



UNIVERSITÉ DE LILLE

**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année 2022

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT

DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Évaluation d'un dispositif de perfusion périphérique longue durée  
chez les patients pris en charge au Centre de Traitement des Brûlés  
du CHU de Lille et comparaison avec l'utilisation des voies  
veineuses centrales**

Présentée et soutenue publiquement le 8 avril 2022 à 14 heures  
au Pôle Formation

**par Maxime Donjon de Saint Martin**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Benoit TAVERNIER**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Éric KIPNIS**

**Monsieur le Docteur Olivier GAILLOT**

**Directeur de thèse :**

**Madame le Docteur Pauline DEVAUCHELLE**

## **AVERTISSEMENT**

**La Faculté n'entend à donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

# ABRÉVIATIONS

BGN	Bacille Gram Négatif
BGP	Bacille Gram Positif
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CM	Cathéter Midline
CTB	Centre de Traitement des Brûlés
ILC	Infection Liée au Cathéter
PL	Picline
RFE	Recommandations Formalisées d'Experts
RPP	Recommandations de Pratiques Professionnelles
SCB	Surface Corporelle Cutanée Brûlée
SCT	Surface Corporelle Totale
SFAR	Société Française d'Anesthésie Réanimation
SRLF	Société de Réanimation de Langue Française
VVC	Voie Veineuse Centrale
VVP	Voie Veineuse Périphérique

# TABLE DES MATIÈRES

<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION</b>	
<b>GENERALITES</b> .....	<b>7</b>
<b>ÉPIDEMIOLOGIE</b> .....	<b>11</b>
<b>ÉVALUATION DE LA GRAVITE DE LA BRULURE</b> .....	<b>12</b>
<b>PRISE EN CHARGE DE LA BRULURE</b> .....	<b>13</b>
CONSEQUENCES DE LA BRULURE .....	13
PRISE EN CHARGE .....	13
AU CTB DE LILLE .....	14
<b>DIFFERENTS TYPES DE CATHETERS VEINEUX AU CTB</b> .....	<b>15</b>
VOIES VEINEUSES PERIPHERIQUES .....	15
VOIES VEINEUSES CENTRALES .....	16
PICCLINES .....	17
CATHETER MIDLINE .....	18
<b>OBJECTIFS</b> .....	<b>20</b>
<b>MATÉRIEL ET MÉTHODES</b>	
<b>DESIGN DE L'ETUDE</b> .....	<b>22</b>
<b>RECUEIL DES DONNEES</b> .....	<b>22</b>
<b>POSE DES DISPOSITIFS</b> .....	<b>24</b>
<b>DEFINITIONS</b> .....	<b>24</b>
<i>Absence d'ILC</i> : .....	25
<i>ILC confirmée</i> : .....	26
<i>Colonisation possible</i> : .....	26

<i>Colonisation :</i> .....	26
<i>ILC possible :</i> .....	26
<b>ANALYSE DES DONNEES</b> .....	<b>26</b>
<b>CADRE REGLEMENTAIRE</b> .....	<b>27</b>
<b>RÉSULTATS</b>	
<b>DISCUSSION</b>	
<b>PRINCIPAUX RESULTATS</b> .....	<b>32</b>
<b>DISCUSSION DES RESULTATS</b> .....	<b>33</b>
CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION .....	33
CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'UTILISATION DES CM .....	34
COMPLICATIONS INFECTIEUSES LIEES AUX CM .....	35
GERMES RESPONSABLES DES ILC .....	38
<b>LIMITES DE L'ETUDE</b> .....	<b>39</b>
<b>CONCLUSION &amp; PERSPECTIVES</b> .....	<b>39</b>

# RÉSUMÉ

**Objectif :** L'accès vasculaire des patients brûlés est parfois indispensable pour les soins mais est source de difficultés spécifiques. Les cathéters périphériques de longue durée type midline pourraient être une option chez certains patients lorsqu'une voie veineuse centrale n'est plus nécessaire et que la pose d'un accès veineux périphérique itératif est compliquée. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'utilisation des cathéters midline (CM) et l'incidence des infections liées au cathéter (ILC) en comparaison avec les voies veineuses centrales (VVC) chez les patients brûlés pris en charge au CHU de Lille.

**Type d'étude :** Étude de cohorte rétrospective observationnelle monocentrique.

**Patients et Méthodes :** Tous les CM posés au centre de traitement des brûlés de Lille de novembre 2019 à novembre 2021 ont été inclus ainsi que toutes les VVC entre novembre 2018 et novembre 2019 dans des conditions similaires. Les données étaient recueillies de façon rétrospective.

**Résultats principaux :** Au total, 38 VVC et 59 CM ont été utilisés. La durée médiane d'utilisation était respectivement de 19 jours [13-34] et de 13 jours [8-17]. Le taux d'incidence des ILC était de 3,3/1000 jours-cathéter pour les VVC et de 8,4/1000 jours-cathéter pour les CM. En cas d'ILC, le délai entre la brûlure et la pose du CM était significativement plus court.

**Conclusions :** Il s'agit de la première étude évaluant l'utilisation des CM chez les patients brûlés. Le taux d'ILC paraît particulièrement élevé, comparable à celui observé avec les voies veineuses centrales. Le délai entre la brûlure et la pose du cathéter pourrait être un paramètre à prendre en compte.

# INTRODUCTION

## Généralités

La brûlure est une pathologie fréquente, le plus souvent accidentelle, habituellement bénigne. Elle est définie par une lésion de la peau ou des muqueuses consécutive à l'exposition d'une source de chaleur/froid intense, un agent physique, chimique ou électrique.

La peau est un organe à part entière du corps humain. C'est une barrière de l'organisme contre l'environnement. Elle constituée de différentes couches, de la plus superficielle à la plus profonde :

- L'épiderme est un épithélium non vascularisé qui contient de nombreuses terminaisons nerveuses donnant des informations sur la température, la pression, la douleur.
- Le derme est un tissu conjonctif qui donne son élasticité à la peau. Il contient les glandes sébacées, sudoripares ainsi que les follicules pileux. Il est richement vascularisé et innervé
- L'hypoderme est un tissu conjonctif lâche qui contient du tissu adipeux. Il protège l'organisme des chocs et des variations de température et sert d'interface entre le derme et les structures mobiles sous-jacentes.

Il résulte de la brûlure une destruction de ces différentes couches composant la peau.

La lésion de brûlure est classée selon la profondeur de l'atteinte :

- Premier degré (atteinte isolée de l'épiderme). Se manifeste par un érythème douloureux (« coup de soleil »). La guérison spontanée sans cicatrice est obtenue en quelques jours.
- Deuxième degré : atteinte du derme
  - o Deuxième degré superficiel (atteinte de la partie superficielle du derme). Se manifeste par des phlyctènes (destruction de l'épiderme) dont le fond (le derme) rouge vif est douloureux. La guérison est obtenue en 2 à 3 semaines sans cicatrice.
  - o Deuxième degré profond. La lésion est moins douloureuse (atteinte des algorecepteurs). Les phlyctènes sont spontanément rompues et le fond est plus pâle. Les phanères tombent facilement. Elle nécessite des soins spécialisés et sans prise en charge spécifique la guérison se fait vers une cicatrice disgracieuse épaisse.
- Troisième degré (destruction du derme). La blessure est non douloureuse, pâle ou brunâtre, cartonnée au toucher (permet le diagnostic, en photo la distinction avec le 2<sup>e</sup> degré profond est parfois difficile). La cicatrisation spontanée est impossible, la greffe de peau est nécessaire.
- Quatrième degré : atteinte profonde exposant les tissus sous-jacents (muscles, tendons, os...)



