



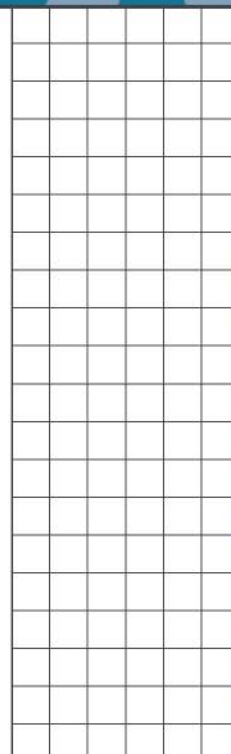
SÉCURITÉ ET QUALITÉ



prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques

RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE CLINIQUE

COMITÉ DES RÉFÉRENTIELS
SFHH/NOVEMBRE 2005
WWW.SFHH.NET



AVANT-PROPOS

La **Société française d'hygiène hospitalière (SFHH)** est à l'initiative de ce document dans le cadre de l'appel d'offres émis en 2003 par la Haute Autorité de santé (HAS) qui a subventionné la réalisation de ces recommandations pour la « **Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques** ».

Ces recommandations ont été élaborées en respectant la méthode décrite dans le guide d'élaboration des « Recommandations pour la pratique clinique – Base méthodologique pour leur réalisation en France » publié par l'Anaes. ^[1]

La SFHH a sollicité les sociétés savantes, fédérations et associations professionnelles suivantes pour ce travail :

- Association de pharmacie hospitalière de l'Île de France (APHIF) ;
- Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer (FNCLCC) ;
- Fédération nationale des infirmiers (FNI) ;
- Samu de France ;
- Société des infirmières et infirmiers en hygiène hospitalière de France (SIHHF) ;
- Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) ;
- Société française de microbiologie (SFM) ;
- Société de pathologie infectieuse de langue française (SPILF) ;
- Société de réanimation de langue française (SRLF).

L'ensemble du travail a été coordonné par le Dr Joseph HAJJAR, président du Comité des référentiels de la SFHH, et le Dr Xavier VERDEIL, président du Conseil scientifique de la SFHH. La HAS était représentée par M. Frédéric DE BELS, chef de projet. La recherche bibliographique et la rédaction des documents préparatoires à l'élaboration des recommandations ont été réalisées par le Dr Karine ASTRUC, médecin de santé publique, chargée de projet et Mme Julie GENTIL-BREVET, interne en santé publique, chargée de projet.

La SFHH tient à remercier les membres du comité d'organisation, les membres du groupe de travail et les membres du groupe de lecture dont les noms suivent.

COMITÉ D'ORGANISATION

Anne-Marie BOUBON-RIBES, infirmière libérale (FNI), Bagnols-sur-Cèze
Christine CHEMORIN, cadre infirmier supérieur (SIHMF), Lyon
Pierre DELLAMONICA, médecin infectiologue (SPILF), Nice
Hervé DUPONT, médecin anesthésiste réanimateur (SFAR), Amiens
Frédéric JACOBS, médecin réanimateur (SRLF), Clamart
Nicole MARTY, médecin microbiologiste (SFM), Toulouse
Gérard NITENBERG, médecin anesthésiste réanimateur, directeur qualité (FNCLCC), Villejuif
Sophie TOURATIER, pharmacien (APHIF), Paris

GROUPE DE TRAVAIL

Joseph HAJJAR, médecin hygiéniste, coordinateur du projet, Valence
Xavier VERDEIL, médecin hygiéniste, coordinateur du groupe de travail, Toulouse
Karine ASTRUC, médecin de santé publique, chargée de projet, Dijon
Julie GENTIL-BREVET, interne en santé publique, chargée de projet, Dijon
Frédéric DE BELS, chef de projet HAS, Saint-Denis La Plaine

Henri BARBIER, représentant des Usagers, Saint-Quentin
Pierre BIRON, médecin oncologue, Lyon
Thierry BOULAIN, médecin réanimateur, Orléans
Martine CACHEUX, infirmière, Maignelay Montigny
Emmanuelle CAMBAU, médecin microbiologiste, Créteil
Catherine DECADE, cadre infirmier hygiéniste, Férolles-Attilly
Pascal GRISON, médecin anesthésiste réanimateur et hygiéniste, La Roche sur Yon
Benoît GUERY, médecin infectiologue, Tourcoing
Michèle HEBRAUD, infirmière hygiéniste, Toulouse
Philippe HUBERT, médecin pédiatre et réanimateur, Paris
Françoise KARNYCHEFF, pharmacien, Saint-Denis
Olivia KEITA-PERSE, médecin hygiéniste, Monaco
Marie-Joseph LAISNE, médecin anesthésiste réanimateur, Paris
Chantal LEGER, cadre de santé, coordinatrice régionale CCLIN Sud Ouest, Poitiers
Emmanuelle PIERRE, pharmacien, Toulouse
Anne-Marie ROGUES, médecin hygiéniste, Bordeaux
Karim TAZAROURTE, médecin urgentiste, Melun

GROUPE DE LECTURE

Serge ALFANDARI, médecin infectiologue, Tourcoing
Pascal ASTAGNEAU, médecin épidémiologiste, Paris
Christian AUBOYER, médecin anesthésiste réanimateur, Saint-Etienne
Bernard BRANGER, médecin hygiéniste, Rennes
Patrice BLONDEL, médecin hygiéniste, Saint-Denis
Marie-Laure BOYRIE, infirmière, Toulouse
Olivier CASTEL, médecin hygiéniste, Poitiers
Marie-Christine CHASSAIGNE, cadre supérieur de santé, Toulouse
Christian DAGEVILLE, médecin réanimateur pédiatrique, Nice
Yucef DOUADI, médecin, président de CLIN, Saint-Quentin
Valérie DROUVOT, cadre de santé, Paris

Catherine DUMARTIN, pharmacien, Bordeaux
Anne-Marie KORINEK, médecin anesthésiste réanimateur, Paris
Frédéric LAPOSTOLLE, médecin urgentiste, Bobigny
Bruno LE DU, infirmier, Béziers
Rosine LEROY, cadre de santé hygiéniste, Saint-Quentin
Jean-Christophe LUCET, médecin hygiéniste, Paris
Serge MARIE, cadre de santé hygiéniste, Limoges
Thierry MAY, médecin infectiologue, Nancy
Stéphanie NEVEU, infirmière hygiéniste, La Roche-sur-Yon
Josiane NUNES, cadre de santé, Bordeaux
Isabelle PAPEZ, cadre de santé, Paris
Pierre PARNEIX, médecin épidémiologiste, Bordeaux
Béatrice POTTECHER, médecin hygiéniste, Strasbourg
Catherine QUESNEL, médecin hygiéniste, Le Bouscat
Jérôme ROBERT, médecin hygiéniste, Paris
Isabelle RUNGE, médecin réanimateur, Orléans
Anne SAVEY, médecin épidémiologiste, Pierre Bénite
Pierre SCHOEFLER, médecin anesthésiste réanimateur, Clermont Ferrand
Claude James SOUSSY, médecin microbiologiste, Créteil
Dominique THIVEAUD, pharmacien, Toulouse
Jean-François TIMSIT, médecin réanimateur, Grenoble
Jean TOURRES, médecin anesthésiste réanimateur, Saint-Herblain
Benoît VEBER, médecin anesthésiste réanimateur, Rouen



sommaire

SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS	9
1 INTRODUCTION	15
2 GÉNÉRALITÉS	19
2-1 Définitions	19
2-2 Physiopathologie	19
2-3 Épidémiologie	20
3 CHOIX DU CATHÉTER	23
3-1 Matériau	23
3-2 Matériel	24
4 POSE DU CATHÉTER	27
4-1 Choix du site d'insertion	27
4-2 Tenue de l'opérateur	28
4-3 Hygiène des mains et port de gants	29
4-4 Antisepsie cutanée	30
4-5 Utilisation des anesthésiques locaux	33
4-6 Configuration du dispositif de perfusion	33
4-7 Pansement	34
5 UTILISATION DU CATHÉTER	39
5-1 Manipulation du cathéter, des tubulures et robinets	39
5-2 Verrous (héparine et antibiotique) - Obturateurs	41
6 ENTRETIEN DU CATHÉTER	43
6-1 Fréquence de changement du cathéter, des tubulures et robinets	43
6-2 Réfection du pansement	45
6-3 Changement du dispositif de perfusion	46
7 SURVEILLANCE - FORMATION - ÉVALUATION	49
7-1 Revue de la littérature	49
7-2 Recommandations	51
8 CONCLUSION	55
ANNEXE	57
RÉFÉRENCES	61



synthèse des recommandations

La pose d'un cathéter veineux périphérique est un acte de soin très fréquent, puisque l'on estime à 25 millions le nombre annuel de cathéters veineux périphériques mis en place en France. Ce type de cathéter peut être à l'origine d'infections locales ou systémiques, potentiellement sévères. Néanmoins, la comparaison des risques infectieux liés aux différents types de cathéters (centraux ou périphériques, veineux ou artériels) montre que celui lié aux cathéters veineux périphériques est le plus faible.

La prévention des infections liées au cathétérisme intra-vasculaire a fait l'objet de recommandations essentiellement pour les cathéters veineux centraux. Ce document propose des recommandations spécifiques à la prévention du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques lors des différentes étapes de leur utilisation. Elles s'adressent à l'ensemble des professionnels impliqués dans la pose, l'entretien, la surveillance et l'ablation de ce dispositif.

“Choix du cathéter”

MATÉRIAU

- ✓ **R1** - Il est recommandé, pour prévenir le risque infectieux, d'utiliser soit des cathéters en polyuréthane ou en polymères fluorés, soit des dispositifs épicerâniens en acier inoxydable (**B1**).
- ✓ **R2** - Il est recommandé de ne pas utiliser de dispositifs épicerâniens en acier inoxydable en cas d'administration de produit pouvant induire une nécrose cutanée, en raison du risque d'extravasation (**D3**).

MATÉRIEL

- ✓ **R3** - Il est fortement recommandé d'utiliser des matériels sécurisés (cathéters veineux périphériques ou dispositifs épicerâniens), dans le cadre de la protection des professionnels vis à vis du risque infectieux et de former les professionnels à l'utilisation de ces matériels (**A – Réglementaire**).
- ✓ **R4** - Il est possible d'utiliser les cathéters avec site d'injection sur l'embase. En l'absence d'étude, aucune recommandation autre que celles proposées pour l'ensemble des cathéters ne peut être faite (**C3**).

“Pose du cathéter”

CHOIX DU SITE

- ✓ **R5** - Il est recommandé, chez l'adulte, de choisir un site d'insertion au membre supérieur plutôt qu'au membre inférieur (**B1**). Il est recommandé de ne pas insérer un cathéter en regard d'une articulation (**D2**).
- ✓ **R6** - Chez l'enfant, il est possible d'utiliser également la main, le dessus du pied ou le cuir chevelu (**C2**).
- ✓ **R7** - Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre sur lequel un curage ganglionnaire ou une radiothérapie ont été réalisés, ou sur lequel une tumeur maligne a été diagnostiquée (**E3**).
- ✓ **R8** - Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre avec une fistule artério-veineuse (**E3**).
- ✓ **R9** - Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter à proximité de lésions cutanées infectieuses suintantes (**E3**).
- ✓ **R10** - Il est recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre avec une prothèse orthopédique ou sur un membre paralysé (**D3**).

TENUE DE L'OPÉRATEUR

- ✓ **R11** - Il est recommandé de ne pas adopter de mesure particulière concernant la tenue de l'opérateur (notamment le port d'une blouse stérile, d'un masque et d'une charlotte), s'agissant spécifiquement de la prévention du risque infectieux lié au cathéter veineux périphérique (**D3**).

HYGIÈNE DES MAINS ET PORT DES GANTS

- ✓ **R12** - Il est fortement recommandé de réaliser, avant l'insertion du cathéter, un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique (**A1**).
- ✓ **R13** - Il est recommandé de porter des gants pour la prévention des accidents d'exposition au sang (précautions standard) (**A-Réglementaire**).
- ✓ **R14** - Il est recommandé de porter des gants stériles si le site d'insertion doit faire l'objet d'une palpation après l'antiseptie cutanée (**B3**).

ANTISEPTIE CUTANÉE

- ✓ **R15** - Il est recommandé de ne pas dépiler la zone d'insertion (**D3**); si la dépilation est indispensable, il est recommandé de privilégier la tonte (**B3**).
- ✓ **R16** - Il est recommandé de réaliser une déterision (nettoyage avec un savon antiseptique, suivi d'un rinçage et d'un séchage) avant l'application de l'antiseptique (**B2**). Il est recommandé, en l'absence de savon antiseptique de la même famille que l'antiseptique, d'utiliser un savon doux liquide pour la phase de déterision (**B3**).
- ✓ **R17** - Il est fortement recommandé de réaliser une antiseptie cutanée avant l'insertion d'un cathéter veineux périphérique (**A1**).
- ✓ **R18** - Il est recommandé pour réaliser l'antiseptie d'utiliser la chlorhexidine alcoolique (**B1**) ou la polyvidone iodée alcoolique (**B3**).
- ✓ **R19** - Il est possible d'utiliser la polyvidone iodée en solution aqueuse (**C1**). Il est possible d'utiliser les solutés chlorés et l'alcool à 70° (**C3**); mais aucune étude n'a comparé l'efficacité de ces produits dans la prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques.
- ✓ **R20** - Il est recommandé de ne pas utiliser la chlorhexidine en solution aqueuse (0,05 %), ou l'alcool iodé (**D1**).
- ✓ **R21** - Il est recommandé d'attendre le séchage spontané de l'antiseptique utilisé (**B3**).
- ✓ **R22** - Il est recommandé d'utiliser, pour un même patient, la même famille antiseptique lors de la pose du cathéter et de l'entretien du dispositif de perfusion (**B3**).
- ✓ **R23** - Il est recommandé de ne pas appliquer d'acétone (**D2**).
- ✓ **R24** - Chez le nouveau-né, il est fortement recommandé de ne pas utiliser les produits iodés (**E1**).
- ✓ **R25** - Chez le nourrisson et l'enfant de moins de 30 mois, il est recommandé de se référer aux résumés des caractéristiques des produits pour les précautions d'emploi (**A-Réglementaire**).
- ✓ **R26** - Il est recommandé d'assurer une traçabilité de la pose du cathéter dans le dossier patient: date de pose, date d'ablation, taille du cathéter, site de pose, opérateur (**B3**).

UTILISATION DES ANESTHÉSQUES LOCAUX

✓ **R27** - Il est recommandé, lors de l'application d'un topique anesthésique, d'utiliser une présentation mono dose ou une présentation réservée à un seul patient (**B3**); dans cette situation, lors de la pose du cathéter, il est fortement recommandé de faire précéder l'antiseptie d'une phase de déterision (**A3**).

