant l'étape précoce au développement d'une infection liée au cathéter. C'est pourquoi, nous avons opté, à effectuer des prélèvements sur des cathéters intra vasculaires périphériques afin d'isoler les microorganismes bactériens et fongiques responsables de contaminations et/ ou colonisation.

Au total 13 souches bactériennes et fongiques ont été isolées sur 24 prélèvements effectués.

L'isolement et l'identification des souches ont révélé que la plus forte proportion des bactéries isolées est attribuée à l'espèce *Streptococcus* avec un 31%.

Staphylococcus aureus et *Enterococcus spp* occupent la deuxième place avec 23% des contaminations du cathéter. En revanche, *Klebsiella* et *E. coli* ont été isolées avec un taux de 8%. Ce même taux (8%) a été retrouvé pour la levure *Candida albicans*.

Comme nous l'avons repris à divers niveaux du présent travail, la contamination et/ou colonisation, posent d'importants problèmes dans le domaine médical. Ainsi, toutes les études publiées rapportent une prédominance bactérienne.

Il est maintenant clairement établi que ces bactéries et levures sur des cathéters présentent un risque infectieux non négligeable.

La surveillance épidémiologique d'une unité vis-à-vis des cathéters est d'importance majeure. Plusieurs mesures peuvent être prises lors de la pose et à la maintenance des cathéters.

Trois notions fondamentales et simples suffisent à réduire le risque de colonisation et d'infection liée au cathéter :

- Retrait du cathéter dès qu'il n'est plus indispensable.
- Respect des mesures d'hygiène simples par le lavage des mains
- Contrôle de l'hygiène hospitalière.

Quelque soient les stratégies utilisées, l'effort de prévention et la sensibilisation peuvent être utiles pour promouvoir de bonnes pratiques d'hygiène.

Références

Bibliographiques

References bibliographiques

- 1) Beekmann, S. E., Henderson, D. K. (2010). Infections caused by percutaneous intravascular devices. *Principles and practice of infectious diseases*, 6, 3347-62.
- 2) Bekkal Brikci-Benhabib, O., Boucherit-Otmani, Z., Boucherit, K., Seghir, A. (2015). Risques infectieux par les pathogènes nosocomiaux *Candida* producteurs de biofilms chez les nouveau-nés. *Hygiène*, 1, 63-67.
- 3) Bekkal Brikci-Benhabib, O., Boucherit-Otmani, Z., Boucherit, K., Djediat, C. (2021). Interaction in a dual-species biofilm of *Candida albicans* and *Candida glabrata* isolated from intravascular catheter. *Microbial Pathogenesis*, 152, 104613.
- 4) Blankenship, J. R., & Mitchell, A. P. (2006). How to build a biofilm : a fungal perspective. *Current opinion in microbiology*, 9(6), 588-594.
- 5) Brun-Buisson C., Abrouk F., Legrand P., Huet Y., Larabi S., Rapin M. (1987) Diagnosis of central venous catheter-related sepsis : critical level of quantitative tip cultures. *Archives of internal medicine*, 147(5), 873-877.
- 6) Buetti, N., Abbas, M., Pittet, D., de Kraker, M. E., Teixeira, D., Chraïti, M. N., ... & Zingg, W. (2021). Comparison of routine replacement with clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters. *JAMA internal medicine*, 181(11), 1471-1478.
- 7) Bush, L., Vazquez-Pertejo, M. (2022). Infecciones por *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Serratia*. *Manuales Profesional Mal Infect*.
- 8) Dietrich, L., Michallat, A. C., Quievy, A., Barbier, L., Wisniewski, S., Beretz, L. (2006). Pose et entretien du cathéter veineux périphérique aux hôpitaux universitaires de Strasbourg. *Le Pharmacien Hospitalier*, 41(165), 99-107.
- 9) Drugeon, B., Guenezan, J., Pichon, M., Devos, A., Fouassin, X., Neveu, A., ... & Mimos, O. (2023). Incidence, complications, and costs of peripheral venous catheter-related bacteraemia : a retrospective, single-centre study. *Journal of Hospital Infection*, 135, 67-73.
- 10) Drugeon, B., Pichon, M., Marjanovic, N., Mousse, S., Seguin, S., Raynaud, C., ... & Guenezan, J. (2022). Peripheral venous catheter colonization after skin disinfection with 0.5% aqueous sodium hypochlorite, preceded or not by one application of 70% ethanol (DACLEAN) : a single-centre, randomized, open-label, pilot study. *Journal of Hospital Infection*, 120, 123-126.
- 11) Eggimann, P. (2007). Diagnosis of intravascular catheter infection. *Current opinion in infectious diseases*, 20(4), 353-359.
- 12) Eggimann, P., Garbino, J., Pittet, D. (2003). Epidemiology of *Candida* species infections in critically ill non-immunosuppressed patients. *The Lancet infectious diseases*, 3(11), 685-702.
- 13) Eggimann, P., Garbino, J., Pittet, D. (2003). Epidemiology of *Candida* species infections in critically ill non-immunosuppressed patients. *The Lancet infectious diseases*, 3(11), 685-702.
- 14) Ferrer, C., Almirante, B. (2014). Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 32(2), 115-124.