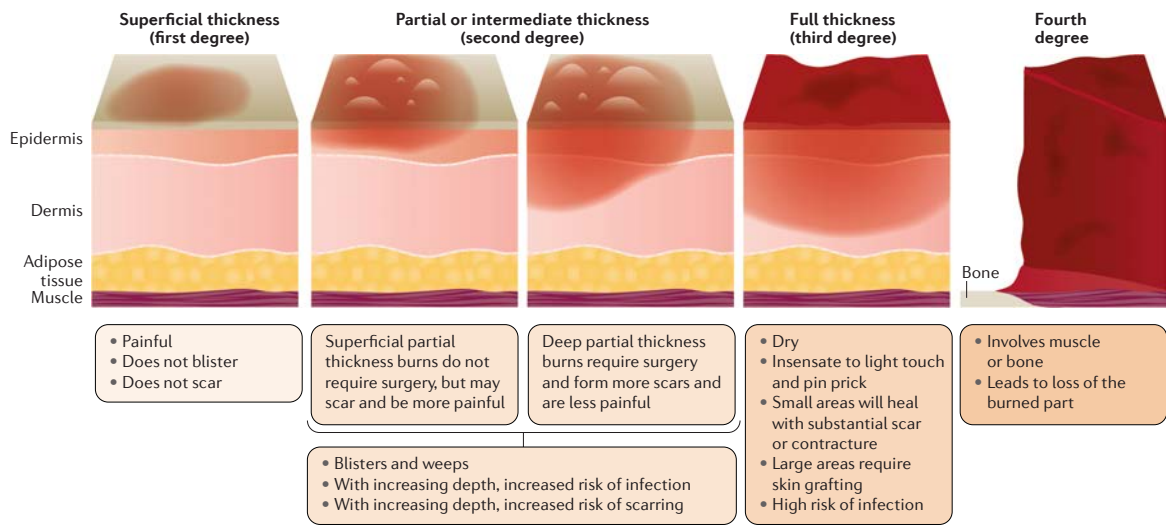


Figure 1 : Les différents stades de brûlure (1)



*Image 1 : Brûlure du 2e degré superficiel, phlyctènes à fond rouge vif. CTB de Lille*



*Image 2 : Brûlure du 2e degré profond, épiderme détruit, fond rose pâle. CTB de Lille*



*Image 3 : Brûlure du 3e degré, peau blanchâtre, marron, cartonnée au toucher. CTB de Lille*

Une brûlure de 2<sup>e</sup> degré superficiel guérit spontanément en 2 semaines. Une brûlure plus profonde nécessite une prise en charge spécialisée, chirurgicale dans la majorité des cas, qu'elle soit ambulatoire ou en hospitalisation. Ces prises en charge sont souvent longues (supérieures à 3 semaines) afin d'obtenir une cicatrisation complète de la lésion.

La peau est naturellement colonisée par de nombreux micro-organismes qui composent la flore cutanée. La composition de cette flore varie selon les individus, l'âge, les parties du corps. A l'état normal, ce microbiote n'est à l'origine d'aucune infection. Son rôle est multiple, il protège l'organisme contre des bactéries pathogènes et entretient notre système immunitaire. (2)

## Épidémiologie

Un rapport de Santé Publique France montre qu'en 2014, 8120 patients ont été hospitalisés à la suite d'une brûlure (taux d'incidence = 12,3/100 000 habitants) dans un centre de traitement des brûlés (CTB) ou dans un service non spécialisé. Les hommes sont plus atteints que les femmes (sex-ratio H/F 1,69). Plus de 190 patients sont décédés à l'hôpital à la suite de brûlures. Environ la moitié des patients étaient pris en charge en CTB. Le taux d'incidence est plus élevé chez les 0-4 ans (60,6/100 000). Il existe deux autres pics du taux d'incidence au cours de la vie, l'un entre 15 et 24 ans et l'autre après 85 ans. Les brûlures sont pour la plupart accidentelles (93%). Elles sont principalement causées par des liquides chauds (50,8%) puis par l'exposition au feu/fumée (27,1%). Cependant, les causes de brûlure varient selon les tranches d'âge. (3)

## Évaluation de la gravité de la brûlure

La gravité de la brûlure dépend de plusieurs paramètres : profondeur de la brûlure, surface corporelle totale brûlée, localisation particulière, mécanisme, terrain sous-jacent. La gravité de la brûlure conditionne sa prise en charge et la nécessité d'une hospitalisation complète, d'une prise en charge en hôpital de jour ou en consultation. La surface cutanée brûlée (SCB) est estimée via différentes méthodes : règle des 9 de Wallace, tableau de Lund & Browder, application mobile E-Burn (voir annexes).

La brûlure est grave dans 9,4% des cas. La brûlure grave est définie par les Recommandations de Pratiques Professionnelles (RPP) de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) publiée en 2019 comme suit :

### Chez l'adulte :

- « SCB > 20%, SCB du troisième degré > 5%, syndrome d'inhalation de fumées, localisation particulière profonde (face, mains, pieds, périnée), brûlure électrique de haut voltage
- Ou SCB < 20% ET terrain particulier : âges >75 ans, comorbidités sévères, inhalation de fumées suspectée ou avérée, brûlure circulaire profonde, localisation particulière superficielle : face, mains, pieds, périnée, plis, SCB > 10%, SCB du troisième degré entre 3 et 5%, brûlure électrique bas voltage, brûlure chimique (acide fluorhydrique).

### Chez l'enfant :

- SCB > 10%, SCB du troisième degré >5%, nourrisson < 1 an, comorbidités sévères, syndrome d'inhalation de fumées, localisation particulière profonde

(face, mains, pieds, périnée, plis de flexion), brûlure circulaire, brûlure électrique ou chimique. »(4)

## Prise en charge de la brûlure

### Conséquences de la brûlure

La brûlure entraîne un état pro-inflammatoire local permettant la dégradation des tissus endommagés puis la cicatrisation. Cet état pro inflammatoire est responsable d'une hypovolémie d'autant plus importante que la brûlure est étendue.(1)

Elle est aussi responsable d'une destruction de la flore commensale cutanée. Initialement stérile, la brûlure est rapidement colonisée par des bactéries opportunistes. D'abord par des bactéries cutanées (Cocci à Gram positif surtout) puis par des bactéries dont l'origine est plus variée (digestive, ORL, environnementale) ou par des fungi (Candida, Aspergillus ou d'autres filamenteux type mucorales). Cette colonisation participe grandement initialement à la détersion de la brûlure et est donc nécessaire. Elle est respectée mais contrôlée par la réalisation de pansements répétés pour lavage et application de topiques anti-infectieux. Cependant, quand elle n'est pas bien contrôlée, elle est source d'infection ralentissant la cicatrisation et pouvant se généraliser à l'organisme. Ces infections sont d'autant plus importantes à dépister que les patients brûlés souffrent d'un déficit immunitaire qui est plurifactoriel : perte de la barrière cutanée, perturbation de la phagocytose, perte des éléments d'immunité humorale et cellulaire (1,5). Ce déficit majore le risque de complications infectieuses.

### Prise en charge

L'enjeu de la prise en charge des brûlures est donc de favoriser la cicatrisation, de lutter contre l'infection et de pallier aux pertes hydriques.

Ainsi la prise en charge initiale consiste en l'évaluation de la SCB et de la profondeur de la brûlure.

Après détersion mécanique des lésions, élimination des éventuelles phlyctènes, un pansement hydratant et antiseptique recouvre la brûlure.

Par la suite, le pansement de brûlure est changé toutes les 48 à 72 heures afin de surveiller l'évolution des lésions, dépister des complications locales (infectieuses), exciser les zones nécrosées, observer la cicatrisation, décider de la nécessité d'une éventuelle greffe et procéder à une nouvelle détersion et un nouveau nettoyage antiseptique.

Cette prise en charge particulière peut durer selon la gravité de la brûlure, de quelques jours à plusieurs semaines. Ainsi, une brûlure du deuxième degré superficiel cicatrisera spontanément en 2 semaines alors que la prise en charge d'une brûlure du 3<sup>e</sup> degré est beaucoup plus longue. Elle nécessite l'excision des zones brûlées, la réalisation d'une greffe de peau (parfois en plusieurs temps) et la surveillance de la prise de greffe.

La réalisation des pansements peut se faire en consultation, mais elle est toujours douloureuse, du moins initialement. Ainsi, une grande partie des patients nécessitera une prise en charge en hôpital de jour ou en hospitalisation pour réalisation de pansements sous anesthésie générale qui seront, de ce fait, répétés. L'assurance d'un accès veineux facile et fiable est alors importante.