CONFIGURATION DU DISPOSITIF DE PERFUSION

✓ **R28** - Il est recommandé d'utiliser une configuration du dispositif de perfusion la plus simple pour l'utilisation prévue du cathéter (nombre minimal de raccords et de voies d'accès) (**B3**).

✓ **R29** - Il est recommandé de privilégier une configuration du dispositif de perfusion permettant de limiter la manipulation de l'embase du cathéter, notamment par l'utilisation d'un prolongateur (**B3**).

PANSEMENT

✓ **R30** - Il est recommandé de couvrir le site d'insertion du cathéter et de fixer le cathéter en utilisant un pansement stérile (**B1**) semi-perméable transparent en polyuréthane pour permettre la surveillance du point d'insertion (**B3**).

✓ **R31** - Il est recommandé d'utiliser un pansement adhésif stérile avec compresse en cas de saignement ou d'exsudation (**B3**).

✓ **R32** - Il est possible d'utiliser des bandelettes adhésives stériles pour fixer le cathéter, sous réserve du respect des règles d'asepsie (**C3**).

✓ **R33** - Il est recommandé de ne pas appliquer de pommades antiseptiques ou antibiotiques sur le site d'insertion (**D2**).

✓ **R34** - Il est recommandé de protéger temporairement le pansement avec un matériau imperméable lors de la douche ou d'une exposition à l'eau (**B3**).

“Utilisation”

MANIPULATION DU CATHÉTER, DES TUBULURES ET ROBINETS

✓ **R35** - Il est recommandé, avant toute manipulation du cathéter et de l'ensemble des éléments constituant le dispositif de perfusion, de réaliser un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique (**B2**).

✓ **R36** - Il est recommandé de désinfecter les embouts et les robinets avant leur manipulation à l'aide d'une compresse stérile imprégnée de chlorhexidine alcoolique ou de polyvidone iodée alcoolique ou d'alcool à 70° (**B2**).

✓ **R37** - Il est recommandé de mettre en place un nouveau bouchon stérile chaque fois que l'accès ou le robinet est ouvert (**B3**).

✓ **R38** - Il est recommandé de tenir les rampes à distance de toute source de contamination (litière, plaie, stomie par exemple) (**B3**). En l'absence d'arguments bibliographiques, il n'est pas possible de proposer une recommandation concernant l'utilisation de dispositifs de protection des raccords et des rampes dans l'objectif de prévenir le risque d'infection liée au cathéter veineux périphérique.

✓ **R39** - Il est possible d'utiliser des connecteurs de sécurité sous réserve de les désinfecter avant tout accès au système (**C2**).

VERROUS (HÉPARINE ET ANTIBIOTIQUE) - OBTURATEURS

✓ **R40** - Il est recommandé de ne pas faire de verrou antibiotique pour la prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques (**D3**).

✓ **R41** - En l'absence d'arguments bibliographiques, il n'est pas possible de proposer une recommandation concernant l'utilisation d'un verrou héparine, d'une héparinisation en continu, d'un verrou au sérum physiologique ou d'un obturateur pour le maintien de la perméabilité du cathéter.

✓ **R42** - Il est recommandé de respecter les règles d'asepsie en cas d'utilisation d'un verrou héparine, d'une héparinisation en continu, d'un verrou au sérum physiologique ou d'un obturateur (**B3**).

✓ **R43** - Il est recommandé, en cas d'utilisation d'un obturateur, de mettre en place un nouvel obturateur stérile après chaque nouvel accès au cathéter (**B3**).

“Entretien”

FRÉQUENCE DE CHANGEMENT DU CATHÉTER

- ✓ **R44** - Il est fortement recommandé de retirer le cathéter veineux périphérique dès que celui-ci n'est plus utile **(A3)**.
- ✓ **R45** - Il est fortement recommandé d'examiner le site d'insertion du cathéter au moins une fois par jour à la recherche de signes locaux **(A3)**.
- ✓ **R46** - Il est fortement recommandé d'enlever le cathéter en cas de complication locale ou de suspicion d'infection systémique liée au cathéter **(A1)**.
- ✓ **R47** - Il est fortement recommandé, en cas de suspicion d'infection, de procéder à l'ablation de manière aseptique de l'extrémité distale du cathéter et de l'adresser au laboratoire pour un examen microbiologique **(A3)**.
- ✓ **R48** - Il est recommandé de changer dès que possible un cathéter qui n'aurait pas été posé dans des conditions d'asepsie correctes **(B2)**.
- ✓ **R49** - Il est recommandé, chez l'adulte, de ne pas laisser en place un cathéter plus de 96 heures **(B2)**. Chez le patient au capital veineux limité, sous réserve d'une surveillance attentive du site d'insertion et en l'absence de complications, il est possible de laisser en place le cathéter pour une durée plus longue **(C3)**.
- ✓ **R50** - Il est recommandé, chez l'enfant, de ne pas changer systématiquement un cathéter. Le changement est recommandé uniquement en cas de signes de complications **(B2)**.

RÉFECTION DU PANSEMENT

- ✓ **R51** - Il est fortement recommandé, avant la manipulation du pansement, de pratiquer un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique **(A3)**.
- ✓ **R52** - Il est recommandé de procéder à la réfection du pansement uniquement s'il est décollé ou souillé ou si une inspection du site est nécessaire, et ce dans les mêmes conditions que celles de la pose **(B2)**.

CHANGEMENT DU DISPOSITIF DE PERFUSION

- ✓ **R53** - Il est recommandé de remplacer les tubulures utilisées après chaque administration de produits sanguins labiles et dans les 24 heures suivant l'administration d'émulsions lipidiques **(B1)**.
- ✓ **R54** - Il est recommandé de changer le dispositif de perfusion (tubulures et annexes) à chaque changement de cathéter **(B3)**.
- ✓ **R55** - Il est recommandé de changer le dispositif de perfusion (tubulures et annexes) toutes les 96 heures si le cathéter est laissé en place au-delà de ce délai **(B3)**.

“Surveillance - Formation - Évaluation”

- ✓ **R56** - Il est fortement recommandé d'élaborer un protocole écrit concernant la pose, l'entretien, la surveillance et l'ablation des cathéters veineux périphériques **(A2)**.
- ✓ **R57** - Il est fortement recommandé d'informer le patient du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques **(A - Règlementaire)**.
- ✓ **R58** - Il est recommandé d'associer le patient ou ses proches à la prévention et à la détection d'infection liée aux cathéters veineux périphériques par une démarche éducative adaptée **(B3)**.
- ✓ **R59** - Il est fortement recommandé d'exercer une surveillance clinique au moins quotidienne de l'état du patient et du site d'insertion du cathéter. **(A3)**
- ✓ **R60** - Il est recommandé de réaliser un programme de surveillance du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques; la stratégie de surveillance⁽¹⁾ est à établir par le CLIN et l'équipe opérationnelle d'hygiène en concertation avec les services cliniques **(B2)**.
- ✓ **R61** - Il est recommandé, dans le cadre d'un programme de prévention du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques, d'évaluer⁽¹⁾ régulièrement les pratiques des professionnels chargés de la pose et de l'entretien des cathéters veineux périphériques **(B3)**.

⁽¹⁾ se référer au texte long



introduction

chapitre 1

1-1 Contexte de la demande

Les cathéters veineux périphériques courts sont des dispositifs médicaux stériles introduits dans une veine superficielle par voie percutanée. Ils sont utilisés dans un but diagnostique ou thérapeutique. Ils permettent l'administration parentérale de solutés, de produits sanguins, de solutions nutritives et de médicaments.

Leur utilisation est très fréquente et concerne tous les secteurs de soins. En France, le nombre annuel de cathéters veineux périphériques mis en place est estimé à 25 millions. Les cathéters peuvent être à l'origine d'infections locales ou systémiques, potentiellement sévères. La comparaison des risques infectieux liés aux différents types de cathéters (centraux ou périphériques, veineux ou artériels) montre que celui lié aux cathéters veineux périphériques est le plus faible. Ainsi, concernant les infections systémiques, les cathéters veineux périphériques courts sont à l'origine de 4 à 8 % des bactériémies nosocomiales [2, 3] et de 5 % des bactériémies iatrogènes en ambulatoire. [3] Une étude anglaise montre que, dans les hôpitaux non universitaires, ces cathéters sont à l'origine de près de 20 % des bactériémies liées à un dispositif médical. [2] Les infections locales sont plus fréquentes.

La prévention du risque infectieux lié aux cathéters intra-vasculaires a déjà fait l'objet de recommandations, mais elles ne traitent pas toujours des cathéters veineux périphériques courts de façon spécifique et les mesures proposées se basent fréquemment sur des études qui concernent les cathéters veineux centraux. [4-6]

Ce document propose des recommandations spécifiques à la prévention du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques courts aux différentes étapes de leur utilisation. Ces recommandations s'adressent à l'ensemble des professionnels impliqués dans la pose, l'utilisation, l'entretien, la surveillance et l'ablation de ce dispositif. L'utilisation des cathéters veineux périphériques courts pour la perfusion par voie sous-cutanée n'est pas abordée dans ce document.

Une synthèse de ces recommandations est donnée en début de document. Elles sont également proposées aux professionnels sous la forme d'une fiche de synthèse pratique et opérationnelle.

1-2 Méthodologie générale

La méthode utilisée pour l'élaboration de ces recommandations est la méthode « Recommandations pour la pratique clinique » (RPC) proposée par la HAS [7], décrite en Annexe 1, dans laquelle on trouve également la stratégie de recherche bibliographique.

Dans ce document, pour chaque question traitée, les recommandations proposées sont formulées selon une grille de cotation pour les niveaux de preuve et les niveaux de recommandations, adaptée de Kisch : [8]

Niveaux de recommandations

A = Il est fortement recommandé de faire...

B = Il est recommandé de faire...

C = Il est possible de faire ou de ne pas faire...

D = Il est recommandé de ne pas faire...

E = Il est fortement recommandé de ne pas faire...

Niveaux de preuve

1 = Au moins un essai randomisé de bonne qualité ;

2 = Au moins un essai non randomisé ou une étude cas/témoins ou une étude multicentrique ou une série historique ou au moins des résultats indiscutables d'études non contrôlées ;

3 = Opinion d'expert, résultats d'une expérience clinique, étude descriptive ou résultats d'un consensus de professionnels.

Chaque recommandation est précédée dans le texte par un rappel des recommandations existantes avec leurs références bibliographiques et leurs niveaux de preuve et d'une analyse critique de la littérature récente.

Toutes les références bibliographiques, classées par ordre d'apparition dans le texte, sont regroupées dans le chapitre *Bibliographie*.



généralités

chapitre 2

2-1 Définitions

2-1.1 Le cathéter et le dispositif de perfusion

Les cathéters veineux périphériques courts sont, selon la norme AFNOR NF S 90-040, des « tubes en matière plastique ou en élastomère, d'une longueur inférieure ou égale à 80 mm, introduits par effraction dans le système vasculaire pour une durée limitée dans le temps ». Le cathéter (schéma en Annexe 2) est composé d'un élément souple ou rigide introduit dans la veine et d'une embase sur laquelle se connecte le dispositif de perfusion ou "ligne veineuse". Il existe des cathéters de longueur et de diamètres différents (tableau en Annexe 2). L'embase des cathéters peut ou non comporter une ailette ou un site d'injection.

Des dispositifs métalliques ou "aiguilles épicroâniennes" sont également utilisés pour permettre des prélèvements sanguins intermittents ou des injections médicamenteuses répétées; ces dispositifs épicroâniens (schéma en Annexe 2) destinés à être introduits dans une veine sont non réutilisables. Le dispositif de perfusion est composée de la tubulure de perfusion et de ses annexes : prolongateur, robinet et rampe.

2-1.2 Les infections liées aux cathéters

Ce document n'a pas pour objectif de discuter les définitions des infections liées aux cathéters ; celles existantes sont complexes et ne sont pas spécifiques aux cathéters veineux périphériques courts. [4, 5, 9] Cependant dans l'objectif d'une surveillance clinique ou épidémiologique de ces infections, il est proposé dans ce document de distinguer de manière simple les infections locales et les infections systémiques liées au cathéter :

- les infections locales associent au moins un signe clinique d'infection au site d'insertion (érythème, induration, collection ou présence de pus) et un prélèvement microbiologique positif (prélèvement du cathéter ou du point d'insertion) ;
- les infections systémiques associent des signes généraux d'infection et un prélèvement microbiologique positif (prélèvement du cathéter ou du point d'insertion ou une hémoculture positive en l'absence d'autre étiologie reconnue).

En l'absence de signe clinique d'infection, la croissance de micro-organismes lors de la mise en culture de l'extrémité du cathéter est considérée comme une colonisation du cathéter.

Cette simplification renvoie à la réflexion en cours au niveau du Comité technique national des infections nosocomiales et des infections liées aux soins (CTINILS) sur les définitions des différentes localisations d'infections (document à paraître).

2-2 Physiopathologie

La survenue d'une infection liée à un cathéter veineux périphérique peut impliquer un des mécanismes suivants :

A- La contamination du cathéter

- lors de la pose du cathéter, à partir de la flore cutanée du patient ou du professionnel, d'un produit antiseptique contaminé ou d'un cathéter dont l'intégrité du conditionnement n'est pas respectée (stockage dans de mauvaises conditions, par exemple) ;
- lors des manipulations du cathéter ou du pansement, par contamination du site d'insertion à partir de la flore cutanée du patient ou du professionnel ;
- lors des manipulations du dispositif de perfusion.

B- La contamination des produits injectés

Celle-ci peut survenir lors de la production, du stockage ou de la préparation des produits.

C- La contamination du cathéter par voie hématogène à partir d'un foyer infectieux à distance.