References bibliographiques

- 15) Gahlot, R., Nigam, C., Kumar, V., Yadav, G., & Anupurba, S. (2014). Catheter-related bloodstream infections. *International journal of critical illness and injury science*, 4(2), 162
- 16) Gahlot, R., Nigam, C., Kumar, V., Yadav, G., & Anupurba, S. (2014). Catheter-related bloodstream infections. *International journal of critical illness and injury science*, 4(2), 162.
- 17) HAS (2019). *Prise en charge des infections cutanées bactériennes courantes*; Société de pathologie infectieuse de langue française–Société française de dermatologie–Haute Autorité de santé.
- 18) Juhlin, D., Hammarskjöld, F., Mernelius, S., Taxbro, K., & Berg, S. (2021). Microbiological colonization of peripheral venous catheters: a prospective observational study in a Swedish county hospital. *Infection prevention in practice*, 3(3), 100152.
- 19) Liao, W. C., Chung, W. S., Lo, Y. C., Shih, W. H., Chou, C. H., Chen, C. Y., ... & Ho, M. W. (2021). Changing epidemiology and prognosis of nosocomial bloodstream infection: A single-center retrospective study in Taiwan. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*.
- 20) Meda, Z. C., Thiombiano, S., Hervé, H. I. E. N., Traore, I., Ouattara, A., Ouedraogo, N., ... & Sombie, I. (2019). Offre de soins de qualité : Facteurs de survenue des complications au cours du cathétérisme veineux périphérique au Centre hospitalier universitaire Sourou Sanou (CHUSS) de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso : Offering quality care : Factors contributing to the occurrence of complications during the peripheral venous catheterism in the National teaching hospital Sourou Sanou of Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Sciences de la Santé*, 42(2).
- 21) 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):1-45
- 22) Mermel, L. A., Allon, M., Bouza, E., Craven, D. E., Flynn, P., O'Grady, N. P., ... & Warren, D. K. (2009). 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*, 49(1), 1-45.
- 23) Messika, J., Roux, D., Dreyfuss, D., Ricard, J. D. (2015). Voies veineuses périphériques et risque d'infections acquises en réanimation. *Réanimation*, 24(3), 310-317.
- 24) Mimos, O., Rayeh, F., Debaene, B. (2001) Infections liées aux cathéters veineux en réanimation. *Physiopathologie, diagnostic, traitement et prévention. Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*, 20(6), 520-536.
- 25) Olson, M. L., Jayaraman, A., Kao, K. C. (2018). Relative abundances of *Candida albicans* and *Candida glabrata* in in vitro coculture biofilms impact biofilm structure and formation. *Applied and Environmental Microbiology*, 84(8), e02769-17.
- 26) Olson, M. L., Jayaraman, A., Kao, K. C. (2018). Relative abundances of *Candida albicans* and *Candida glabrata* in in vitro coculture biofilms impact biofilm structure and formation. *Applied and Environmental Microbiology*, 84(8), e02769-17.