## Au CTB de Lille

Le CTB de Lille prend en charge des patients pour des brûlures de toutes gravités. La grande majorité des patients ne nécessite pas d'hospitalisation ; Ainsi, en moyenne, il est enregistré 1883 séjour/an dont 92 séjours en réanimation/an, 148 séjours/an en

unité de surveillance continue et 1643 séjours/an en ambulatoire. 87% des patients sont donc pris en charge en hôpital de jour. Dans cette stratégie de prise en charge ambulatoire, la prise des traitements par voie orale est favorisée. Cependant, certains traitements antalgiques, certaines antibiothérapies, les anesthésies générales, nécessitent un accès veineux fiable.

Bénéficier d'un accès vasculaire fiable chez ces patients peut s'avérer difficile pour plusieurs raisons :

- La localisation des brûlures, notamment sur les membres supérieurs,
- Les ponctions veineuses périphériques itératives peuvent fragiliser le capital veineux du patient,
- L'inconfort ressenti par le patient à chaque ponction
- Les œdèmes périphériques résultant d'une réanimation intensive
- Les difficultés « innées » à la ponction veineuse chez certains patients.

## Différents types de cathéters veineux au CTB

Au CTB de Lille, avant l'utilisation des cathéters veineux périphériques de longue durée, seuls deux types de cathéters veineux étaient couramment utilisés : les voies veineuses périphériques (VVP) et les voies veineuses centrales (VVC)

### Voies veineuses périphériques

Les voies veineuses périphériques sont des cathéters de courte durée (au maximum 96 heures). Elles sont généralement mises en place au niveau des membres supérieurs sur le dos des mains ou les avant-bras.

La répétition de la pose d'une voie veineuse périphérique peut être une source d'inconfort chez les patients brûlés. De plus, la pose d'un tel dispositif peut s'avérer difficile pour les raisons évoquées précédemment.

Elles sont donc source d'inconfort pour le patient puisqu'elles doivent être changées toutes les 72-96 heures maximum et ne peuvent être utilisées à domicile. Elles sont donc retirées après le pansement chez les patients pris en charge en hospitalisation ambulatoire.

Les complications non infectieuses liées aux VVP (extravasation, échec de pose, phlébites) sont communes et nombreuses mais souvent banalisées. (6,7)

Cependant, elles présentent plusieurs intérêts : elles sont facilement accessibles et simples d'utilisation, ne nécessitent pas de perfusion permanente et augmentent ainsi l'autonomie du patient.

## Voies veineuses centrales

Les voies veineuses centrales sont des cathéters veineux dont l'extrémité se situe dans la circulation veineuse centrale, c'est-à-dire en territoire cave supérieur ou inférieur

La pose d'une voie veineuse centrale nécessite des compétences techniques et ne peut être réalisée que par le médecin. Le geste technique est réalisé selon des conditions d'asepsie strictes. Elles nécessitent, lorsqu'elles sont posées en territoire cave supérieur, un contrôle radioscopique pour s'assurer de leur bonne position.

Elles ont une durée de vie prolongée, entre 15 jours et 1 mois.

Elles permettent la perfusion de solutés hyperosmolaire, vésicants et de catécholamines et possèdent plusieurs voies d'injections. Leur position particulière



permet un monitoring hémodynamique avancé (pression veineuse centrale, saturation veineuse centrale en oxygène, mesure de thermodilution transpulmonaire). Elles sont donc utilisées au CTB de Lille, et plus généralement en réanimation, dans la prise en charge des brûlures graves à la phase initiale.

Le taux d'ILC sur VVC est compris entre 1,9 et 2,3/1000 jours cathéter (8,9). Le taux de complications mécaniques n'est pas négligeable même si l'apport de l'échographie en réduit grandement les risques (pneumothorax, ponction artérielle) (10,11).

Enfin, elles sont source d'inconfort pour le patient car elles nécessitent d'être perfusées en permanence et la localisation du point de ponction (cou, pli de l'aîne) peut gêner le patient réduisant ainsi son autonomie.

## Picclines

Au CTB de Lille, l'utilisation des PICCLINE est peu répandue. Ils présentent pourtant plusieurs avantages : ce sont des cathéters veineux insérés en périphérie mais allant jusqu'à la circulation veineuse centrale. Ils ont une durée de vie allongée, jusqu'à 1 an. Ils possèdent 2 voies d'injections. Une étude réalisée en 2012 auprès de 44 CTB des États-Unis montrait que seuls 37,8% des CTB utilisaient ce dispositif (12).

Cependant, la pose de tels dispositifs est plus difficile. Ils nécessitent un contrôle radiographique en temps réel et leur pose ne peut être réalisée que chez un patient scopé. Au CHU de Lille, le personnel formé à la pose de ce dispositif n'est pas nombreux, les équipes habilitées à poser ce dispositif ne se situent pas dans le même bâtiment que le CTB et les délais d'attente pour la pose sont importants.

À cause de ces contraintes techniques, leur utilisation est très peu fréquente au CTB de Lille.

## Cathéter midline

Le cathéter midline (CM) est un dispositif de voie veineuse périphérique de longue durée.

Il est inséré dans une veine du bras (en général la veine basilique). Son extrémité se situe au niveau du creux axillaire. C'est pourquoi il est considéré comme un cathéter veineux périphérique (13,14). De ce fait, les solutions perfusées via ce dispositif ont une osmolarité < 600mOsm/L et un pH compris entre 5-9.

Ils assurent un accès veineux fiable et sont utilisés pour l'administration d'antibiothérapies intraveineuses, de solutions d'hydratations ou de thérapies intraveineuses continues (15).

La pose du CM est possible par les médecins ou infirmiers diplômés d'état formés à la manipulation de l'échographie. Elle est faite selon des règles d'asepsie strictes, sous contrôle échographique, selon la méthode de Seldinger. Elle ne nécessite pas de contrôle radioscopique de bonne position.

Elle peut être réalisée au lit du malade en chambre, en salle de réveil, ou encore au bloc opératoire et ne nécessite pas de surveillance scopée pendant la pose.

L'entretien du cathéter est facilité. Il n'y a pas besoin de le perfuser en permanence pour éviter qu'il ne se bouche. Après chaque utilisation du cathéter un rinçage pulsé de la voie de perfusion est effectué. Si le cathéter n'est pas utilisé, ce rinçage est effectué trois fois par jour. Le pansement est changé tous les 48 à 72 heures ou lorsque celui-ci est souillé. Les prélèvements sanguins sont possibles via ce dispositif. Le suivi des CM est réalisable à domicile.

La durée d'utilisation du CM est prolongée, selon les données du laboratoire ou du fabricant, elle se situe entre 2 et 6 semaines. Certaines études rapportent une utilisation prolongée jusqu'à 296 jours sans complication (16).

Ainsi l'utilisation de ce type de cathéter réduit le nombre de ponctions veineuses et augmente le confort des patients qui n'est pas dépendant des perfusions. Il permet une prise en charge ambulatoire améliorée en assurant un accès veineux fiable et prolongé. Il permet aussi une thérapie intraveineuse longue en ambulatoire.

Les complications liées aux CM ont été étudiées, en particulier dans les services d'urgence. Les ILC sur CM ont un taux d'incidence comparable au ILC sur VVP (respectivement 0,2/1000 jours-cathéter et 0,5/1000 jours-cathéter) et moindre que le taux d'incidence des ILC sur PICCLINE ou VVC (2,1 et 2,3). Le risque de thrombose est diminué par rapport aux PICCLINE (2-4% contre 1-32%) (8,17).

Nielsen et al. ont montré que la pose d'un CM chez les patients nécessitant plus de 5 jours d'accès veineux réduit le besoin de pose d'une VVC ou de 4 VVP (18).

Les CM utilisés au CTB ne disposent que d'une seule lumière de perfusion. Certains modèles disposent au maximum de deux voies d'accès différentes.

Étant donné que l'extrémité se situe dans la circulation veineuse périphérique, l'administration de traitements dont l'osmolarité dépasse 900mOsm/L n'est pas possible. Les traitements vésicants ou corrosifs ne sont pas utilisables non plus.

Pour ces raisons, ils ne sont pas adaptés dans la prise en charge réanimatoire du patient brûlé.