2-3 Épidémiologie

Les cathéters veineux périphériques sont d'utilisation très fréquente. Ainsi, dans l'enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales réalisée en France en 2001 dans les établissements de santé, 18 % des patients hospitalisés depuis plus de 24 heures étaient porteurs d'un cathéter périphérique ; dans cette enquête 90 % des cathéters vasculaires étaient des cathéters veineux périphériques. [10]

Différentes études, dont certaines sont décrites ci-dessous, montrent que le risque d'infection systémique lié à l'utilisation de cathéters veineux périphériques est plus faible que celui lié à l'utilisation des cathéters centraux. Une analyse portant sur les infections liées aux cathéters a été réalisée par le centre de coordination de la lutte contre les infections nosocomiales de l'inter région Paris Nord (CCLIN Paris Nord) à partir des données de l'enquête citée ci-dessus [10] : la prévalence des infections liées aux cathéters était de 0,67 % chez les patients porteurs de cathéters veineux périphériques et 2,18 % pour les patients porteurs de cathéters centraux. Le programme anglais de surveillance des bactériémies nosocomiales, auquel ont participé 17 établissements universitaires et 56 établissements non universitaires de 1997 à 2001, s'était spécifiquement intéressé aux bactériémies liées aux dispositifs médicaux. [2] Dans les établissements universitaires, les cathéters veineux périphériques étaient à l'origine de 7,4 % des bactériémies nosocomiales liées à un dispositif médical, les cathéters centraux de 73,1 % ; dans les établissements non universitaires ces chiffres étaient respectivement de 19,2 % et 51,7 %. Une étude française multicentrique prospective sur les infections nosocomiales liées à l'anesthésie a trouvé un taux d'infection lié au cathéter veineux périphérique de 1 pour mille patients. [11] Elle incluait 7 339 adultes bénéficiant d'une anesthésie générale, d'une anesthésie rachidienne, d'un bloc des nerfs périphériques ou d'une combinaison de deux modes d'anesthésie pour une intervention de classe de contamination propre ou propre-contaminée. Parmi les 25 infections nosocomiales observées, 7 étaient en rapport avec les cathéters veineux périphériques. [11] Dans le programme de surveillance des bactériémies nosocomiales en France, les résultats de l'année 2002, fournis par les Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN), portaient sur 268 établissements participant, incluant 120 154 lits et 12 640 959 journées d'hospitalisation [3] ; 6 269 bactériémies nosocomiales et 580 bactériémies iatrogènes ambulatoires étaient relevées, dont respectivement 4,8 % et 4,3 % sont liées aux cathéters veineux périphériques courts. Près de la moitié de ces infections était documentée microbiologiquement. [3]

Les microorganismes les plus fréquemment impliqués sont ceux de la flore cutanée, essentiellement les staphylocoques à coagulase négative et les staphylocoques dorés, suivis par les entérobactéries. Dans l'étude de Coello [2], les staphylocoques sont identifiés dans 71,4 % des bactériémies liées aux cathéters périphériques ; dans le programme RAISIN [3], les staphylocoques sont impliqués dans 70 % des bactériémies nosocomiales liées à un cathéter, central ou périphérique.



choix du cathéter

chapitre 3

3-1 Matériau

3-1.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

> « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections » – CDC – 2002 [4]

Les références du CDC comprennent 4 études comparant les cathéters veineux périphériques entre eux et les cathéters veineux périphériques aux dispositifs épicroâniens en acier :

- deux essais randomisés [12, 13], l'un comparant le tétrafluoroéthylène (Téflon®) et le polyuréthane (Vialon®), l'autre un dispositif épicroânien en acier et un cathéter en Téflon® : aucune différence n'a été mise en évidence en terme d'infection ;
- un essai non randomisé [14] comparant le chlorure de polyvinyle (PVC) et le Téflon® : il a montré un taux de colonisation (≥ 15 colonies par boîte) moindre avec le Téflon® (24,6% versus 6,9% ; $p < 0,001$) ;
- une étude descriptive des complications liées aux dispositifs épicroâniens en acier. [15]

Les recommandations du CDC ne portaient pas sur le matériau, mais sur la non utilisation des dispositifs épicroâniens en acier pour l'administration de produits pouvant induire une nécrose cutanée en cas d'extravasation (IA). [13, 15]

> « Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

La bibliographie comporte, en dehors des études déjà citées, une étude in vitro sur l'adhérence des matériaux [16] qui a montré une adhérence moindre de *Staphylococcus aureus* sur l'acier siliconé ($9,9 \pm 0,9 \times 10^5$ bactéries/cm²) comparé au Téflon® ($37,2 \pm 2,8 \times 10^5$ bactéries/cm²) et au polyéthylène ($168,4 \pm 15,6 \times 10^5$ bactéries/cm²).

Les recommandations suivantes étaient émises :

« Le choix de cathéters en polyuréthane, silicone ou Téflon® ou dispositifs épicroâniens devrait reposer sur les indications d'emploi de ces cathéters ou dispositifs épicroâniens (BII). [14, 16]

Il n'existe pas de données indiquant que les dispositifs épicroâniens en acier inoxydable sont supérieurs ou inférieurs aux cathéters sur le plan de la prévention des infections (C).

Les données disponibles sont insuffisantes pour recommander ou déconseiller l'utilisation de cathéters imprégnés d'antimicrobiens ou d'antiseptiques (C) ».

> « 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales » – CTIN – 1999 [1]

La recommandation n° 85 était la suivante : « Les aiguilles métalliques apparaissent moins irritantes que les cathéters en téflon ou en polyuréthane, mais exposent au risque d'extravasation des solutions perfusées et à un risque accru de blessure ».

> « Guide de bonnes pratiques pour la prévention des infections liées aux soins réalisés en dehors des établissements de santé » – CTIN – 2004 (édition de 2005) [17]

La recommandation suivante était émise : « Préférer les cathéters avec canules en Téflon® ou en polyuréthane aux aiguilles métalliques des dispositifs épicroâniens qui exposent au risque d'extravasation des solutions perfusées et à un risque accru de blessure ».

B- Analyse critique de la littérature récente

Il n'existe pas à ce jour de cathéters veineux périphériques courts imprégnés d'héparine, d'antiseptiques ou d'antibiotiques.

La revue de la littérature a retrouvé un essai randomisé comparant polyuréthane et tétrafluoroéthylène [12] et une étude *in vitro* sur l'adhérence des micro-organismes selon le matériau [18]: PVC, élastomère de silicone, polyuréthane ou tétrafluoroéthylène. Dans l'essai randomisé, les complications (phlébite, infection) étaient recherchées par une inspection quotidienne du site d'insertion et une mise en culture du cathéter était réalisée lors de l'ablation. L'étude a porté sur 1054 cathéters veineux périphériques courts. Elle montrait une meilleure efficacité du Vialon® (polyuréthane) comparé au Téflon® (tétrafluoroéthylène) dans la prévention des phlébites (analyse multivariée : RR = 0,73 ; IC₉₅ [0,59 – 0,90] ; p < 0,003) ; les taux d'infection locale liée au cathéter ne différaient pas statistiquement dans les 2 groupes (Vialon® : 6,9 % ; IC₉₅ [4,9%–9,6%] versus Téflon® : 5,4% ; IC₉₅ : [3,8%–7,6%] ; p > 0,05) ; aucune bactériémie liée au cathéter n'avait été observée dans cette étude. L'étude *in vitro* de la cinétique d'adhérence des germes les plus fréquemment retrouvés dans les infections liées aux cathéters veineux périphériques [18] (*S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa*, *E. coli*) en fonction du matériau a montré que les cathéters en PVC ou en élastomère de silicone offraient une plus grande adhérence aux bactéries (2 à 6 fois supérieure ; p < 0,05) que ceux en Vialon® (polyuréthane) ou en Téflon® (tétrafluoroéthylène). Le Vialon® (polyuréthane) offrait l'adhérence la plus faible pour les staphylocoques, le Téflon® (tétrafluoroéthylène) pour *E. coli* et *Pseudomonas*. Aucune des deux études n'observait de différence significative en faveur du polyuréthane ou du tétrafluoroéthylène.

3-1.2 Recommandations

- ✓ **R1** - Il est recommandé, pour prévenir le risque infectieux, d'utiliser soit des cathéters en polyuréthane ou en polymères fluorés, soit des dispositifs épicroâniens en acier inoxydable (**B1**).
- ✓ **R2** - Il est recommandé de ne pas utiliser de dispositifs épicroâniens en acier inoxydable en cas d'administration de produit pouvant induire une nécrose cutanée, en raison du risque d'extravasation (**D3**).

3-2 Matériel

3-2.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

> **Circulaire DGS/DH – N° 98/249 du 20 avril 1998**, relative à la prévention de la transmission d'agents infectieux véhiculés par le sang ou les liquides biologiques lors des soins dans les établissements de santé [19]

Cette circulaire précise que « Les dispositifs médicaux dits de sécurité - aiguilles à prélèvement, cathéters, conteneurs, etc - permettent de diminuer le risque de survenue des accidents exposant au sang (AES). Ils doivent être considérés comme un moyen de prévention complémentaire au respect des précautions générales d'hygiène. Selon les recommandations du Groupe d'Etude sur le Risque d'Exposition au Sang (GERES), les dispositifs médicaux utilisés pour les actes invasifs doivent être choisis parmi ceux dont la sécurité a été démontrée, et possédant (par ordre de préférence) :

- une mise en sécurité intégrée,
- une mise en sécurité automatique la plus précoce par rapport au geste,
- une activation unimanuelle, irréversible, avec un indicateur de mise en sécurité pour les dispositifs nécessitant une mise en sécurité par l'opérateur.

Avant la mise en place de ce matériel dans les unités de soins et services techniques, il est indispensable de s'assurer de sa compatibilité avec le matériel déjà existant. Une fiche d'utilisation de ces dispositifs médicaux doit être établie par le Comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) et une formation pratique sur leur manipulation donnée aux utilisateurs. Enfin, leur emploi correct dans les services de soins doit être évalué régulièrement. Parmi ces dispositifs de sécurité, les conteneurs pour objets coupants, tranchants constituent un moyen démontré et indispensable de prévention des AES. Leur choix doit se faire selon des critères de sécurité (volume adapté, niveau de remplissage maximum visible, système anti-reflux, stabilité, étanchéité, etc). Afin d'optimiser leur utilisation, il est nécessaire que les responsables paramédicaux des unités veillent à instaurer une gestion rigoureuse de ce matériel : approvisionnement permanent, emplacement au plus près des soins, élimination sans délai lorsque le niveau de remplissage maximum est atteint ».

> « Guide des matériels de sécurité: GERES » – Ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées – 2004 [20]

Ce guide recommande l'utilisation:

- de cathéters courts protégés, de microperfuseurs de sécurité (perfusion flash) et de système de connexion sans aiguille ;
- de cathéters courts protégés pour les perfusions sous-cutanées (canule en plastique).

B- Analyse critique de la littérature récente

Un essai randomisé [20] a comparé le risque d'AES entre un cathéter non sécurisé et un sécurisé en anesthésie. L'effet de l'utilisation de ce matériel en terme de risque infectieux pour le patient n'a pas été évalué.

La difficulté d'accès au capital veineux, le nombre de cathéters utilisés, la présence de sang sur la peau, la préparation du plateau et la tenue de l'opérateur ont été évalués dans cette étude incluant 473 poses de cathéters chez 330 patients ; aucune blessure par aiguille n'a été observée ; le taux d'éclaboussures de sang était 4 fois plus élevé avec le cathéter sécurisé qu'avec le non sécurisé (au total 77 éclaboussures de sang chez 42 patients). Cette différence était significative lorsque le cathéter était posé par un opérateur confirmé (40,2% pour les cathéters sécurisés, 9,4% pour les cathéters non sécurisés) alors qu'elle ne l'était pas pour les stagiaires (10,8% pour les cathéters sécurisés, 10,8% pour les cathéters non sécurisés). Les résultats de cette étude confortent l'idée que l'utilisation de matériels sécurisés par des professionnels doit s'accompagner de mesures de formation et d'évaluation. Les auteurs concluent que les professionnels doivent choisir le dispositif qui permet le meilleur accès veineux et le moindre risque d'exposition au sang. Aucune étude concernant les cathéters avec site d'injection sur l'embase n'a été retrouvée.

3-2.2 Recommandations

- ✓ **R3** - Il est fortement recommandé d'utiliser des matériels sécurisés (cathéters veineux périphériques ou dispositifs épicrotiniens), dans le cadre de la protection des professionnels vis-à-vis du risque infectieux et de former les professionnels à l'utilisation de ces matériels (**A – Réglementaire**).
- ✓ **R4** - Il est possible d'utiliser les cathéters avec site d'injection sur l'embase (**C3**). En l'absence d'étude, aucune recommandation autre que celles proposées pour l'ensemble des cathéters ne peut être faite.



pose du cathéter

chapitre 4

4-1 Choix du site d'insertion

4-1.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Les références bibliographiques ci-dessous portent essentiellement sur les cathéters veineux centraux ou les cathéters artériels. [15, 22-28]

> « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections » – CDC – 2002 [4]

Le document du CDC précisait : « Le site d'insertion du cathéter influence le risque d'infection et de phlébite lié au cathéter. L'influence du site sur le risque d'infection du cathéter est liée à la fois au risque de thrombophlébite et à la densité de la flore cutanée locale. La phlébite est reconnue depuis longtemps comme un facteur de risque d'infection. Pour les adultes, les membres inférieurs sont associés à un plus grand risque d'infection que les membres supérieurs. [23,25] De plus, les veines des mains ont un moindre risque de phlébite que les veines du poignet ou de l'avant-bras [26] ».

Les recommandations suivantes étaient émises :

- « Chez les adultes, le cathéter doit être inséré préférentiellement aux membres supérieurs. Un cathéter inséré au niveau du membre inférieur doit être retiré aussi rapidement que possible pour en replacer un autre au membre supérieur **(IA)**. [15, 22]
- Chez les enfants, la main, le dessus du pied et le cuir chevelu peuvent être utilisés **(II)** ».

> « Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra-vasculaire à demeure » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

Le document Santé Canada précisait : « Il était recommandé auparavant d'éviter de choisir un site d'insertion situé dans les extrémités inférieures, estimant que la forte densité microbienne dans les régions inférieures à l'aîne risquait de compromettre le maintien de l'asepsie au point d'insertion et d'accroître le risque d'infection. Ni les études par observation ni une étude prospective randomisée n'ont permis de confirmer cette hypothèse ». [27, 28]

Les recommandations suivantes étaient émises :

- « Chez les adultes, il peut être préférable, pour des raisons de commodité, de choisir un site d'insertion situé dans les extrémités supérieures. Rien n'indique que l'utilisation des extrémités inférieures se traduirait par un risque accru d'infection.
- Chez les enfants, la main, le dessus du pied ou le cuir chevelu peuvent également être utilisés **(BIII)** ».

> « Le cathétérisme veineux, guide de bonnes pratiques » – CCLIN Paris Nord – 2001 [6]

Les recommandations suivantes étaient émises :

« Privilégier le membre supérieur, mains et avant-bras, en commençant par la partie distale du membre et en évitant les plis : veine basilique, veine céphalique, veine de la face du bras, veine de la face dorsale de la main **(BI)**.

- contre-indications absolues :

- Le cathéter ne doit pas être inséré du côté :
- > où un curage ganglionnaire axillaire a été réalisé,
 - > d'une prothèse orthopédique ou vasculaire,
 - > où il y a eu un cancer ou un antécédent tumoral,
 - > d'une fistule artério-veineuse.

- contre-indications relatives:

Le cathéter ne doit pas être inséré du côté: > hémiplegique,
> de lésions cutanées infectieuses
ou suintantes ».

B- Analyse critique de la littérature récente

L'effet de la localisation du site d'insertion sur le risque de colonisation ou d'infection, lié aux cathéters veineux périphériques, a été pris en compte dans trois études prospectives non randomisées. [29-31]

L'étude prospective observationnelle de Bregenzer [31], portant sur 609 cathéters veineux périphériques posés chez des adultes, avait pour objectif principal l'évaluation de l'effet de la durée du maintien du cathéter sur le risque infectieux. La localisation du cathéter au poignet comparé à l'avant-bras est un facteur de risque indépendant d'obstruction du cathéter (RR = 3,626 ; p < 0,001) ; le risque de colonisation du cathéter, recherché par la mise en culture systématique du cathéter selon la méthode semi-quantitative de Maki, est indépendant du site d'insertion. Au cours de cette étude aucune infection liée au cathéter n'est survenue.