References bibliographiques

- 27) Osório, N., Oliveira, V., Costa, M. I., Santos-Costa, P., Serambeque, B., Gama, F., ... & Salgueiro-Oliveira, A. (2023). Short Peripheral Venous Catheters Contamination and the Dangers of Bloodstream Infection in Portugal: An Analytic Study. *Microorganisms*, 11(3), 709.
- 28) Pagani, J. L., Revelly, J. P., Chiolero, P., Eggimann, P. (2007). Infections liées aux catheters en réanimation: recommandations pour la pratique clinique. *Revue médicale suisse*, (137), 2834-2839.
- 29) Raad, H. Hanna, D. Maki. Infections liées aux cathéters intravasculaires : avancées dans le diagnostic, la prévention et la prise en charge. *Lancet Infect Dis*, 7 (2007), p. 645-657
- 30) Raad, I., Hanna, H., Maki, D. (2007). Intravascular catheter-related infections : advances in diagnosis, prevention, and management. *The Lancet infectious diseases*, 7(10), 645-657.
- 31) Sanchez-Vizuette, P., Briandet, R. (2021). 5 Mode de vie en biofilm pour le peuple microscopique des surfaces. In *Interactions Matériaux-Microorganismes* (pp. 101-130). EDP Sciences.
- 32) Seddiki, S. M. L., Boucherit-Otmani, Z., Boucherit, K., Badsî-Amir, S., Taleb, M., Kunkel, D. (2013). Assessment of the types of catheter infectivity caused by *Candida* species and their biofilm formation. First study in an intensive care unit in Algeria. *International journal of general medicine*, 1-7.
- 33) Seddiki, S. M. L., Boucherit-Otmani, Z., Mahdad, Y. M., Bendahmane, A. F., Kunkel, D. (2018). Proposition of an appropriate technique to diagnose catheters fungal infectivities. *JKSUS*. 30 (3) : 400-403.
- 34) Seghir, A., Boucherit-Otmani, Z., Boucherit, K., Sari-Belkharroubi, L. (2017). Étude de l'infectivité des *Candida* sur cathéters vasculaires périphériques prélevés du Centre Hospitalier Universitaire de Tlemcen. *Journal de Mycologie Médicale*, 27(4), 457-462.
- 35) SF2H (2019). Prévention des infections liées aux cathéters périphériques vasculaires et sous-cutanés. Disponible: https://www.sf2h.net/wpcontent/uploads/2019/05/HY_XXVII_SF2H_CATHETERS-2019.pdf
- 36) Vanzieleghem, T., Delmée, M. (2020). Les biofilm en milieu hospitalier : quels sont les enjeux pour l'hygiène hospitalière.
- 37) Weber, J. D., Brown, V., Sickbert-Bennett, E. E., Rutala, W. A. (2011). Infections liées aux cathéters intravasculaires. In *Médecine interne de Netter* (pp. 750-758). Elsevier Masson.
- 38) https://www.vygon.fr/produits/multiplex_1930_005197123

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire

La surveillance biologique des sujets étudiés

Prélèvement N° :

- Date :
- Service :
- Patient :
- Age :
- Sexe : Homme e

Cathéter Veineux périphériques

- Durée du maintien cathéter :
- Pathologies immunosuppressives :
 - Non
 - Oui (détails) : _____
- Antibiothérapie :
 - Non
 - Oui (détails) : _____
- Signe d'inflammation local ou générale :
 - Non
 - Oui (Précisez) : _____

Annexe 2: Inoculum de levures de 3 Mc Ferland.

L'ensemencement de la galerie API *Candida* doit être réalisé avec un inoculum calibré à Mac Farland 3, soit environ 10^7 levures/ml.

Solution standard Mc Farland 3,0

Chlorure de barium solution de 0,048M3,0 ml.

Acide sulfurique, solution de 0,18M97,0 ml.

D.O. à 625 nm au spectrophotomètre.....0,48-0,6.