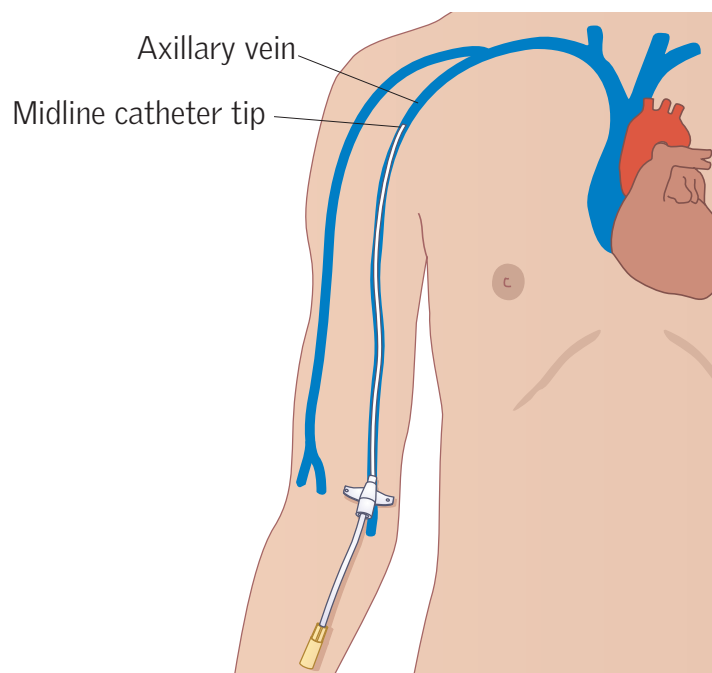


Figure 2 : Schéma d'un CM posé en veine basilique droite (15)

## OBJECTIFS

Au CTB, les CM semblent être une bonne alternative d'accès veineux afin d'éviter aux patients des ponctions veineuses itératives. Ils n'entraîneraient que peu de complications et permettraient une durée d'utilisation prolongée et une utilisation au domicile chez les patients hospitalisés en ambulatoire.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'utilisation des CM chez les patients brûlés pris en charge au CTB de Lille et de comparer leur utilisation par rapport aux voies veineuses centrales.

Les complications infectieuses (colonisations, infections liées au cathéter) les complications mécaniques (retrait accidentel, cathéter bouché) et l'utilisation à domicile ont été étudiées puis comparées à une cohorte de patients ayant bénéficié d'une pose de cathéter veineux central dans des conditions comparables, c'est-à-dire à distance de la phase aiguë réanimatoire de la prise en charge.

A partir de cette étude, nous avons essayé de préciser la place des CM dans l'arsenal des cathéters disponibles pour les patients brûlés.

# MATÉRIEL ET MÉTHODES

## Design de l'étude

L'étude a été réalisée au CTB du CHU de Lille de novembre 2018 à novembre 2021. Il s'agissait d'une étude de cohorte observationnelle rétrospective, monocentrique dont le but était d'évaluer l'utilisation des CM et de la comparer avec l'utilisation des VVC.

## Recueil des données

Tous les patients ayant bénéficié de la pose d'une ou plusieurs VVC au CTB de Lille pour la prise en charge d'une brûlure entre novembre 2018 et octobre 2019 ont été inclus. Tous les patients pris en charge pour une brûlure et ayant bénéficié de la pose d'un CM entre novembre 2019 et novembre 2021 au CTB de Lille ont été inclus.

Ces données ont été recueillies de façon rétrospective en reprenant le dossier médical informatisé des patients de novembre 2018 à novembre 2021 dans lequel la pose d'une VVC ou d'un CM est toujours tracée.

Les CM n'étant pas utilisés chez les patients graves lors de l'hospitalisation en réanimation, seules les VVC posées chez des patients sortis de la phase de réanimatoire ont été incluses.

Les dispositifs posés chez des patients pris en charge au CTB pour une autre pathologie que la brûlure et les dispositifs posés chez des patients transférés dans un autre service avant l'ablation du cathéter ont été exclus de l'analyse.

Les données suivantes concernant les dispositifs ont été recueillies :

- Site d'insertion
- Peau saine / brûlée
- Durée d'utilisation du cathéter
- Cause de retrait du cathéter
- Délai entre la survenue de la brûlure et la pose du cathéter

Les données suivantes concernant les patients ont été recueillies :

- Age
- Sexe
- Durée de séjour
- Surface cutanée brûlée (SCB) exprimée en pourcentage de la surface corporelle totale (SCT)
- Mécanisme de la brûlure : thermique, chimique ou électrique

Les résultats des hémocultures, des cultures de cathéter, le délai entre l'apparition d'une hémoculture positive et la pose du cathéter ont été recueillis.

Les causes de retrait des dispositifs ont été classées ainsi :

- Contexte septique : toute situation clinique ou paraclinique faisant suspecter une complication infectieuse liée au dispositif de perfusion étudié
- Défaillance technique : voie bouchée, absence de retour sanguin à l'aspiration
- Fin d'utilisation : lors de la sortie d'hospitalisation, lors de la fin de la prise en charge
- Retrait accidentel

- Décès
- Délai de pose : la durée d'utilisation du dispositif dépasse la durée recommandée, à savoir un mois pour les VVC et CM.

## Pose des dispositifs

Les VVC et les CM étaient posés par les médecins du service, sous contrôle échographique, dans le plan ou hors plan selon les habitudes des praticiens, par la méthode de Seldinger. Si besoin, la bonne position du cathéter veineux central en territoire cave supérieur était vérifiée par la radiographie de thorax.

Les critères d'asepsie qui s'imposent à la pose de ces dispositifs médicaux étaient respectés (désinfection de la peau selon le protocole de l'établissement, port d'un masque chirurgical, d'une charlotte, d'une casaque stérile et de gants stériles, utilisation de champs stériles). Tous les CM utilisés étaient des cathéters monolumière. Les VVC étaient des voies triple ou quadri lumières imprégnées de sulfadiazine argentique selon le protocole en vigueur dans le service.

## Définitions

Les Recommandations Formalisées d'Experts (RFE) de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF) sur la gestion des abords vasculaires en réanimation définissent les ILC :

« Colonisation de cathéter :

- Culture semi-quantitative selon Maki  $\geq 15$  UFC ou une culture quantitative selon Brun-Buisson  $\geq 10^3$  UFC/ml.

ILC non septicémique :

En l'absence de bactériémie le diagnostic d'ILC repose sur l'association



- d'une culture de cathéter supérieure ou égale à  $10^3$  UFC/ml ou supérieure ou égale à 15 UFC si une méthode semi-quantitative est utilisée
- et des signes d'infection locale (purulence de l'orifice d'entrée du cathéter ou tunnelite) et/ou des signes généraux (régression totale ou partielle des signes infectieux généraux dans les 48 heures suivant l'ablation du cathéter).

Bactériémie ou fongémie liée au cathéter :

Association d'une bactériémie ou fongémie survenant dans les 48 heures encadrant le retrait du cathéter (ou la suspicion diagnostique d'infection de cathéter si celui-ci n'est pas retiré d'emblée)

Et :

- Culture positive au même micro-organisme sur l'un des prélèvements suivants : culture du site d'insertion ou culture du cathéter supérieur ou égale à  $10^3$ UFC/mL
- Soit des hémocultures périphériques et centrales positives au même micro-organisme avec un rapport hémoculture quantitative centrale sur périphériques supérieur à 5 ou un délai différentiel de positivité des hémocultures centrales/périphériques supérieur à deux heures, avec une positivité plus rapide pour l'hémoculture centrale. » (19)

Ces définitions ont été adaptées à l'étude et 5 catégories ont été isolées :

Absence d'ILC :

- Culture de cathéter négative, quelque-soit le résultat des hémocultures
- Données manquantes sur la culture du cathéter mais résultats d'hémocultures négatifs
- Culture du cathéter quantitative  $<10^3$

ILC confirmée :

- Culture de cathéter et hémoculture positive au même germe dans les 48 heures entourant le retrait du cathéter ou la suspicion clinique

Colonisation possible :

- Données manquantes sur la culture de cathéter et données manquantes sur les hémocultures\*.