L'étude prospective non randomisée et de comparaison non contemporaine, de Garland [29], réalisée en néonatalogie, avait pour objectif principal de comparer l'antisepsie du site d'insertion par polyvidone iodée aqueuse versus chlorhexidine alcoolique pour la prévention de la colonisation du cathéter veineux périphérique. Pendant les 6 premiers mois, l'antiseptique utilisé était la polyvidone iodée ; 408 cathéters veineux périphériques ont été posés, et 38 (9,3 %) ont été colonisés. Durant les 6 mois suivants, l'antiseptique utilisé était la chlorhexidine alcoolique ; 418 cathéters ont été posés et 20 (4,7 %) étaient colonisés (p = 0,01). Si la localisation du site d'insertion du cathéter (à la main, au pied ou à la cheville) est un facteur de risque (RR = 1,2 ; IC₉₅ = [1,1-1,3] ; p = 0,02) en analyse univariée, l'analyse multivariée montre que cette localisation n'est pas de manière significative un facteur de risque indépendant de colonisation du cathéter. La colonisation importante de la peau avant l'insertion du cathéter est en revanche un facteur de risque indépendant de colonisation du cathéter (RR = 3,0 ; IC₉₅ [1,8-4,8] ; p = 0,001).

Barbut [30] a réalisé une étude prospective observationnelle des facteurs de risque de complications liées aux cathéters veineux périphériques, portant sur 525 cathéters correspondant à 1036 jours de cathétérisme. Les cathéters ont été tous mis en culture selon la méthode semi-quantitative, décrite par Brun-Buisson. L'analyse multivariée montre que la localisation articulaire du cathéter (poignet, coude et cheville versus main et avant-bras) est un facteur indépendant de colonisation du cathéter (OR = 2,94 ; p = 0,01). Seule cette dernière étude [30] a montré que la localisation au niveau d'un site articulaire était un facteur de risque indépendant de colonisation du cathéter.

4-1.2 Recommandations

- ✓ **R5** - Il est recommandé, chez l'adulte, de choisir un site d'insertion au membre supérieur plutôt qu'au membre inférieur (**B1**). Il est recommandé de ne pas insérer un cathéter en regard d'une articulation (**D2**).
- ✓ **R6** - Chez l'enfant, il est possible d'utiliser également la main, le dessus du pied ou le cuir chevelu (**C2**).
- ✓ **R7** - Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre sur lequel un curage ganglionnaire ou une radiothérapie ont été réalisés, ou sur lequel une tumeur maligne a été diagnostiquée (**E3**).
- ✓ **R8** - Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre avec une fistule artérioveineuse (**E3**).
- ✓ **R9** - Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter à proximité de lésions cutanées infectieuses suintantes (**E3**).
- ✓ **R10** - Il est recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre avec une prothèse orthopédique ou sur un membre paralysé (**D3**).

4-2 Tenue de l'opérateur

4-2.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Aucune recommandation n'est retrouvée concernant la tenue de l'opérateur pour la pose d'un cathéter veineux périphérique, sauf dans le guide du CCLIN Paris Nord qui recommande le port d'une tenue propre. [6]

B- Analyse critique de la littérature récente

La revue systématique de la littérature ne retrouve aucune étude concernant la tenue de l'opérateur pour la prévention du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques. Cependant, un essai randomisé a comparé le risque infectieux lié aux cathéters périphériques artériels entre un groupe où les barrières maximales sont utilisées (blouse stérile, charlotte, masque, champ stérile, gants stériles) et un groupe témoin où les mesures incluaient le port de gants stériles. [32] Les groupes « barrières maximales » et témoin incluaient respectivement 129 et 143 patients pour 1141 et 1202 jours de cathétérisme. Il n'a pu mettre en évidence de diminution significative ni pour les taux d'incidence d'infection locale (0,9 pour 1000 jours versus 4,2 ; $p > 0,1$), ni pour les taux d'incidence d'infection systémique (1,8 pour 1000 jours versus 1,7 ; $p > 0,1$), ni pour les taux de colonisation des cathéters (17,8 % versus 13,3 % ; $p > 0,1$).

4-2.2 Recommandations

✓ **R11** - Il est recommandé de ne pas adopter de mesure particulière concernant la tenue de l'opérateur (notamment le port d'une blouse stérile, d'un masque et d'une charlotte), s'agissant spécifiquement de la prévention du risque infectieux lié au cathéter veineux périphérique (**D3**).

4-3 Hygiène des mains et port de gants

4-3.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Les références bibliographiques ci-dessous portent essentiellement sur les cathéters veineux centraux ou les cathéters artériels. [15, 22-28]

> « **Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections** » – CDC – 2002 [4]

La bibliographie du CDC comprend 5 références sur les techniques de lavage des mains [33, 37], une étude d'observation portant sur tous les types de cathéters [36] et deux portant sur l'ensemble des infections acquises en réanimation. [33, 38] L'analyse du CDC indiquait que pour les cathéters périphériques, une hygiène des mains correcte avant l'insertion ou la manipulation des cathéters, associée au respect d'une technique aseptique lors de la manipulation du cathéter, protège des infections. Une hygiène correcte des mains peut être assurée par l'utilisation, soit de solutions hydro-alcooliques [39], soit d'un savon antiseptique. [36] Le respect d'une technique aseptique n'implique pas l'utilisation de gants stériles. Une paire de gants non stériles peut être associée à une technique "sans contact" (ou "no touch") pour l'insertion des cathéters veineux périphériques. Le port de gants fait partie des précautions standard pour la prévention des accidents d'exposition au sang.

Les recommandations du CDC, communes à tous les types de cathéters, étaient les suivantes: « Réaliser un traitement hygiénique des mains soit par friction à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique, soit par un lavage hygiénique des mains avec un savon liquide antiseptique conventionnel. Ces procédures d'hygiène des mains doivent être effectuées avant et après la palpation du site d'insertion, avant et après la pose et l'accès au cathéter, avant et après la pose ou la réfection du pansement. On ne doit pas palper le site d'insertion du cathéter après la réalisation de l'antiseptie cutanée, à moins de respecter une technique aseptique (**IA**). [33, 34-38, 40] Le port de gants ne se substitue pas à la nécessité du respect des mesures d'hygiène des mains (**IA**) ». [37, 38, 40]

> « **Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure** » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

Il y a dans ce document, en plus des références du CDC, une étude portant sur l'ensemble des infections acquises en réanimation. [41]

Les recommandations de Santé Canada étaient les suivantes : « Le personnel doit se laver les mains avant d'introduire ou de manipuler les cathéters intra-vasculaires. Le lavage méticuleux des mains est la mesure la plus importante ; on ne connaît pas, toutefois, la durée optimale du lavage des mains (**BIII**).

La qualité du lavage des mains est peut-être plus importante que le choix de l'agent nettoyant. [36, 41] Il serait peut-être prudent d'utiliser un produit antiseptique pour se laver les mains avant l'insertion de tout cathéter intra-vasculaire (**C**) ».

B- Analyse critique de la littérature récente

La revue systématique de la littérature a permis d'identifier une étude observationnelle, prospective et multicentrique, mesurant l'influence des techniques d'hygiène des mains avant l'insertion du cathéter sur les complications infectieuses liées aux cathéters veineux périphériques. [42] Cette étude a été menée dans 3 hôpitaux autrichiens et elle porte sur 1132 cathéters veineux périphériques. Les résultats sont peu contributifs car le critère de jugement était l'apparition d'au moins un signe clinique local d'inflammation ou l'apparition de pus au point d'insertion ou d'une fièvre inexplicée, mais aucun examen microbiologique n'a été requis pour confirmer l'infection. Les signes d'inflammation ont été les plus fréquents et deux cas de suppuration et de fièvre inexplicée étaient observés. De plus, le port de gants était reconnu en soi comme une mesure d'hygiène des mains par comparaison des 4 groupes suivants : aucune mesure d'hygiène des mains (groupe de référence), lavage simple des mains, port de gants, désinfection par solution hydro-alcoolique. La survenue d'au moins une complication était moindre dans le groupe avec port de gants (RR = 0,52 ; IC₉₅ : [0,33–0,85]) et dans le groupe avec désinfection par solution hydro-alcoolique (RR = 0,65 ; IC₉₅ : [0,47–0,91]). Dans cette étude, on note que le port des gants n'est respecté que dans 16 % des poses de cathéters et que, dans plus d'un quart des cas (27 %), aucune mesure d'hygiène des mains n'a été appliquée.

En France, dans une étude prospective, observationnelle, monocentrique, portant sur le respect des recommandations pour la mise en place des cathéters veineux périphériques en médecine d'urgence préhospitalière, Lapostole [43] a constaté que le port de gants n'était pas respecté dans 41 % des situations (273/664) et le lavage hygiénique (antiseptique) des mains dans 44 % des cas. Dans cette étude, les produits hydro-alcooliques n'étaient pas utilisés.

4-3.2 Recommandations

- ✓ **R12** - Il est fortement recommandé de réaliser, avant l'insertion du cathéter, un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique (**A1**).
- ✓ **R13** - Il est recommandé de porter des gants pour la prévention des accidents d'exposition au sang (précautions standard) (**A-Réglementaire**).
- ✓ **R14** - Il est recommandé de porter des gants stériles si le site d'insertion doit faire l'objet d'une palpation après l'antiseptie cutanée (**B3**).

4-4 Antiseptie cutanée

4-2.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Les références citées par les 2 documents ci-dessous comportent des études spécifiques aux cathéters veineux périphériques dont un essai non randomisé réalisé en néonatalogie [29] qui a montré une colonisation du cathéter moindre lorsque l'antiseptie cutanée est réalisée avec la chlorhexidine alcoolique versus la polyvidone iodée. Les autres études concernent les cathéters centraux ou artériels [44-48], l'antiseptie avant hémoculture [49], la nature de l'antiseptique utilisé pour le lavage des mains [50, 51] ou les pansements. [52]

> « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections » – CDC – 2002 [4]

Aux États-Unis, la polyvidone iodée est l'antiseptique le plus fréquemment utilisé pour préparer le site d'insertion des cathéters artériels et des cathéters veineux centraux. [44] Dans une étude, la préparation des sites d'insertion des cathéters artériels et veineux centraux avec une solution aqueuse à 2 % de chlorhexidine diminue le taux d'infection systémique en comparaison à une préparation cutanée réalisée avec la polyvidone iodée à 10 % ou l'alcool à 70 %. [45] Les produits contenant de la chlorhexidine à cette concentration n'ont été disponibles sur le marché qu'en juillet 2000, date à laquelle la FDA a autorisé la teinture à 2 % de gluconate de chlorhexidine pour l'antiseptie cutanée. D'autres préparations à base de chlorhexidine ne se sont pas montrées aussi efficaces. Une étude réalisée chez l'adulte [46] a montré qu'une solution de gluconate de chlorhexidine à 0,5 % n'était pas plus efficace que la polyvidone iodée à 10 %, ni pour prévenir les bactériémies liées aux cathéters, ni pour prévenir la colonisation de cathéters veineux centraux. Dans une étude réalisée en néonatalogie, l'utilisation de la chlorhexidine à 0,5% a réduit le taux de colonisation des cathéters veineux périphériques en comparaison

à la polyvidone iodée à 10% (20/418 versus 38/408 cathéters; $p = 0,01$) (29). Cette étude qui n'incluait pas les cathéters centraux, avait un nombre de sujets suffisant pour montrer une différence sur les taux de bactériémies. Une solution de chlorhexidine à 1 % est disponible au Canada et en Australie mais pas encore aux États-Unis. Aucun essai publié n'a comparé la chlorhexidine à 1 % à la polyvidone iodée.

Les recommandations, communes à tous les types de cathéters, étaient les suivantes : « Désinfecter la peau propre avec un antiseptique approprié avant l'insertion du cathéter et pendant les changements de pansements. Bien que l'utilisation de produits antiseptiques à base de chlorhexidine à 2 % soit préférable, la teinture d'iode, un iodophore ou l'alcool à 70 % peuvent être aussi utilisés (IA). [29, 45, 47, 49] Aucune recommandation ne peut être faite pour l'utilisation de la chlorhexidine avant l'âge de 2 mois (point non résolu). Il faut laisser à l'antiseptique le temps d'agir et le laisser sécher à l'air avant l'insertion du cathéter. Il faut laisser la polyvidone iodée agir 2 minutes ou plus si elle n'a pas séché, avant l'insertion du cathéter (IB). Il ne faut pas appliquer de solvants organiques (acétone par exemple) avant l'insertion du cathéter ou lors du changement du pansement (IA) ». [52]

> « Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

L'analyse de Santé Canada indiquait que les taux d'infection sont plus faibles lors de l'utilisation d'une solution aqueuse de gluconate de chlorhexidine à 2 % pour l'asepsie de la peau avant l'insertion des cathéters centraux veineux et artériels comparativement à l'utilisation d'une solution de polyvidone iodée à 10 % ou de l'alcool à 70 %. [45] L'isopropanol à 70 %, associé à une solution de gluconate de chlorhexidine à 0,5 % s'est avéré efficace en laboratoire [50, 51], et une étude prospective séquentielle non randomisée a montré qu'il donnait de meilleurs résultats que la solution de polyvidone iodée à 10 % dans la prévention de la colonisation des cathéters intraveineux périphériques chez les nouveaux-nés. [29] Une étude par observation portant sur les cathéters "Broviac" utilisés en alimentation parentérale a montré un taux d'infection plus faible avec la solution de gluconate de chlorhexidine en comparaison à la solution de polyvidone iodée à 10 %. [48]

Les recommandations de Santé Canada étaient les suivantes : « Désinfecter le point d'insertion avec un antiseptique dont l'efficacité est reconnue. Les préparations de gluconate de chlorhexidine (solution aqueuse à 2 % ou à 0,5 % dans de l'isopropanol à 70 %) pourraient donner de bons résultats. [29, 45, 48] L'efficacité d'une solution contenant du gluconate de chlorhexidine à 0,5 % dans l'alcool n'a pas encore été confirmée par des études prospectives randomisées, mais des études in vitro et des études par observation indiquent qu'elle pourrait être supérieure à celle des iodophores. [29, 48] Parmi les autres agents convenables, citons la polyvidone iodée à 10 %, la teinture d'iode à 1 % et l'isopropanol à 70 %. Il est conseillé de vérifier la notice du fabricant car certains produits peuvent être incompatibles avec les préparations à base d'alcool. Quel que soit l'agent utilisé, il faut désinfecter la peau pendant au moins 30 secondes (on ne connaît pas la durée optimale de la préparation du point d'insertion) et laisser sécher le produit. Il ne faut pas utiliser de chlorure de benzalkonium [53] ni de l'hexachlorophène pour désinfecter le point d'insertion d'un cathéter intra-vasculaire (AII). On ne dispose pas de données suffisantes pour recommander ou déconseiller l'enlèvement de l'iodophore après son application. L'enlèvement de cette substance permet de réduire l'irritation cutanée, mais ne met pas un terme à la libération continue d'iode. Il faut enlever la teinture d'iode (C). Il ne faut pas utiliser de l'acétone pour "dégraisser" la peau (EII) ». [52]

B- Analyse critique de la littérature récente

L'analyse de la littérature s'est plus particulièrement intéressée au choix de l'antiseptique et à celui de la méthode à utiliser, en particulier la pratique d'une antiseptie en quatre temps (détergion, rinçage, séchage, antiseptie) ou en un seul temps (antiseptie).

Concernant le choix de l'antiseptique, les antiseptiques à base de polyvidone iodée ou de chlorhexidine sont les plus fréquemment utilisés. Le spectre d'action et l'activité antimicrobienne in vitro de la polyvidone iodée sont supérieurs à ceux de la chlorhexidine. Ces deux principes actifs peuvent actuellement se présenter en solution aqueuse ou alcoolique. Les antiseptiques en solution alcoolique ont l'avantage d'une meilleure efficacité sur la flore cutanée et réduisent le temps de séchage par rapport aux solutions aqueuses. Plusieurs essais ont été réalisés afin de comparer le risque d'infections lié aux cathéters ou le risque de colonisation du cathéter selon la nature de l'antiseptique. La plupart d'entre eux ont porté sur les cathéters veineux centraux ou artériels. [45-47] L'analyse de la littérature a permis de retenir une méta-analyse [54] et un essai non randomisé réalisé en néonatalogie [29] comparant polyvidone iodée à 10% en solution aqueuse et chlorhexidine à

0,5 % en solution dans l'alcool isopropylique à 70 % (formulation non disponible en France). Ces deux études sont décrites ci-dessous ; leurs résultats sont en faveur de la chlorhexidine. L'alcool à 70 et les produits chlorés n'ont pas fait l'objet d'études pour les cathéters veineux périphériques, mais ils possèdent une activité antimicrobienne reconnue. Aucun essai comparant polyvidone iodée alcoolique et chlorhexidine en solution alcoolique, en terme de réduction du risque infectieux associé aux cathéters veineux périphériques, n'a été identifié ; cependant, un essai a comparé chlorhexidine et polyvidone iodée en solution alcoolique pour la réduction de la colonisation cutanée après antiseptie. [55]

Dans une méta-analyse, Chaiyakunapruk [54] inclut 8 essais randomisés comparant chlorhexidine et polyvidone iodée. Pour la chlorhexidine, il s'agissait soit de chlorhexidine à 0,5 % en solution alcoolique à 70 % (5 essais), soit de chlorhexidine à 1 % en solution alcoolique (3 essais), soit d'une solution associant 0,25 % de chlorhexidine, 0,025 % de chlorure de benzalkonium et 4 % d'alcool benzylique (1 essai). Dans tous les essais, la polyvidone iodée était en solution aqueuse à une concentration de 10 %. Les résultats montrent une meilleure efficacité de la chlorhexidine, tous types de cathéters confondus, pour la prévention de la colonisation des cathéters (RR global = 0,49 ; IC₉₅ [0,31–0,78]) et pour la prévention des bactériémies liées aux cathéters (RR global = 0,50 ; IC₉₅ [0,28–0,91]). Lorsqu'on ne prend en compte que les cathéters périphériques, seule la diminution du risque de colonisation du cathéter est significative (RR de colonisation = 0,39 ; IC₉₅ [0,21–0,71]) ; le RR de bactériémies liées au cathéter est de 0,45 avec un IC₉₅ [0,23–1,17]. L'analyse portant uniquement sur les essais où la chlorhexidine est en solution alcoolique montre une diminution significative des taux de colonisation des cathéters et de septicémie liée aux cathéters. L'analyse n'incluant que les essais où la chlorhexidine est en solution aqueuse montre une diminution significative du taux de colonisation mais pas du taux de bactériémies liées aux cathéters, la puissance de l'étude n'étant pas précisée.

Parmi les études incluses, une est spécifique aux cathéters veineux périphériques. [56] Elle a trouvé une différence significative en terme de colonisation des cathéters en faveur de la chlorhexidine en solution alcoolique (568 cathéters) par rapport à la polyvidone iodée (549 cathéters) (RR = 0,40 ; IC₉₅ [0,18–0,85]) ; la différence n'était pas significative en terme de bactériémies (0,5% dans chaque groupe, RR = 0,97 ; IC₉₅ [0,20–4,77]).

Garland a réalisé un essai non randomisé en néonatalogie sur les cathéters veineux périphériques. [29] Cet essai montre des taux de colonisation du cathéter moindres avec la chlorhexidine en solution alcoolique qu'avec la polyvidone iodée en solution aqueuse (9,3 % versus 4,7 % ; p = 0,01). La différence en terme de bactériémies n'a pas pu être étudiée, seules deux bactériémies étant survenues durant l'étude.

Un essai randomisé, réalisé sur 22 sujets volontaires, ne mettait pas en évidence de différence en terme de réduction de la flore cutanée à 30 secondes, 3 minutes et deux heures après la réalisation d'une antiseptie cutanée comparant polyvidone iodée en solution alcoolique et chlorhexidine en solution alcoolique. [55] Il s'agissait d'une antiseptie en 4 temps. La puissance était de 90 % pour une différence de réduction de la flore cutanée de 0,25 log₁₀.

Concernant l'antiseptie en 1 ou 4 temps, aucun essai comparant les deux techniques n'a été retrouvé. Cependant l'étude de Garland montre qu'une colonisation importante de la peau avant l'application de l'antiseptique est un facteur de risque indépendant de colonisation du cathéter (RR = 3,6 ; IC₉₅ [1,9–7,0]) et ces résultats représentent un argument indirect en faveur de l'antiseptie à 4 temps. [29]

Dans le cadre de la préparation cutanée avant insertion du cathéter, une dépilation peut s'avérer nécessaire pour faciliter la pose du cathéter. Seule l'étude de Barbut a pris en compte ce facteur. [30] Le rasage n'est pas un facteur de risque indépendant de colonisation du cathéter dans cette étude. Dans d'autres domaines, en particulier dans la prévention des infections du site opératoire, cette question a été plus largement étudiée. Ainsi, la conférence de consensus sur la gestion préopératoire du risque infectieux [57] précise les points suivants : 1) il est démontré que le rasage mécanique pratiqué la veille de l'intervention est une méthode à risque, à proscrire formellement ; 2) l'absence de dépilation de la zone opératoire, comparée à la dépilation quelle que soit la méthode, est la solution la plus simple et la plus sûre à condition de ne pas nuire aux impératifs per et post-opératoires ; 3) si la dépilation est jugée incontournable, la technique retenue doit être non agressive, adaptée à l'intervention, à la pilosité et doit être bien tolérée par le patient. La tonte et la dépilation chimique, à la condition d'une maîtrise technique parfaite, constituent un choix raisonnable.

4-4.2 Recommandations

- ✓ **R15** - Il est recommandé de ne pas dépiler la zone d'insertion (**D3**) ; si la dépilation est indispensable, il est recommandé de privilégier la tonte (**B3**).
- ✓ **R16** - Il est recommandé de réaliser une déterision (nettoyage avec un savon antiseptique, suivi d'un rinçage et d'un séchage) avant l'application de l'antiseptique (B2). Il est recommandé, en l'absence de savon antiseptique de la même famille que l'antiseptique, d'utiliser un savon doux liquide pour la phase de déterision (**B3**).
- ✓ **R17** - Il est fortement recommandé de réaliser une antiseptie cutanée avant l'insertion d'un cathéter veineux périphérique (**A1**).
- ✓ **R18** - Il est recommandé pour réaliser l'antiseptie d'utiliser la chlorhexidine alcoolique (B1) ou la polyvidone iodée alcoolique (**B3**).
- ✓ **R19** - Il est possible d'utiliser la polyvidone iodée en solution aqueuse (**C1**).
Il est possible d'utiliser les solutés chlorés et l'alcool à 70° (**C3**) ; mais aucune étude n'a comparé l'efficacité de ces produits dans la prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques.
- ✓ **R20** - Il est recommandé de ne pas utiliser la chlorhexidine en solution aqueuse (0,05 %), ou l'alcool iodé (**D1**).
- ✓ **R21** - Il est recommandé d'attendre le séchage spontané de l'antiseptique utilisé (**B3**).
- ✓ **R22** - Il est recommandé d'utiliser, pour un même patient, la même famille antiseptique lors de la pose du cathéter et de l'entretien du dispositif de perfusion (**B3**).
- ✓ **R23** - Il est recommandé de ne pas appliquer d'acétone (**D2**).
- ✓ **R24** - Chez le nouveau-né, il est fortement recommandé de ne pas utiliser les produits iodés (**E1**).
- ✓ **R25** - Chez le nourrisson et l'enfant de moins de 30 mois, il est recommandé de se référer aux résumés des caractéristiques des produits pour les précautions d'emploi (**A-Réglementaire**).
- ✓ **R26** - Il est recommandé d'assurer une traçabilité de la pose du cathéter dans le dossier patient : date de pose, date d'ablation, taille du cathéter, site de pose, opérateur (**B3**).

Remarque importante

Pour l'enfant (de la naissance, y compris le prématuré, et jusqu'à l'âge de 15 ans), les professionnels peuvent consulter le « Guide des bonnes pratiques de l'antiseptie de l'enfant » élaboré par la SFHH à paraître prochainement.

4-5 Utilisation des anesthésiques locaux

4-5.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Aucune recommandation n'est retrouvée dans les documents précédemment cités.

B- Analyse critique de la littérature récente

La revue systématique de la littérature n'a pas permis d'identifier d'essai étudiant les éventuelles conséquences de l'application de topiques anesthésiques, lors de la pose d'un cathéter central ou périphérique, sur le risque infectieux lié au cathéter ou sur l'efficacité de l'antiseptie cutanée.

4-5.2 Recommandations

- ✓ **R27** - Il est recommandé, lors de l'application d'un topique anesthésique, d'utiliser une présentation mono dose ou une présentation réservée à un seul patient (**B3**) ; dans cette situation, lors de la pose du cathéter, il est fortement recommandé de faire précéder l'antiseptie d'une phase de déterision (**A3**).

4-6 Configuration du dispositif de perfusion

4-6.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

> « **Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections** » – CDC – 2002 [4]

Aucune recommandation n'est faite sur ce sujet.

> « **Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure** » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

Les recommandations de Santé Canada indiquaient: « Il y a lieu de choisir la configuration la plus simple possible (nombre minimal de lumières, de raccords et de voies d'accès) pour l'utilisation prévue du cathéter (**BII**) ».

Cette recommandation est faite pour tous les types de cathéters.

B- Analyse critique de la littérature récente

Aucun essai n'a comparé les conséquences de la configuration du dispositif de perfusion sur le risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques.

4-6.2 Recommandations

- ✓ **R28** - Il est recommandé d'utiliser une configuration du dispositif de perfusion la plus simple pour l'utilisation prévue du cathéter (nombre minimal de raccords et de voies d'accès) **(B3)**.
- ✓ **R29** - Il est recommandé de privilégier une configuration du dispositif de perfusion permettant de limiter la manipulation de l'embase du cathéter, notamment par l'utilisation d'un prolongateur **(B3)**.

4-7 Pansement

Il existe à l'heure actuelle 2 types de pansements : le pansement transparent semi-perméable en polyuréthane et le pansement adhésif avec compresse ("en gaze") dont le support adhésif peut être en non tissé ou en polyuréthane. Le pansement transparent, semi-perméable en polyuréthane permet l'inspection permanente du point d'insertion du cathéter; il est plus imperméable à l'eau que les pansements adhésifs avec compresse lors de la toilette, mais pas lors d'un bain. Lorsque du sang suinte du point d'insertion, il faut préférer le pansement "en gaze" au pansement transparent semi-perméable en polyuréthane. Il existe des pansements spécifiques pour maintenir les cathéters ayant un site d'injection au niveau de l'embase. Il existe des bandelettes adhésives stériles qui permettent de fixer le cathéter.

4-7.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Type de pansement

Parmi les références bibliographiques citées ci-dessous, peu concernent les cathéters veineux périphériques. [58-74]

> « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections » – CDC – 2002 [4]

L'analyse du CDC indiquait que dans le plus important essai contrôlé sur les pansements des cathéters périphériques, le risque infectieux associé à l'utilisation des pansements transparents a été examiné sur environ 2000 cathéters. [75] Les données de cette étude ont montré que les taux de colonisation des cathéters sont comparables pour les pansements transparents (5,7 %) et les pansements adhésifs avec compresse (4,6 %) et qu'il n'y avait pas de différence clinique significative sur l'incidence de colonisation du site d'insertion ou des phlébites. Une méta-analyse comportait des études comparant le risque de bactériémie liée aux cathéters pour des groupes utilisant des pansements transparents versus des groupes utilisant des pansements "en gaze" [76] : le risque ne différait pas entre les groupes. Les taux d'infection ou de phlébite étaient équivalents pour les deux types de pansement. Les recommandations du CDC, non spécifiques aux cathéters veineux périphériques, étaient les suivantes : « Utiliser des compresses stériles ou un pansement transparent semi-perméable pour couvrir le site d'insertion **(IA)**. [77-80] En cas de sudation importante ou si le site d'insertion est souillé par du sang ou suintant, il est préférable d'utiliser des compresses stériles plutôt qu'un pansement transparent semi-perméable **(II)**. [77-80] Il faut refaire le pansement s'il est humide, décollé ou visiblement souillé **(IB)**. [77, 78] Il faut refaire le pansement au moins une fois par semaine chez les adultes et les adolescents, ou selon les circonstances individuelles **(II)**. [79] Il ne faut pas exposer le pansement à l'eau. Il peut être permis de se doucher si des précautions sont prises pour réduire la probabilité d'introduire des micro-organismes dans le cathéter (emballage imperméable) **(II)** ». [81, 82]

> « Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

L'analyse du document Santé Canada indiquait que la colonisation massive du point d'insertion est un facteur de risque solidement documenté d'infections reliées aux cathéters intraveineux. [83] Il est recommandé de couvrir le point d'insertion d'un pansement afin de protéger la plaie ouverte de la contamination. Une étude a montré que si la peau n'était pas couverte ou était couverte d'un pansement imperméable, la colonisation bactérienne était, respectivement, 10 fois et 100 fois plus élevée que lorsque la peau était couverte de l'un des nombreux types de pansements transparents semi-perméables ou en gaze. [84]

Rares sont les études qui se sont tout particulièrement intéressées à la fréquence optimale de réfection des pansements pour cathéters. Plusieurs études dont une méta-analyse ont porté sur les divers types de pansements et leur influence sur la flore cutanée, et certaines ont mis en évidence une colonisation bactérienne accrue lorsque le point d'insertion est chaud, humide et hermétiquement recouvert d'un pansement transparent semi-perméable (tant les pansements classiques que les nouveaux pansements hautement perméables). [75, 77, 85] L'interprétation de ces études est rendue délicate en raison des facteurs de confusion potentiels, comme l'humidité persistant sous le pansement et les différences de perméabilité relative des pansements. [76, 77] Certains pansements semi-perméables transparents ont été associés à un risque accru d'infection. [76, 86] Comparé au pansement en gaze, le pansement semi-perméable transparent est plus coûteux, mais il permet d'inspecter facilement le point d'insertion, d'immobiliser le cathéter et peut présenter des avantages pour les patients qui sont mobiles.