*\*L'absence d'hémoculture sous-entend l'absence de signe clinique ou paraclinique d'infection et donc l'absence d'ILC.*

Colonisation :

- Culture du cathéter positive  $>10^3$  + Absence d'hémoculture positive ou hémoculture positive à un autre germe + Absence de signes généraux ou locaux d'infection\*
- Culture du cathéter positive  $10^3$  mais pas d'hémoculture réalisées + Absence de signes généraux ou locaux d'infection

*\*Signes généraux ou locaux d'infection : hyperthermie, aspect inflammatoire au point de ponction, liquide purulent au point de ponction*

ILC possible :

- Bactériémie + absence de culture de cathéter disponible

Les colonisations et colonisations possibles ont été analysés comme absence d'ILC

Les ILC possibles ont été analysées comme ILC

## Analyse des données

L'exploitation des données a été réalisée au moyen du logiciel SPSS® (IBM, version 20.0.0, année 2011). Les variables continues sont exprimées par la médiane et les

25<sup>ème</sup> et 75<sup>ème</sup> quartiles. Les variables discontinues sont exprimées en effectif et en pourcentage. Les comparaisons étaient réalisées par des tests non paramétriques : Test de U Mann Whitney pour les variables continues et test de Fischer pour les variables discontinues. Une valeur de  $p \leq 0,05$  a été considérée comme significative.

## Cadre réglementaire

Conformément aux réglementations françaises relatives aux études non interventionnelles, cette étude a été inscrite au registre de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés sous le numéro 807 dans le registre du CHU de Lille.

# RÉSULTATS

Au total, sur la période de novembre 2019 à novembre 2021 59 CM ont été posés chez 57 patients pris en charge pour des brûlures et de novembre 2018 à novembre 2019, 38 VVC ont été posées chez 23 patients dans les mêmes conditions. Les caractéristiques des patients sont résumées dans le tableau I.

Dans notre étude, 23% des CM et 68% des VVC étaient posés chez des patients ayant été hospitalisés en réanimation précédemment.

		CM	VVC	p
Sexe	F	24 (42,1)	12 (52,2)	0,2
	H	33 (57,9)	11 (47,8)	
Age (années)		55 [41-74]	58 [42-68]	0,8
DDS (jours)		27 [7-44]	69 [41-86]	<0,001
SCB (%)		9 [5-14]	15 [10-28]	0,002
Mécanisme de brûlure	Chimique	2 (3,5)	0	0,5
	Thermique	55 (96,5)	23 (100)	

*Tableau I : Caractéristiques de la population, les variables discontinues sont exprimées en effectif (%), les variables continues sont exprimées en médiane et 25<sup>e</sup> et 75<sup>e</sup> percentiles. DDS : durée de séjour, SCB : surface cutanée brûlée*

La durée médiane d'utilisation des CM était de 13 jours [8-17] et était significativement inférieure à la durée médiane d'utilisation des VVC qui était de 19 jours [13-34]

( $p < 0,001$ ). Onze (19,3%) CM ont été utilisés à domicile alors que toutes les VVC ont été utilisées en hospitalisation. Tous les CM étaient posés en peau non brûlée et 8 VVC étaient posées en peau brûlée.

Les CM étaient principalement posés en veine basilique (88,1%). Ils étaient tous posés en peau saine alors que 8 VVC (21,1%) étaient posées en zone brûlée.

	CM	VVC
Contexte septique	14 (23,7)	8 (21,1)
Défaillance technique	2 (3,4)	-
Retrait accidentel	4 (6,8)	-
Durée d'utilisation		1 (2,6)
Fin d'utilisation	39 (66,1)	24 (63,2)
Décès	-	1 (2,6)
Données manquantes	-	4 (10,5)

*Tableau II : Causes de retrait des cathéters, les variables sont exprimées en effectif (%)*

Sept CM ont été identifiés comme responsables d'une ILC, soit un taux de 11,9%. Le taux d'incidence des ILC sur CM était de 8,4/1000 jours-cathéter. Trois VVC étaient liées à une ILC, soit un taux de 7,9%. Le taux d'incidence des ILC sur VVC été de 3,3/1000 jours-cathéter.

Cathéters midline			
	Pas d'ILC	ILC	<i>p</i>
<u>Population</u>			
SCB (%)	9 [5-14]	14 [13-15]	0,08
DDS (jours)	27 [6-43]	61 [14-64]	0,38
<u>Cathéters</u>			
Durée d'utilisation (jours)	13 [9-19]	7 [6-11]	0,08
Délai brûlure-pose du CM (jours)	11 [5-23]	3 [2-8]	0,02
Utilisation à domicile	58,3 (98,3)	1 (1,7)	-

Tableau III : Comparaison des données de risque d'ILC sur CM, les variables continues sont représentées par la médiane et les 25e et 75e percentiles, les variables non continues par l'effectif (%)

Les bactéries incriminées dans les ILC sur CM étaient le *Staphylococcus aureus* sensible à la méticilline dans 5 cas, le *Pseudomonas aeruginosa* dans 1 cas et le *Staphylococcus capitis* dans le dernier cas. Les ILC sur VVC étaient dues à *Staphylococcus aureus* sensible à la méticilline dans 1 cas, *Acinetobacter baumannii* dans 1 cas et *Citrobacter koseri* dans 1 cas.

Toutes les ILC sur CM se sont produites sur des dispositifs posés dans les 10 jours suivant la brûlure. Le délai médian entre la pose du cathéter et l'apparition d'une ILC était de 6 jours [5-10].

Les ILC sur VVC se sont produites à 5, 9 et 15 jours suivant la pose. Le délai entre la pose du dispositif et la brûlure était plus grand, à savoir respectivement 41, 47 et 37 jours.

Il n'y a pas de différence significative dans la survenue d'une ILC entre les CM et les VVC ( $p = 0,7$ ).

# DISCUSSION

## Principaux résultats

Au total, dans notre étude, 59 CM ont été étudiés chez 57 patients. La durée d'utilisation médiane était de 13 jours, la cause principale de retrait était la fin d'utilisation et 11 patients avaient pu rentrer à domicile avec leur cathéter. Les taux de défaillance technique et de retrait accidentel étaient de 3,4% et de 6,8%.

Le taux d'ILC sur CM été était de 11,9%. Il n'y avait pas de différence significative entre le taux d'ILC sur CM et le taux d'ILC sur VVC.

L'âge, la SCB et la DDS n'étaient pas significativement liés à l'apparition d'une ILC sur CM.

Le délai entre la survenue de la brûlure et la pose du CM était significativement associé à la survenue d'une ILC (délai médian de 3 jours en cas d'ILC contre 11 jours en l'absence d'ILC,  $p=0,017$ ). De plus, la totalité des ILC survenait lorsque le cathéter était posé dans les 10 jours suivant la brûlure

Dans notre étude, 23 patients ont bénéficié de la pose de 38 VVC dans des conditions équivalentes à celles de l'utilisation des CM. Le mécanisme de la brûlure était principalement thermique. La durée d'utilisation médiane des VVC était de 19 jours.

Le taux d'incidence des ILC pour 1000 jours-cathéter des CM était supérieur à celui des VVC (respectivement 8,4 et 3,3).

Les groupes étaient comparables en ce qui concerne l'âge, le sexe et le mécanisme de la brûlure. Les patients du groupe VVC avaient une DDS et une SCB significativement plus importantes.



## Discussion des résultats

### Caractéristiques de la population

Quatre-vingt-cinq patients étaient inclus dans l'étude, cinquante-sept dans le groupe CM et 28 dans le groupe VVC. Ce faible effectif réduit la puissance statistique de l'étude, cependant il est équivalent au nombre de patients inclus dans d'autres études monocentriques traitant du même sujet chez les patients brûlés. Les données épidémiologiques de l'étude sont différentes des données épidémiologiques de Santé publique France. Ainsi, de 2009 à 2014, l'âge médian des victimes était de 27 ans, le sex-ratio homme/femme était de 1,69. Cependant ces données traitaient des patients hospitalisés pour brûlure que ce soit en centre de référence ou en service non spécialisé. Les patients de l'étude ont une durée d'hospitalisation et une surface cutanée brûlée plus importante que les données de Santé publique France, probablement pour la même raison. Le mécanisme de brûlure était principalement thermique comme cela se vérifie sur les données épidémiologiques de cette même étude (77,9% de brûlures d'origine thermique) (3)

Les patients n'étaient pas comparables en termes de SCB et de DDS et les patients ayant bénéficié de la pose d'une VVC étaient plus souvent hospitalisés en réanimation antérieurement, soulignant le fait que les VVC étaient posées chez des patients plus graves initialement. Les VVC incluses dans l'études sont celles posées après la phase de réanimation afin de correspondre au moment où les CM sont posés, mais les caractéristiques de cette population reflètent la gravité initiale de leurs lésions. Le taux plus important d'hospitalisation en réanimation dans ce groupe s'explique par le fait

que les CM n'ont pas vocation à remplacer les VVC. Avant l'utilisation des CM, il était rare d'utiliser une VVC en cas de VVP difficile. A contrario, la pose d'une nouvelle VVC après un séjour en réanimation était plus courante. Après l'introduction des CM, il était beaucoup plus facile de proposer ce dispositif en cas de VVP difficile. 11 patients sont retournés à domicile avec un CM, ce qui n'est pas le cas pour les patients ayant bénéficié de la pose d'une VVC. Avant la généralisation de l'utilisation des CM, ces 11 patients, ayant des critères de prise en charge en ambulatoire, donc peu graves, n'auraient pas bénéficié de la pose d'une VVC car celle-ci aurait contraint le retour à domicile.

La comparabilité des deux groupes est donc imparfaite mais elle a permis de connaître le taux d'ILC liés aux dispositifs de perfusion longue durée chez les patients hospitalisés au CTB avant l'utilisation des CM et donc d'avoir un premier aperçu des complications infectieuses liées à ces dispositifs.

## Caractéristiques générales de l'utilisation des CM

La durée d'utilisation des CM est comparable à celle retrouvée dans la littérature et correspond à ce qui est attendu pour de tels dispositifs. Anderson et al. suggèrent que les CM soient utilisés lorsque le patient nécessite un traitement intraveineux de plus de 5 jours mais n'excédant pas 28 jours (20). Une autre étude a montré l'utilisation des CM au-delà de cette limite et même jusqu'à 296 jours sans risque surajouté (15). Il y a peu de complications mécaniques nécessitant le retrait du cathéter.

Tous les CM étaient posés en zone non brûlée afin de minimiser le risque infectieux. Les données de la littérature concernant le risque infectieux en fonction du lieu de pose du cathéter sont contrastées. Oueslati et al. ont montré dans une étude

rétrospective monocentrique sur 97 cathéters et 47 patients que la pose d'une VVC en peau brûlée n'était pas corrélée à une incidence plus importante des complications infectieuses (21). Une revue systématique de la littérature retrouvait une tendance aux colonisations et à la rapidité d'ILC lorsque la VVC était insérée à proximité ou dans la brûlure (22).

Au-delà des considérations infectieuses, la pose d'un cathéter en zone brûlée peu gêner la chirurgie d'excision de brûlure. Dans ce cas, il serait nécessaire de changer le cathéter. Les CM sont posés en majorité au niveau de la face interne du bras. Cette zone est couramment utilisée pour les prélèvements de peau pour greffe. Ainsi, ce paramètre est à prendre en considération au moment de la décision de pose.

Les causes de retrait observées dans notre étude étaient similaires à celles retrouvées avec les Picclines (Peripherally Inserted Central Catheter Line) (PL), aucune évaluation n'ayant été publiée chez les patients brûlés avec les CM. Austin et al ont ainsi évalué les causes de retrait des PL chez les patients brûlés et retrouvaient 19,2% de retrait pour suspicion d'ILC, 5,5% pour défaillance technique et 1,4% pour retrait accidentel (23).

Les défaillances techniques ne sont probablement pas dues au manque de pratique dans la manipulation de ces dispositifs car elles ont eu lieu à distance de l'introduction des CM dans le service (mai 2020 et octobre 2020).

## Complications infectieuses liées aux CM

Le taux d'incidence des ILC observé dans notre étude était très supérieur aux données de la littérature concernant les CM utilisés chez des patients pris en charge pour une autre pathologie que la brûlure.

DeVries et al., dans une étude de 2019 visant à évaluer l'impact des CM sur un programme de réduction des ILC d'un centre hospitalier général, ont montré qu'aucun des CM n'étaient responsable d'ILC sur 2 ans et 4530 jours-cathéters (24). Une étude systématique de la littérature analysant 514 CM et 9251 jours-cathéters montrait que le taux d'incidence des ILC sur CM était de 0,2/1000 jours-cathéter (25). Les CM permettraient de réduire la survenue de complications infectieuses dans des services de soins intensifs, Moureau et al. avaient montré une diminution des ILC de 78% après l'introduction d'un programme d'utilisation des CM dans un service de soins intensifs (26).

Il n'existe pas d'étude s'intéressant à l'utilisation des CM chez les patients brûlés. En revanche, l'utilisation des PL a été plusieurs fois évaluée. Les données retrouvées sont disparates.

Fearon et al., dans une étude observationnelle monocentrique sur 2 ans incluant 31 patients brûlés ayant bénéficié de la pose de 37 PL, retrouvaient une durée d'utilisation des PL moyenne de 8,8 jours. La cause de retrait était majoritairement l'arrêt de l'utilisation (48,6%). La densité d'incidence était de 0/1000 jours-cathéters(27).

Barsun et al. ont évalué les ILC sur PL chez 56 patients brûlés d'un CTB de 2006 à 2008. La durée d'utilisation du cathéter était de 12,1 jours en moyenne et le taux d'ILC de 11,7/1000 jours-cathéter (28).

Enfin, Austin et al. retrouvaient une durée d'utilisation des PL de 15 jours en moyenne chez 53 patients brûlés pris en charge au sein d'un CTB pendant 5 ans. Le taux d'ILC sur PL était de 2,72/1000 jours-cathéter (23).

Ces disparités dans les taux de complications infectieuses s'expliquent par des définitions de l'ILC différentes selon les études. Ainsi, aux États-Unis, les Centers for

Disease Control and Prevention distinguent les bactériémies associées aux VVC veineuses centrales (Central-Line BloodStream Infection, CLABSI) et les bactériémies liées aux VVC (Catheter-Related BloodStream Infection, CR-BSI). La première étude suscitée s'intéressait aux bactériémies liées aux cathéters alors que les deux suivantes s'intéressaient aux bactériémies associées aux cathéters.

La SRLF ne distingue pas ces deux composantes et ne parle que d'infection liée au cathéter.

Le taux d'ILC en lien avec un CM observé dans notre étude est comparable aux études citées précédemment, confirmant le probable sur-risque infectieux présent chez les patients brûlés par rapport aux autres patients concernés par les études citées précédemment analysant les ILC sur CM. L'incidence de la survenue des ILC en lien avec les CM n'était pas différente de celle des VVC dans notre étude. En revanche, le taux de complications infectieuses liées aux VVC chez les patients brûlés décrit dans la littérature était supérieur au taux que nous avons observé. En effet, celui-ci est très variable, entre 6,6/1000 jours-cathéter et 20,6/1000 jours-cathéter selon les études (27,29). Cela s'explique probablement par la sélection des patients ayant bénéficié de la pose d'une VVC dans l'étude qui ne relevaient pas d'une prise en charge en réanimation. De plus, les VVC utilisées au CTB de Lille sont imprégnées de sulfadiazine argentique, procédé ayant prouvé son efficacité dans la prévention des ILC chez les patients brûlés (30).

Un délai court entre la brûlure et la pose du CM était significativement associé à la survenue d'une ILC dans notre étude. Toutes les ILC sur CM sont constatées lorsque le délai entre brûlure et pose du CM est inférieur ou égal à 10 jours. Au-delà de ce

délai, aucune ILC sur CM n'est constatée. Ce résultat n'est pas décrit à notre connaissance dans d'autres études, quel que soit le type de cathéter étudié.

Au vu du manque de puissance de notre étude, il est possible que cela soit le résultat du hasard. Une autre explication pourrait être que ces 10 premiers jours correspondent à la phase pro-inflammatoire lors de laquelle l'immunosuppression serait maximale, augmentant le risque d'ILC.

Il serait donc intéressant de comparer ces données avec de nouvelles pratiques limitant la pose des CM après un délai d'une dizaine de jours après la brûlure.

## Germes responsables des ILC

La plupart des études s'intéressant aux ILC ne détaillent pas l'aspect microbiologique. En dehors des ILC, le *Staphylococcus aureus* est le pathogène le plus souvent responsable de surinfection de brûlure (31).

Une revue de la littérature publiée par d'Abbondanza et al. retrouvait que les germes responsables des infections chez le patient brûlé variaient en fonction de la localisation de la brûlure et le délai entre la brûlure et l'infection. Les germes les plus souvent responsables de sepsis chez les patients brûlés étaient le *Staphylococcus* et le *Pseudomonas spp* (32).