Les recommandations de Santé Canada étaient les suivantes : « Utiliser un pansement en gaze stérile et de le laisser en place jusqu'au retrait du cathéter, sauf si le pansement ou la peau entourant le point de pénétration sont humides ou souillés. Une autre option consiste à utiliser un pansement transparent semi-perméable (à faible ou forte perméabilité), étant donné que les cathéters veineux introduits par voie périphérique entraînent un risque extrêmement faible de bactériémie (AI) ». [75]

Pommade antibiotique ou antiseptique au point d'insertion, sous le pansement
Aucune des références citées ne concerne les cathéters veineux périphériques. [58-74]

> « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections » – CDC – 2002 [4]

L'analyse du CDC indiquait que l'application de pommade à la polyvidone iodée lors de l'insertion de cathéters d'hémodialyse a été étudiée comme mesure prophylactique pour réduire l'incidence des infections liées au cathéter. Une étude randomisée sur 129 cathéters d'hémodialyse a comparé l'utilisation en routine de pommade à la polyvidone iodée (n = 63), versus rien (n = 66). Elle a montré une réduction de l'incidence de l'infection du site d'insertion (5 % versus 18 %, p < 0,02), de la colonisation du cathéter (17 % versus 36 %, p < 0,01) et des bactériémies (2 % versus 17 %, p < 0,01) dans le groupe pommade à la polyvidone iodée. [59] Plusieurs études ont évalué l'efficacité de la pommade à la mupirocine appliquée au site d'insertion des cathéters veineux centraux pour prévenir les bactériémies liées au cathéter [60, 61, 67] ; bien qu'elle réduise le taux de bactériémies liées au cathéter [61], la pommade à la mupirocine a été également associée à l'apparition d'une résistance [68, 70] et peut de plus affecter l'intégrité du cathéter en polyuréthane. [71, 72] D'autres pommades antibiotiques ont été étudiées et ont donné des résultats discordants. [62, 63, 65] Les taux de colonisation du cathéter par *Candida spp.* ont été très augmentés par l'utilisation de pommades antibiotiques sans action antifongique. [62, 65] Pour éviter de compromettre l'intégrité du cathéter, toute pommade appliquée au site d'insertion du cathéter doit être compatible avec les recommandations du fabricant.

Les recommandations du CDC précisait que « L'application de pommade ou de crème antibiotique locale n'est pas recommandée, car elle favorise les infections fongiques et le développement de résistance (IA) ». [64, 70]

> « Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

L'analyse du document Santé Canada indiquait que si les pommades antimicrobiennes ou antiseptiques ont pu être recommandées pour l'entretien du site d'insertion, en raison de leur avantage théorique lié à leur capacité de supprimer la croissance microbienne au point d'insertion, leur application n'a pas permis de prévenir efficacement l'infection des sites d'insertion des cathéters veineux périphériques. Les essais portant sur l'application de topiques antiseptiques (polyvidone iodée) sur le site d'insertion des cathéters veineux centraux ont donné des résultats contradictoires. Selon une étude, la bactériémie associée au cathéter serait 4 fois moins fréquente avec ce type de pommade. [65]

L'augmentation des coûts et le risque de favoriser l'apparition de micro-organismes résistants aux antibiotiques ainsi que la colonisation par des levures sont d'autres facteurs qui incitent à déconseiller l'utilisation de ces pommades. Les recommandations de Santé Canada, non spécifiques aux cathéters veineux périphériques, précisait que « L'utilité des pommades antimicrobiennes n'est pas établie, qu'elles ne doivent pas être considérées comme une mesure courante de prévention des infections et que l'on ne devrait pas appliquer ces pommades lors des changements de pansements (DII) ».

Remarque importante

Le portage nasal de *Staphylococcus aureus* est un facteur de risque de

bactériémie liée au cathéter central. [59, 73] La pommade à la mupirocine a été utilisée en intranasal pour réduire le portage et le risque de bactériémie liés au cathéter. Cependant, *S. aureus* et les staphylocoques à coagulase négative ont développé une résistance à la mupirocine peu de temps après son institution en routine. [68, 70] Pour ces raisons, il est recommandé de ne pas administrer en routine de prophylaxie antibiotique intranasale ou systémique avant l'insertion ou durant l'utilisation de cathéter veineux périphérique, pour prévenir la colonisation ou la bactériémie liés au cathéter (IA). [58, 66, 68, 69]

B- Analyse critique de la littérature récente

Hoffmann a réalisé une étude prospective comparative randomisée contrôlée comparant l'incidence des phlébites, la colonisation du cathéter (définie par la présence de plus de 15 UFC après culture semi-quantitative), la colonisation de la peau, et les bactériémies secondaires, selon le type de pansement utilisé pour protéger le site d'insertion du cathéter veineux périphérique ; il s'agissait soit d'un pansement occlusif transparent en polyuréthane soit d'un pansement en gaze. [76] L'étude a porté sur 598 patients hospitalisés pendant 4 mois ; chaque patient a été inclus une seule fois. Il n'y avait pas de différence significative pour les taux de colonisation du cathéter (5,7 % versus 4,4 %), ni pour les taux de phlébites (9,8 % versus 7,6 %) entre les deux types de pansements. Aucune bactériémie n'a été observée. Une association a été retrouvée entre colonisation du cathéter et phlébite ($p = 0,02$).

Hoffmann a également réalisé une méta-analyse, avec une analyse en sous-groupe pour les cathéters veineux périphériques. [85] Elle inclut 12 études prospectives non randomisées et compare les pansements en polyuréthane et en gaze. L'utilisation de pansements transparents est associée à un risque plus élevé de colonisation du cathéter (RR = 1,53 ; IC₉₅ : [1,18 – 1,99]) mais pas du risque de phlébites (RR = 1,02 ; IC₉₅ : [0,86–1,20]), d'extravasation (RR = 1,12 ; IC₉₅ : [0,92–1,37]), ou de colonisation cutanée (RR = 0,99 ; IC₉₅ : [0,90–1,09]).

L'étude de VandenBosch inclut une revue de la littérature, la mise en place d'un protocole clinique d'utilisation des pansements adhésifs à partir des connaissances issues de la recherche, et l'évaluation de la proportion de phlébites entre les pansements transparents semi-perméables et les pansements en gaze. [87] L'étude est peu contributive, puisque le risque d'infections liées aux cathéters n'a pas été évalué. Les taux de phlébites n'étaient pas significativement différents selon le type de pansement.

L'essai prospectif randomisé de Tripepi-Bova a comparé les effets de la protection du site d'insertion des cathéters veineux périphériques par des pansements transparents en polyuréthane (108 patients) ou en gaze (121 patients) sur la fréquence des phlébites, d'extravasation et de déplacement du cathéter qui sont des facteurs de risque d'infection. [88] Le taux de déplacement était beaucoup moins important avec les pansements transparents (6 %) qu'avec ceux en gaze (15 %) ($p < 0,05$) ; la différence n'était pas significative ni pour les taux de phlébites (1,8 % versus 3,3 %) ni pour les taux d'extravasation (17,6 % versus 20,7 %). Le risque infectieux n'était pas directement évalué. Le pansement transparent en polyuréthane doit être préféré au pansement adhésif en gaze (moins de complications à type de déplacement, extravasation, phlébite, facteurs de risques d'infection), hormis pour une durée de cathétérisme très courte où les 2 sortes de pansements ont un taux de complications équivalent.

Enfin, l'étude prospective comparative et non randomisée de Callaghan a comparé l'effet des pansements transparents en polyuréthane versus pansement adhésif en gaze sur l'incidence des complications liées aux cathéters veineux périphériques chez les enfants et les adolescents. [89]

Au total 407 pansements de cathéters ont été étudiés : 195 dans le groupe d'étude (pansement transparent) et 212 dans le groupe contrôle (pansement adhésif en gaze). Chez les enfants avec un pansement transparent, la visibilité est meilleure, ainsi que l'adhérence (il est moins nécessaire de renforcer le pansement) qu'avec le pansement adhésif en gaze. La différence d'incidence d'extravasation ou de phlébite était non significative.

Aucune étude concernant l'utilisation des bandelettes adhésives stériles pour fixer le cathéter n'a été retrouvée.

- ✓ **R30** - Il est recommandé de couvrir le site d'insertion du cathéter et de fixer le cathéter en utilisant un pansement stérile (**B1**), semi-perméable transparent en polyuréthane pour permettre la surveillance du point d'insertion (**B3**).
- ✓ **R31** - Il est recommandé d'utiliser un pansement adhésif stérile avec compresse en cas de saignement ou d'exsudation (**B3**).
- ✓ **R32** - Il est possible d'utiliser des bandelettes adhésives stériles pour fixer le cathéter, sous réserve du respect des règles d'asepsie (**C3**).
- ✓ **R33** - Il est recommandé de ne pas appliquer de pommades antiseptiques ou antibiotiques sur le site d'insertion (**D2**).
- ✓ **R34** - Il est recommandé de protéger temporairement le pansement avec un matériau imperméable lors de la douche ou d'une exposition à l'eau (**B3**).



utilisation du cathéter

chapitre 5

5-1 Manipulation du cathéter, des tubulures et robinets

5-1.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Les recommandations suivantes sont proposées :

> « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections » – CDC – 2002 [4]

- « Réaliser un lavage antiseptique des mains ou une friction avec une solution hydro alcoolique avant et après avoir accédé ou manipulé le cathéter (IA).
- Maintenir une technique aseptique durant les soins liés au cathéter (IA).
- Désinfecter les points d'injection avec de l'alcool à 70 % ou de la polyvidone iodée avant d'accéder au système (IA).
- Mettre un bouchon sur les robinets lorsqu'ils ne servent pas (IA).
- Minimiser le risque de contamination en manipulant les points d'accès avec un antiseptique approprié et une technique aseptique (IB) ».

> « Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra-vasculaire à demeure » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

- « Tout membre du personnel atteint d'une dermite exsudative ou présentant des lésions ouvertes devrait porter des gants lorsqu'il manipule les cathéters et les raccords.
- Il faut réduire au minimum la fréquence de manipulation du bouchon afin de diminuer le risque de contamination. On ne connaît pas la fréquence optimale de changement du bouchon de l'embase (C).
- Tout site d'injection ou robinet ouvert devrait être refermé de façon adéquate (BIII).
- Les sites d'injection et les bouchons devraient être désinfectés avec de l'isopropanol à 70 % ou un autre désinfectant adéquat. Si l'on choisit les iodophores, il est préférable d'avoir recours à un désinfectant plutôt qu'à une formule antiseptique. Il ne faut pas utiliser les tampons d'ouate ayant servi à nettoyer la peau ».

> « Le cathétérisme veineux, guide de bonnes pratiques » – CCLIN Paris Nord – 2001 [6]

- « Effectuer une désinfection des mains soit par lavage hygiénique (antiseptique) soit par friction avec un produit hydro-alcoolique avant et après la palpation du site d'insertion et la manipulation de la ligne veineuse (B).
- Réduire les manipulations et protéger les sites d'injection.
- Désinfecter les raccords avec des compresses imprégnées d'antiseptique et reboucher avec un nouveau bouchon stérile. Cette dernière recommandation concerne les cathéters centraux ».

> « 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales » – CTIN – 1999 [1]

- « L'entretien de la ligne veineuse doit être rigoureusement aseptique, en respectant la notion de système clos toutes les fois que cela est possible, et en réduisant au maximum les manipulations :
- les manipulations de la ligne de perfusion sont réalisées après un lavage antiseptique des mains ;
- le port d'une blouse, de gants ou d'un masque ne sont pas indispensables. Dans tous les cas, des

protocoles validés par le CLIN doivent préciser les règles d'hygiène, la tenue et les modalités pour toute manipulation ;

- les pavillons et raccords sont désinfectés avant toute injection. La protection permanente des raccords de tubulure pourrait être utile, surtout lorsqu'ils restent en contact avec le lit du malade, bien que l'efficacité des différents systèmes proposés soit insuffisamment établie ».

> « **Guide de bonnes pratiques pour la prévention des infections liées aux soins réalisés en dehors des établissements de santé** » – CTIN – 2004 ^[17]

- « Réaliser un lavage hygiénique des mains ou une friction hydro-alcoolique avant toute manipulation de la ligne veineuse.

- Désinfecter les raccords avec des compresses imprégnées d'un antiseptique avant toute injection, puis reboucher avec un nouveau bouchon stérile (NB : l'injection directe dans une tubulure est déconseillée, à la fois sur le plan de l'hygiène et vis-à-vis du risque de piqûre).

- Limiter le nombre d'ouvertures de la ligne veineuse en regroupant les manipulations. Ne pas laisser de lignes obturées en attente ».

B- Analyse critique de la littérature récente

La revue systématique de la littérature récente n'a permis d'identifier qu'une étude expérimentale in vitro randomisée contrôlée concernant la manipulation des cathéters. ^[90] Elle a évalué l'efficacité des solutions désinfectantes après contamination volontaire d'embase de cathéters. Les cathéters ont été incubés dans des suspensions de *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* ou *Candida parapsilosis*. Après incubation, le cathéter était essuyé avec un coton imbibé soit de chlorhexidine à 1 % dans de l'eau, soit de chlorhexidine à 1 % dans de l'éthanol à 70°, soit de l'éthanol à 97°, soit de solution saline standard (groupe témoin). Chaque embase de cathéter a ensuite été cultivée de façon quantitative. La solution alcoolique de chlorhexidine est plus efficace que la solution saline sur *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* ou *Candida parapsilosis* (respectivement $p < 0,0001$; $p = 0,05$; $p = 0,0008$) ; de même la solution d'éthanol est plus efficace que la solution saline ($p < 0,0001$; $p = 0,05$; $p = 0,0002$). En revanche, la solution aqueuse de chlorhexidine n'est pas plus efficace que la solution saline standard ($p = 0,57$; $p = 0,16$; $p = 0,09$).

Concernant l'utilisation des connecteurs de sécurité, l'étude de Bouza est la seule étude retrouvée incluant des cathéters périphériques. ^[91] Cette étude prospective randomisée a comparé les taux d'infection liée aux cathéters et les taux de colonisation de l'embase, du cathéter et de la peau lors de l'utilisation d'un connecteur de sécurité ou d'un système ouvert conventionnel. Réalisée chez des patients ayant subi une chirurgie cardiaque, elle a inclus 1 774 cathéters (865 avec un connecteur de sécurité et 909 avec système conventionnel dont respectivement 249 et 274 cathéters périphériques). Aucune infection liée au cathéter n'est survenue pour les cathéters périphériques, la différence des taux d'infections pour l'ensemble des cathéters n'est pas significative (l'incidence cumulée pour 100 cathéters est de 0,72 pour les connecteurs de sécurité versus 1,21 pour les systèmes conventionnels). Les taux de colonisation des cathéters (densité d'incidence pour 1000 cathéter-jours : 59,2 versus 83,6 ; $p = 0,003$), des embases (densité d'incidence pour 1000 cathéter-jours : 7,5 versus 24,6 ; $p = 0,002$) et de la peau (densité d'incidence pour 1000 cathéter-jours : 41,5 versus 58,9 ; $p = 0,04$) sont plus faibles avec les connecteurs de sécurité. Il n'a pas été réalisé de sous-analyse pour les cathéters périphériques.

5-1.2 Recommandations

✓ **R35** - Il est recommandé, avant toute manipulation du cathéter et de l'ensemble des éléments constituant le dispositif de perfusion, de réaliser un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique (**B2**).

✓ **R36** - Il est recommandé de désinfecter les embouts et les robinets avant leur manipulation à l'aide d'une compresse stérile imprégnée de chlorhexidine alcoolique ou de polyvidone iodée alcoolique ou d'alcool à 70° (**B2**).

✓ **R37** - Il est recommandé de mettre en place un nouveau bouchon stérile chaque fois que l'accès ou le robinet est ouvert (**B3**).

✓ **R38** - Il est recommandé de tenir les rampes à distance de toute source de contamination (litière, plaie, stomie par exemple) (**B3**). En l'absence d'arguments bibliographiques, il n'est pas possible de proposer une recommandation concernant l'utilisation de dispositifs de protection des raccords et des rampes dans l'objectif de prévenir le risque d'infection liée au cathéter veineux périphérique.

✓ **R39** - Il est possible d'utiliser des connecteurs de sécurité sous réserve de les désinfecter avant tout accès au système (**C2**).

5-2 Verrous (héparine et antibiotique) - Obturateurs

5-2.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Aucune recommandation n'est proposée dans les documents publiés.

B- Analyse critique de la littérature récente

Deux méta-analyses concernant l'héparinisation des cathéters ont été retrouvées. Dans ces travaux, le risque infectieux à proprement parler n'est pas envisagé. La première méta-analyse a étudié les bénéfices de l'utilisation de l'héparine dans les cathéters périphériques veineux et artériels. [92] Elle comportait 10 essais randomisés ; l'héparine était soit administrée en flush (7 essais) soit en continu (5 essais). Les résultats concernant les cathéters veineux périphériques ont montré qu'un verrou d'héparine à une concentration de 10 U/ml n'est pas efficace pour prévenir les phlébites liées aux cathéters (RR = 1,09 ; IC₉₅ : [0,77–1,52]) ; en revanche, les verrous à une concentration de 100 U/ml sont efficaces (RR = 0,61 ; IC₉₅ : [0,42–0,88]), mais les effets secondaires sont mal évalués. L'administration d'héparine en continu est efficace pour prévenir le risque de phlébites (RR = 0,39 ; IC₉₅ : [0,39–0,77]). La seconde méta-analyse a regroupé 8 essais réalisés sur des cathéters veineux périphériques en néonatalogie. [93] L'héparine était soit administrée en flush soit en continu. Le risque de thrombose, d'extravasation, d'hémorragie cérébrale ne différait pas lorsque le groupe héparine était comparé au groupe placebo. Cinq essais randomisés comparaient la durée de maintien du cathéter selon qu'on utilisait ou non de l'héparine, mais les résultats hétérogènes n'ont pas pu être regroupés : deux essais montraient un allongement significatif de la durée de maintien du cathéter, deux ne montraient pas de différence significative, et le dernier montrait une diminution de ce délai. Le risque infectieux ne faisait pas partie des critères de jugement. Les effets secondaires de l'héparinisation sont mal connus et il existe des risques importants d'erreur de dosage. [94] Il n'a pas été retrouvé d'étude sur l'utilisation des verrous antibiotiques pour les cathéters veineux périphériques. Il n'a pas été retrouvé d'études concernant les obturateurs.

5-2.2 Recommandations

- ✓ **R40** - Il est recommandé de ne pas faire de verrou antibiotique pour la prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques (**D3**).
- ✓ **R41** - En l'absence d'arguments bibliographiques, il n'est pas possible de proposer une recommandation concernant l'utilisation d'un verrou héparine, d'une héparinisation en continu, d'un verrou au sérum physiologique ou d'un obturateur pour le maintien de la perméabilité du cathéter.
- ✓ **R42** - Il est recommandé de respecter les règles d'asepsie en cas d'utilisation d'un verrou héparine, d'une héparinisation en continu, d'un verrou au sérum physiologique ou d'un obturateur (**B3**).
- ✓ **R43** - Il est recommandé, en cas d'utilisation d'un obturateur, de mettre en place un nouvel obturateur stérile après chaque nouvel accès au cathéter (**B3**).



entretien du cathéter

chapitre 6

6-1 Fréquence de changement du cathéter

6-1.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

Les recommandations du CDC et de Santé Canada s'appuient sur un essai non randomisé dont le critère principal est la fréquence de changement du cathéter [95], deux essais sur le matériau du cathéter, l'un randomisé [12] et l'autre non [96], 6 études descriptives prenant en compte la fréquence de changement du cathéter [15, 97-101], deux études descriptive [97, 98] et un essai s'intéressant principalement au type de pansement. [84] Toutes ces études portent sur les cathéters veineux périphériques. Les sept autres études citées portent sur les cathéters veineux centraux, ou les cathéters artériels). [102-108]

> « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections » – CDC – 2002 [4]

Le document du CDC indiquait que le changement programmé des cathéters intra-vasculaires a été proposé comme méthode de prévention des phlébites et des infections liées aux cathéters. Des études sur les cathéters veineux périphériques montrent que l'incidence des thrombophlébites et des colonisations bactériennes des cathéters augmente lorsque le cathéter est laissé en place plus de 72 heures. [12, 15, 96] Pourtant, les taux de phlébites ne sont pas très différents lorsque le délai de maintien passe de 72 heures à 96 heures. [95] Puisque les phlébites et les colonisations de cathéters sont des facteurs de risques associés à une augmentation du risque d'infection liée aux cathéters, les cathéters courts sont communément changés toutes les 72-96 heures pour réduire à la fois le risque d'infection et l'inconfort pour les patients causé par les phlébites.

Les recommandations du CDC étaient les suivantes : « Surveiller le site d'insertion du cathéter quotidiennement, par la palpation au travers du pansement pour rechercher une induration et l'inspecter s'il est protégé par un pansement transparent. Les compresses et pansements opaques ne devraient pas être ouverts si le patient n'a pas de signes cliniques d'infection. Si le patient présente une induration localisée ou un autre signe d'une infection potentielle liée au cathéter, un pansement opaque devrait être ouvert et le site d'insertion visuellement inspecté (II). Il faut enlever le cathéter veineux périphérique si le patient présente des signes de phlébites (chaleur, induration, érythème ou un cordon veineux induré palpable), une infection ou un dysfonctionnement du cathéter (IB). [12] Chez l'adulte, il faut changer les cathéters veineux périphériques au moins toutes les 72-96 heures pour réduire le risque de phlébite. Si les accès veineux sont limités et s'il n'y a pas de signe évident de phlébite ou d'infection, le cathéter peut être laissé en place pour une période plus longue, à condition que le patient et le site d'insertion soient surveillés de près (IB). [12, 95, 101] Chez l'enfant, il faut laisser les cathéters veineux périphériques en place jusqu'à la fin du traitement intra-veineux, à moins que des complications ne surviennent (phlébites, extravasation) (IB). [97-100] Quand une technique aseptique n'a pas pu être respectée, il faut changer le cathéter dès que possible et dans les premières 48 heures au plus (II). [109-112] Il faut utiliser son discernement clinique pour décider de replacer un cathéter potentiellement source d'une infection et ne pas replacer systématiquement un cathéter chez un patient ayant une bactériémie s'il est peu probable qu'il soit la source de l'infection (II) ». [113]

> « Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

Le document de Santé Canada indiquait que l'incidence cumulative de l'infection augmente avec le temps. Dans une étude portant sur les cathéters veineux périphériques chez l'adulte, le risque relié à chaque période d'utilisation supplémentaire de 24 heures (densité d'incidence) augmentait lui aussi avec le temps ; il est donc possible de réduire le risque en remplaçant le cathéter à un endroit différent toutes les 48 à 72 heures. [102] Aucune augmentation analogue n'a été documentée avec les cathéters veineux ou artériels périphériques chez les enfants [97, 98, 103], ni avec les cathéters veineux centraux. [104, 105] Il n'est donc pas indiqué de remplacer systématiquement ces cathéters. Il a été proposé de remplacer les cathéters dans l'artère pulmonaire dans les services de soins intensifs tous les 4 jours, en raison du risque accru d'infection [84], mais une étude prospective n'appuie pas cette pratique. [105] Des études évoquent la possibilité que la densité d'incidence augmente au cours des premiers jours, mais diminue et reste faible par la suite. À la différence d'une étude comparative dans le temps [106], des études prospectives ont également montré que le remplacement systématique des cathéters à l'aide d'un guide ne permettait pas de réduire le risque d'infection. [105, 107, 108]

Les recommandations de Santé Canada, communes à tous les cathéters, étaient les suivantes : « Examiner les patients porteurs de cathéters intra-vasculaires au moins une fois par jour afin de déceler la présence de complications infectieuses. Il faut notamment palper légèrement le point d'insertion à travers le pansement intact ou l'observer directement, selon le type de pansement utilisé (BIII). En présence d'une fièvre inexplicquée ou d'une douleur ou d'une sensibilité à la palpation du point d'insertion, ou si le patient n'est pas en mesure de répondre, il faut bien examiner le point d'insertion (BIII). Les deux recommandations suivantes sont spécifiques aux cathéters veineux périphériques. Chez les adultes hospitalisés, les dispositifs épicroâniens en acier ou les cathéters en plastique peuvent être laissés en place pendant une période pouvant atteindre 72 heures. [102] Chez les enfants, les cathéters veineux périphériques ne doivent pas nécessairement être changés tant qu'ils demeurent fonctionnels, sauf en présence de signes d'inflammation (AII) ». [97,98]

B- Analyse critique de la littérature récente

Les études développées ci-dessous ont été réalisées avec les matériaux de cathéters actuellement utilisés.

Les études de Maki et Bregenzer, déjà décrites dans ce document, ont montré une augmentation significative du risque cumulé de phlébites lorsqu'on allonge la durée de maintien du cathéter au-delà de 48h (RR = 1,79 ; IC₉₅ : [1,45–1,22]). [12, 31] Il a également été constaté que le risque spécifique de phlébite à chaque jour de maintien du cathéter restait quasiment constant au cours du temps. Ceci tend à montrer que la durée totale de cathétérisme influe sur le risque de thrombose indépendamment de la fréquence de changement du cathéter. Dans l'étude de Maki, le risque spécifique de phlébite était même plus important entre la 24^e et la 48^e heure qu'après. [31] Dans cette étude, il n'y avait pas de différence entre les risques cumulés de phlébite au 4^e jour si le cathéter était laissé en place pendant les 4 jours ou si le cathéter était changé au 2^e jour. Dans l'étude d'observation prospective de Bregenzer, où les cathéters étaient laissés en place jusqu'à ce qu'ils ne soient plus nécessaires ou qu'une complication survienne, les risques spécifiques de phlébite, à chaque jour de perfusion, semblaient constants pendant les 5 premiers jours et semblaient même diminuer entre le 6^e et le 9^e jour. [31] Dans cette étude, le risque spécifique quotidien d'infection liée au cathéter semblait constant jusqu'au 8^e jour. Il ne s'agissait pas d'une étude comparative, il n'y avait pas de groupe témoin étudiant ces risques spécifiques à chaque jour de perfusion si l'on remplaçait systématiquement les cathéters au bout d'un délai donné.

Grune a réalisé une étude prospective observationnelle pour décrire la cinétique de survenue des complications à type de thrombose lorsqu'un cathéter veineux périphérique court est posé. [114] Dans cette étude, les cathéters veineux étaient laissés en place jusqu'à la fin du traitement intra-veineux si aucun signe clinique de phlébite ou de dysfonctionnement du cathéter n'apparaissait. Les risques spécifiques de phlébites semblaient, comme dans les études de Maki et Bregenzer, constants au cours du temps. Ceci tend à prouver que le risque quotidien de phlébite un jour donné n'est pas plus important lorsqu'on remplace le cathéter de façon systématique que si on le laisse en place.

L'étude de Cornely incluant 412 cathéters sur 175 patients n'a pas montré pas de différence entre les taux cumulés de phlébite lorsque la durée de cathétérisme dépasse 48 h, cependant les risques spécifiques quotidiens de thrombose ou d'infection n'ont pas été calculés. [115]

L'étude de Barker est le seul essai randomisé, comparant un groupe de patients pour lesquels le cathéter était changé systématiquement toutes les 48h et un groupe pour lesquels le cathéter était changé uniquement si le patient présentait un signe de phlébite, une douleur ou un déplacement du cathéter. [116] Cet essai a porté sur 47 patients hospitalisés en chirurgie ou en médecine générale. La durée totale de perfusion ne différait pas significativement d'un groupe à l'autre. Le taux cumulé de phlébite par patient sur les sites d'insertion actuels ou passés était significativement plus élevé dans le groupe témoin (sans changement systématique) (11/21 versus 1/21 ; p = 0,003). Cet essai n'a pas étudié les complications infectieuses des cathéters. Il existait un biais d'analyse car les résultats étaient exprimés en nombre de phlébites par patients et non pas en nombre de phlébites par personne-temps (jours de perfusion). De plus cet essai n'a pas été réalisé en aveugle, ce qui peut représenter un autre biais, et ce d'autant plus que le délai moyen de survenue de la phlébite dans le groupe témoin (sans changement de cathéter) était de 2,4 jours, délai très proche de celui de 2 jours de maintien du cathéter du second groupe.

L'étude prospective observationnelle de Barbut, déjà décrite, portant sur 525 cathéters et 1 036 jours de cathétérisme, a montré, en analyse multivariée, que les risques cumulés de phlébite et de colonisation par cathéter augmentaient lorsque la durée de maintien du cathéter dépassait 3 jours (OR ajustés respectivement de 2,38 ; p = 0,009 et 4,74 ; p = 0,0003). [30] Là non plus, les risques spécifiques par jour n'ont pas été calculés et les taux de complications n'ont pas été rapportés à la durée de la perfusion.