Hu et al. ont montré dans une étude retrospective sur 5 ans dans un CTB que les germes les plus souvent responsables de bactériémie étaient *Acinetobacter baumannii* (22%) *Staphylococcus aureus* sensible à la méticilline (19%) et *Klebsiella pneumoniae* 18% (33). Ceci est cohérent avec les données que nous avons observées et pourrait indiquer une probable contamination du cathéter par les germes issus de la brûlure, potentiellement par voie hématogène.

## Limites de l'étude

Cette étude présente des biais du fait qu'elle soit rétrospective observationnelle et monocentrique. De plus, le nombre de cathéters inclus est faible, mais il correspond au nombre moyen de dispositifs inclus dans les différentes études s'intéressant aux complications des dispositifs veineux chez les patients brûlés.

La comparabilité des groupes était limitée mais elle était à notre sens nécessaire afin d'avoir une idée du taux de complications infectieuses liées aux dispositifs de perfusion longue durée dans notre centre. De plus, il n'était pas possible de comparer les patients porteurs d'un CM avec les patients ayant eu une VVP car les données concernant les VVP sont inconstantes, en effet le suivi des VVP itératives dans le dossier médical est difficile.

Les complications thrombotiques n'ont pas été étudiées en raison du caractère rétrospectif de l'étude ne permettant pas d'analyser la survenue de ce type de complications qui ne sont pas systématiquement recherchées dans notre centre. Cependant, elles resteraient asymptomatiques car aucun CM n'est retiré en raison d'une complication thrombotique.

## Conclusion & Perspectives

La facilité de pose et d'utilisation des CM rend leur utilisation aisée. Ainsi, dans la prise en charge d'un patient brûlé ne nécessitant pas de réanimation, le CM peut trouver sa place. Il a été montré qu'il permettait un accès vasculaire prolongé et techniquement fiable et qu'il augmente l'autonomie du patient par rapport à la VVC.

Toutefois, les résultats de notre étude contrastent avec la plupart des données concernant l'incidence des ILC en lien avec les CM. Le risque infectieux semble donc

à prendre en compte lors de la décision de pose d'un accès veineux de type CM pour lequel l'incidence des ILC se rapproche davantage des cathéters de type PL et VVC. Il paraît donc licite de conserver l'utilisation de la pose de VVP itératives lorsque cela est compatible avec la prise en charge afin d'éviter tout surrisque infectieux. Toutefois, celui-ci ne semble pas supérieur à celui induit par les VVC, confirmant l'intérêt de l'utilisation du CM lorsque la VVC n'est plus nécessaire. Ces données sont à prendre avec précaution au vu des limites de notre étude en termes de comparabilité des groupes.

Seule la durée entre brûlure et pose du dispositif était significativement associée à la survenue d'une ILC. Il est intéressant de constater que toutes les ILC sur CM ont eu lieu lorsque cette durée était inférieure à 10 jours. Ceci vient modérer le propos précédent, à savoir que si cet élément est confirmé, passé la phase initiale de la brûlure, l'utilisation de CM est peut-être une bonne alternative à la pose de VVP itérative. Cela n'a pas été décrit à notre connaissance à propos des autres cathéters chez les patients brûlés.

La puissance de l'étude est faible et il serait nécessaire de continuer d'évaluer l'utilisation des CM dans notre centre. Il reste à déterminer si les données concernant le délai entre brûlure et pose du CM se confirment et ainsi si l'utilisation des CM peut se généraliser.



# BIBLIOGRAPHIE

1. Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Primers*. 13 févr 2020;6(1):11.
2. Le Floch R, Naux E, Arnould JF. L'infection bactérienne chez le patient brûlé. *Ann Burns Fire Disasters*. 30 juin 2015;28(2):94-104.
3. SPF. Les victimes de brûlures hospitalisées en France métropolitaine en 2014 et évolution depuis 2009 [Internet]. [cité 18 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/traumatismes/brulures/les-victimes-de-brulures-hospitalisees-en-france-metropolitaine-en-2014-et-evolution-depuis-2009>
4. Prise en charge du brûlé grave à la phase aiguë chez l'adulte et l'enfant - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2019 [cité 10 janv 2022]. Disponible sur: <https://sfar.org/prise-en-charge-du-brule-grave-a-la-phase-aigue-chez-ladulte-et-lenfant/>
5. Manning J. Sepsis in the Burn Patient. *Crit Care Nurs Clin North Am*. sept 2018;30(3):423-30.
6. Marsh N, Webster J, Ullman AJ, Mihala G, Cooke M, Chopra V, et al. Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: A systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs*. déc 2020;76(12):3346-62.
7. Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, Flint LM, Huang E. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs*. juin 2015;38(3):189-203.
8. Adams DZ, Little A, Vinsant C, Khandelwal S. The Midline Catheter: A Clinical Review. *J Emerg Med*. sept 2016;51(3):252-8.
9. Ullman AJ, Marsh N, Mihala G, Cooke M, Rickard CM. Complications of Central

Venous Access Devices: A Systematic Review. *Pediatrics*. nov 2015;136(5):e1331-1344.

10. Taylor RW, Palagiri AV. Central venous catheterization. *Crit Care Med*. mai 2007;35(5):1390-6.

11. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev*. 9 janv 2015;1:CD006962.

12. Sheridan RL, Neely AN, Castillo MA, Shankowsky HA, Fagan SP, Chung KK, et al. A survey of invasive catheter practices in U.S. burn centers. *J Burn Care Res*. déc 2012;33(6):741-6.

13. Cheung E, Baerlocher MO, Asch M, Myers A. Venous access: a practical review for 2009. *Can Fam Physician*. mai 2009;55(5):494-6.

14. Alexandrou E, Ramjan LM, Spencer T, Frost SA, Salamonson Y, Davidson PM, et al. The Use of Midline Catheters in the Adult Acute Care Setting – Clinical Implications and Recommendations for Practice. *Journal of the Association for Vascular Access*. 1 janv 2011;16(1):35-41.

15. Griffiths V. Midline catheters: indications, complications and maintenance. *Nurs Stand*. 21 nov 2007;22(11):48-57; quiz 58.

16. Griffiths V, Philpot P. Retrospective Evaluation to Assess the Efficacy of Midlines in a District General Hospital in the UK. 2006;

17. Lisova K, Hromadkova J, Pavelková K, Zauška V, Havlin J, Charvat J. The incidence of symptomatic upper limb venous thrombosis associated with midline catheter: Prospective observation. *J Vasc Access*. sept 2018;19(5):492-5.

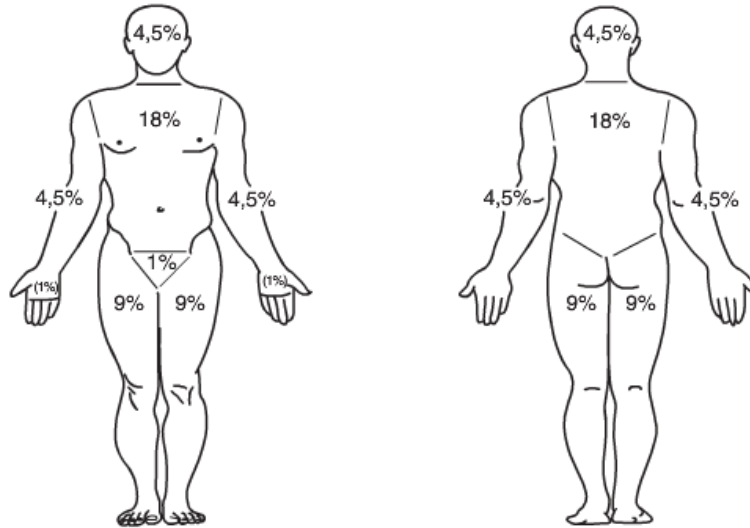
18. Nielsen EB, Antonsen L, Mensel C, Milandt N, Dalgaard LS, Illum BS, et al. The efficacy of midline catheters-a prospective, randomized, active-controlled study. *Int J Infect Dis*. janv 2021;102:220-5.

19. RFE - Gestion des abords vasculaires en réanimation [Internet]. SRLF. [cité 19 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.srlf.org/media/rfe-gestion-abords-vasculaires-reanimation>
20. Anderson NR. When to use a midline catheter. *Nursing*. avr 2005;35(4):28.
21. Oueslati H, Bourgeois E, Pham J, Losser M, Vinsonneau C, Benyamina M. Infections liées aux cathéters veineux centraux chez les brûlés en réanimation. *Brûlures*. mars 2012;XIII(1):20-2.
22. Ciofi Silva CL, Rossi LA, Canini SRM da S, Gonçalves N, Furuya RK. Site of catheter insertion in burn patients and infection: a systematic review. *Burns*. mai 2014;40(3):365-73.
23. Austin RE, Shahrokhi S, Bolourani S, Jeschke MG. Peripherally inserted central venous catheter safety in burn care: a single-center retrospective cohort review. *J Burn Care Res*. févr 2015;36(1):111-7.
24. DeVries M, Lee J, Hoffman L. Infection free midline catheter implementation at a community hospital (2 years). *Am J Infect Control*. sept 2019;47(9):1118-21.
25. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The Risk of Bloodstream Infection in Adults With Different Intravascular Devices: A Systematic Review of 200 Published Prospective Studies. *Mayo Clinic Proceedings*. 1 sept 2006;81(9):1159-71.
26. Moureau N, Sigl G, Hill M. How to Establish an Effective Midline Program: A Case Study of 2 Hospitals. *Journal of the Association for Vascular Access*. 1 sept 2015;20(3):179-88.
27. Fearonce G, Faraklas I, Saffle JR, Cochran A. Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters in burn patients: a comparative review. *J Burn Care Res*. févr 2010;31(1):31-5.
28. Barsun A, Sen S, Palmieri TL, Greenhalgh DG. Peripherally inserted central line catheter infections in burn patients. *J Burn Care Res*. déc 2014;35(6):514-7.
29. Roham M, Momeni M, Saberi M, Kheirkhah R, Jafarian A, Rahbar H. Epidemiologic analysis of central vein catheter infection in burn patients. *Iran J Microbiol*. oct

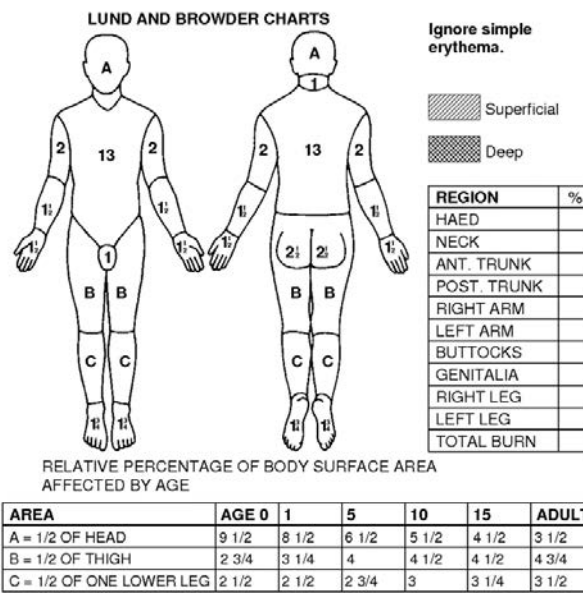
2017;9(5):271-6.

30. Ramos G, Bolgiani A, Patiño O, Prezzavento G, Guastavino P, Durlach R, et al. Antiseptic-impregnated central venous catheters: their evaluation in burn patients. *Ann Burns Fire Disasters*. 30 juin 2006;19(2):63-7.
31. Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R. Burn Wound Infections. *Clin Microbiol Rev*. avr 2006;19(2):403-34.
32. D'Abbondanza JA, Shahrokhi S. Burn Infection and Burn Sepsis. *Surgical Infections*. févr 2021;22(1):58-64.
33. Hu Y, Li D, Xu L, Hu Y, Sang Y, Zhang G, et al. Epidemiology and outcomes of bloodstream infections in severe burn patients: a six-year retrospective study. *Antimicrob Resist Infect Control*. 30 juin 2021;10(1):98.
34. Caparas JV, Hu J-P. Safe Administration of Vancomycin through a Novel Midline Catheter: A Randomized, Prospective Clinical Trial. *J Vasc Access*. 1 juill 2014;15(4):251-6.

# Annexes



Annexe 1 : Estimation de SCB par rapport à la SCT par la règle des 9 de Wallace



Annexe 2 : Estimation de la SCB par rapport à la SCT par les tables de Lund et Browder

The screenshot displays the E-Burn mobile application interface. On the left, a patient profile is shown with the following data:

- Age: 40
- Poids (Kg): 70
- Taille (cm): 170
- Parkland (ml/kg/%SBT): 4
- Parkland details:
  - H0-H8: 320 ml/h
  - H8-H24: 160 ml/h
  - Soit: 5 124 ml/24h
- Indication du remplissage: surface > 15-20%
- Surface Brûlée Totale: 18.3 % / 3 315 cm<sup>2</sup> (SCT: 1.8097 m<sup>2</sup>)**
- Zone breakdown: 1er: 0.0 %, 2ème: 15.0 %, 3ème: 3.3 %

Below the patient data is a 'Partager' button and a note: "Vous pouvez à tout moment appuyer sur les zones de texte jaunes afin de faire apparaître le clavier de votre appareil." The right side of the interface features two human figures (front and back views) with burn zones highlighted in orange and red. A 'Zones' legend on the left of each figure identifies the 1st, 2nd, and 3rd degree zones. At the bottom, a 'Pinceau' slider and a 'Surface Brûlée Totale' display (18.3 % / 3 315 cm<sup>2</sup>) are visible for both views.

Annexe 3 : Estimation de la SCB et du volume de remplissage vasculaire par l'application mobile E-Burn® (Centre Hospitalier Saint Joseph – Saint Luc, Lyon)

**AUTEUR : Nom : DONJON DE SAINT MARTIN      Prénom : Maxime**

**Date de soutenance : 8 avril 2022**

**Titre de la thèse : Évaluation d'un dispositif de perfusion périphérique longue durée chez les patients brûlés pris en charge au centre de traitement des brûlés du CHU de Lille et comparaison avec les voies veineuses centrales**

**Thèse - Médecine - Lille « 2022 »**

**Cadre de classement : Médecine**

**DES : Anesthésie-Réanimation**

**Mots-clés : Brûlure ; Cathéter midline ; Accès veineux ; Complication ; Infection liée au cathéter**

**Résumé :**

**Objectif :**

L'accès vasculaire des patients brûlés est parfois indispensable pour les soins mais est source de difficultés spécifiques. Les cathéters périphériques de longue durée type midline (CM) pourraient être une option chez certains patients lorsqu'une voie veineuse centrale (VVC) n'est plus nécessaire et que la pose d'un accès veineux périphérique itératif est compliquée. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'utilisation des CM et l'incidence des infections liées au cathéter en comparaison avec les VVC chez les patients brûlés pris en charge au CHU de Lille.

**Type d'étude :**

Étude de cohorte rétrospective observationnelle monocentrique.

**Patients et Méthodes**

Tous les CM posés au centre de traitement des brûlés de Lille de novembre 2019 à novembre 2021 ont été inclus ainsi que toutes les VVC entre novembre 2018 et novembre 2019 dans des conditions similaires. Les données étaient recueillies de façon rétrospective.

**Résultats principaux**

Au total, 38 VVC et 59 CM ont été utilisés. La durée médiane d'utilisation était respectivement de 19 jours [13-34] et de 13 jours [8-17]. Le taux d'incidence d'infections liées au cathéter était de 3,3/1000 jours-cathéter pour les VVC et 8,4/1000 jours-cathéter pour les CM. En cas d'ILC, le délai entre la brûlure et la pose du CM était significativement plus court.

**Conclusions :**

Il s'agit de la première étude évaluant l'utilisation des CM chez les patients brûlés. Le taux d'infection liée au cathéter paraît particulièrement élevé, comparable à celui observé avec les VVC. Le délai entre la brûlure et la pose du CM pourrait être un paramètre à prendre en compte.

**Composition du Jury :**

**Président : Monsieur le Professeur Benoit TAVERNIER**

**Assesseurs : Monsieur le Professeur Éric KIPNIS, Monsieur le Docteur Olivier GAILLOT**

**Directeur de thèse : Madame le Docteur Pauline DEVAUCHELLE**