Au total, ces études ne montrent pas de différence pour une durée de cathétérisme de 72 heures versus 96 heures en terme de prévention de phlébite ou de colonisation du cathéter. Il faut cependant souligner que les données de la littérature sont assez discordantes et que les méthodologies utilisées sont différentes.

6-1.2 Recommandations

- ✓ **R44** - Il est fortement recommandé de retirer le cathéter veineux périphérique dès que celui-ci n'est plus utile (**A3**).
- ✓ **R45** - Il est fortement recommandé d'examiner le site d'insertion du cathéter au moins une fois par jour à la recherche de signes locaux (**A3**).
- ✓ **R46** - Il est fortement recommandé d'enlever le cathéter en cas de complication locale ou de suspicion d'infection systémique liée au cathéter (**A1**).
- ✓ **R47** - Il est fortement recommandé, en cas de suspicion d'infection, de procéder à l'ablation de manière aseptique de l'extrémité distale du cathéter et de l'adresser au laboratoire pour un examen microbiologique (**A3**).
- ✓ **R48** - Il est recommandé de changer dès que possible un cathéter qui n'aurait pas été posé dans des conditions d'asepsie correctes (**B2**).
- ✓ **R49** - Il est recommandé, chez l'adulte, de ne pas laisser en place un cathéter plus de 96 heures (**B2**). Chez le patient au capital veineux limité, sous réserve d'une surveillance attentive du site d'insertion et en l'absence de complications, il est possible de laisser en place le cathéter pour une durée plus longue (**C3**).
- ✓ **R50** - Il est recommandé, chez l'enfant, de ne pas changer systématiquement un cathéter. Le changement est recommandé uniquement en cas de signes de complications (**B2**).

6-2 Réfection du pansement

6-2.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

La bibliographie du CDC comprend trois études portant sur les cathéters centraux. [77-79]

> « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections »

– CDC – 2002 [4]

- « Le lavage des mains est recommandé avant et après réfection du pansement.
- Porter des gants stériles ou des gants propres non stériles pour la réfection du pansement (**IA**).
- Refaire le pansement s'il est humide, décollé ou visiblement souillé (**IB**). [77-78]
- Refaire le pansement au moins une fois par semaine chez les adultes et les adolescents ou selon les circonstances individuelles (**II**). [79]
- Si le pansement n'est pas transparent, défaire le pansement pour pouvoir inspecter le site d'insertion en cas d'induration ou de douleur à la palpation ».

> « **Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure** » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

Le document Santé Canada précisait que rares sont les études qui se sont tout particulièrement intéressées à la fréquence optimale de réfection des pansements pour cathéters. Les recommandations de Santé Canada étaient les suivantes : « Il faut utiliser un pansement de gaze stérile et le laisser en place jusqu'au retrait du cathéter, à moins que le pansement ou la peau entourant le point de pénétration ne soient humides ou souillés. Une autre solution consiste à utiliser un pansement transparent semi-perméable ».

B- Analyse critique de la littérature récente

La revue systématique de la littérature récente n'a pas permis d'identifier de nouveaux éléments.

6-2.2 Recommandations

✓ **R51** - Il est fortement recommandé, avant la manipulation du pansement, de pratiquer un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique (**A3**).

✓ **R52** - Il est recommandé de procéder à la réfection du pansement uniquement s'il est décollé ou souillé ou si une inspection du site est nécessaire, et ce dans les mêmes conditions que celles de la pose (**B2**).

6-3 Changement du dispositif de perfusion

6-3.1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

> « **Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections** » – CDC – 2002 [4]

Le document du CDC indiquait que la fréquence optimale de changement de la ligne veineuse a été étudiée dans trois essais contrôlés. Les données de chacune de ces trois études ont montré que le changement des lignes à une fréquence supérieure à 72h est efficace sur le plan du coût. [117-119] Les données d'une étude plus récente montrent que les taux de phlébites ne sont pas très différents si la ligne veineuse est laissée en place 96h par rapport à 72. [95] Quand un produit favorisant la croissance microbienne est perfusé (émulsion lipidique et produits sanguins labiles), un changement plus fréquent de la ligne veineuse est indiqué parce que ces produits ont été identifiés comme des facteurs de risque indépendants d'infection systémique liée aux cathéters. [120-126]

Les recommandations du CDC, communes à tous les types de cathéters étaient les suivantes :

- « Ne pas remplacer l'ensemble des dispositifs servant à l'administration des produits plus fréquemment que toutes les 72h, à moins qu'une infection ne soit suspectée ou documentée (**IA**). [117-119, 127]

- Remplacer les tubulures utilisées pour l'administration de produits sanguins labiles ou d'émulsions lipidiques dans les 24h suivant le début de la perfusion (**IB**). [126, 128-131]

- Remplacer les tubulures utilisées pour l'administration de propofol toutes les 6 ou 12h, selon les recommandations du fabricant. [132]

- Terminer l'administration de produits contenant des lipides dans les 24h suivant la préparation (**IB**). [124-126, 128, 131]

- Terminer l'administration d'émulsion lipidique dans les 12h suivant la préparation. Si le volume à administrer requiert plus de temps, terminer la perfusion dans les 24h (**IB**). [124-126]

- Terminer la perfusion de produits sanguins labiles dans les 4h (**II**). [133-136]

- Aucune recommandation ne peut être faite concernant le délai d'administration des autres produits (point non résolu).

- Ne pas changer les bouchons plus fréquemment que toutes les 72h en respectant les recommandations du fabricant (**II**) ». [137-140]

> « **Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure** » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

Le document Santé Canada précisait qu'il arrive que les éléments du dispositif de perfusion soient contaminés, ce qui entraîne la croissance d'agents pathogènes potentiels sur les surfaces internes du système. [74] Les mesures permettant de prévenir la contamination (asepsie), de prévenir

la croissance des contaminants (antiseptie) et d'empêcher la croissance microbienne d'atteindre un niveau dangereux sont des méthodes reconnues de prévention des infections liées aux cathéters intra-vasculaires.

Les recommandations de Santé Canada précisait : « Tous les éléments du système de perfusion intra-vasculaire doivent être changés toutes les 72 heures, jusqu'à l'embase [117, 118, 141, 142] sauf :

- lors de l'administration de produits sanguins labiles (les tubulures et les contenants à perfusion devraient être changés le plus tôt possible après l'administration) **(C)** ;
- lors de l'administration d'émulsions lipidiques (il faut changer le système au complet dans les 24h) **(BIII)** ;
- lors d'épidémie soupçonnée de septicémies liées à la perfusion (il faut changer le système au complet dans les 24h) **(BIII)** ;
- pour les solutions ou mélanges préparés sur place dont le taux de contamination est élevé (il faut changer le système au complet dans les 24h) **(BIII)** ;
- pour la mesure de la pression artérielle pour laquelle le maintien du dispositif pendant 96h est acceptable **(BII)** ;
- l'administration de solutions commerciales (il y a lieu de se conformer aux recommandations des fabricants) **(C)**.

Cette règle s'applique à tous les cathéters intra-vasculaires, notamment ceux qui servent à l'alimentation parentérale. Il y a lieu de planifier les changements prévus afin de réduire au minimum le nombre de fois où le dispositif de perfusion est ouvert **(AI)**. Les solutions autres que le sang, les dérivés sanguins, les lipides ou les solutions dont la stabilité est limitée dans le temps devraient être utilisées en entier ou éliminées au moment du changement du dispositif de perfusion (72h). Si des taux d'infections excessivement élevés semblent être liés à la contamination des solutions, alors tous les solutés devraient être utilisés en totalité ou éliminés dans les 24h suivant le début de la perfusion **(AIII)**.

Il ne faut pas prélever d'échantillons sanguins par les cathéters veineux périphériques (ou centraux monolumière) destinés à la perfusion, sauf si cette manœuvre est essentielle à l'obtention d'un échantillon ou lorsqu'une bactériémie liée au cathéter est soupçonnée. L'une des lumières d'un cathéter multilumières doit être spécialement destinée au prélèvement de sang **(B III)**.

Le dispositif de perfusion au complet (cathéter, ensemble pour perfusion et soluté) doit être changé immédiatement si l'on constate ou l'on soupçonne fortement la présence d'une thrombophlébite suppurée, d'une cellulite ou d'une bactériémie liée au cathéter intra-vasculaire chez un patient porteur d'un cathéter périphérique ou d'un cathéter central. S'il faut interrompre l'utilisation du dispositif de perfusion parce qu'on soupçonne la présence d'une infection liée au cathéter, il faut procéder aux mises en culture du liquide et des cathéters. En cas d'infection soupçonnée ou documentée chez un patient porteur d'un accès veineux central, on tentera selon le micro-organisme en cause, de traiter l'infection au moyen d'antibiotiques sans retirer le cathéter, pourvu que l'état du patient demeure stable sur le plan hémodynamique **(A III)**.

Idéalement, il ne faut pas assembler les éléments stériles à l'avance. [143] Le dispositif de perfusion stérile doit être entreposé dans un endroit propre, sec et sûr **(B III)** ».

B- Analyse critique de la littérature récente

Une revue de la littérature a été réalisée récemment. [144] Pour les cathéters non centraux, regroupant les cathéters veineux et artériels périphériques, il n'est pas démontré d'augmentation du risque de colonisation de la perfusion ni du risque de colonisation du cathéter lorsque l'on passe d'un changement quotidien des tubulures à une fréquence plus faible (respectivement OR = 1,41 ; IC₉₅ [0,44–4,49] et OR = 1,04 ; IC₉₅ [0,63–1,72]). Il en va de même lorsqu'on compare un changement de tubulures toutes les 48h à une fréquence plus faible (OR = 1,11 ; IC₉₅ : [0,06–8,06] et OR = 1,71 ; IC₉₅ : [0,96–3,05]). Le risque d'infection en lui-même n'est pas évalué pour les cathéters périphériques.

6-3.2 Recommandations

- ✓ **R53** - Il est recommandé de remplacer les tubulures utilisées après chaque administration de produits sanguins labiles et dans les 24 heures suivant l'administration d'émulsions lipidiques **(B1)**.
- ✓ **R54** - Il est recommandé de changer le dispositif de perfusion (tubulures et annexes) à chaque changement de cathéter **(B3)**.
- ✓ **R55** - Il est recommandé de changer le dispositif de perfusion (tubulures et annexes) toutes les 96 heures si le cathéter est laissé en place au-delà de ce délai **(B3)**.



7-1 Revue de la littérature

A- Recommandations existantes

> « **Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections** » – CDC – 2002 [4]
Formation et évaluation des pratiques des professionnels – Les recommandations du CDC étaient les suivantes :

- « Former les professionnels sur les indications des cathéters intra-vasculaires, les procédures de pose et de maintien des cathéters intra-vasculaires, et sur les mesures appropriées de prévention des infections nosocomiales pour prévenir les infections liées aux cathéters **(IA)**. [40, 145-153]
- Vérifier régulièrement la connaissance et le respect des recommandations par l'ensemble des professionnels qui posent et utilisent les cathéters intra-vasculaires **(IA)**. [40, 145, 148, 154, 155]
- Assurer un effectif suffisant d'infirmier(e) pour réduire l'incidence des infections systémiques liées aux cathéters dans les unités de soins intensifs ». [156-158]

Surveillance – Les recommandations du CDC étaient les suivantes :

- « Surveiller régulièrement les sites d'insertion des cathéters visuellement ou par palpation à travers le pansement intact. Si le patient présente une induration au niveau du site d'insertion, une fièvre non expliquée par ailleurs ou d'autres signes évoquant une infection locale ou systémique liée au cathéter, le pansement doit être ouvert pour permettre un examen attentif du site **(IB)**. [159-161]
- Encourager les patients à signaler aux professionnels toute modification ou toute gêne au niveau de leur site d'insertion **(II)**.
- Enregistrer le nom du professionnel, la date et l'heure pour la pose de cathéter, le changement du cathéter et les réfections de pansements **(II)**.
- Ne pas mettre systématiquement en culture les cathéters **(IA)** ». [162-164]

> « **Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra-vasculaire à demeure** » – Ministère fédéral Santé Canada – 1997 [5]

Le document Santé Canada précisait que les études portant sur les 20 dernières années font ressortir de façon constante une baisse du risque d'infection, consécutive à l'amélioration des conditions d'asepsie. [165-169] L'efficacité d'équipes spécialisées dans la mise en place et la gestion des cathéters intra-vasculaires est documentée. [170] Toutefois, il n'est pas possible d'attribuer la rentabilité de ces équipes et leur impact à la compétence accrue de ces équipes ou à l'augmentation d'effectifs.

Programme de prévention – Les recommandations de Santé Canada étaient les suivantes :

« Il y a lieu d'intégrer au programme de prévention des infections de chaque établissement ou organisation des politiques et des protocoles écrits portant expressément sur la prévention des infections liées aux cathéters intra-vasculaires. Ces politiques et ces protocoles devraient être révisés au moins une fois l'an **(AIII)**. [171]

Chaque établissement ou organisation devrait avoir accès aux conseils éclairés de médecins, d'infirmières, de pharmaciens et de professionnels dans le domaine de la lutte anti-infectieuse en vue de tenir à jour ces politiques et protocoles **(AIII)**. [171]

Chaque établissement ou organisation devrait mettre en place un système efficace de surveillance permettant d'identifier les infections liées aux cathéters intra-vasculaires **(AIII)** ». ^[171]

Formation des professionnels – Les recommandations de Santé Canada étaient les suivantes :

« Chaque établissement ou organisation devrait faire en sorte que les infirmières et les médecins, notamment ceux intervenants en situation d'urgence, participent à des séances régulières de formation et respectent les politiques et les protocoles concernant les cathéters intra-vasculaires. La présence d'une équipe spécialisée pour la mise en place et la gestion des cathéters intra-vasculaires facilite le maintien d'un degré élevé de compétence **(A)**. ^[153]

Les patients devraient avoir accès en temps voulu à des professionnels formés pendant toute la durée d'utilisation d'un dispositif intra-vasculaire **(AIII)** ».

Éducation des patients – Les recommandations de Santé Canada étaient les suivantes :

« Chaque établissement ou organisation devrait veiller à ce que les patients comprennent, dans la mesure du possible, la nature des soins associés aux cathéters intra-vasculaires qu'ils reçoivent et l'importance du lavage des mains, des conditions d'asepsie et des autres mesures de sécurité, reconnaissent les signes précoces d'infection ou d'autres complications et sachent à qui signaler ces complications **(BIII)**. La méthode d'enseignement utilisée pour éduquer les patients devrait être adaptée de manière à répondre aux besoins individuels des patients **(BIII)**. En raison de la difficulté pour les patients de reconnaître les signes et les symptômes précoces de l'infection ^[172], les professionnels doivent particulièrement assurer une éducation et un suivi efficaces des patients **(AIII)** ». ^[171]

Évaluation du risque d'infection associée aux cathéters intra-vasculaires – Les recommandations de Santé Canada étaient les suivantes :

« Il faut établir des définitions précises des infections associées aux cathéters intra-vasculaires. Ces définitions pourraient différer de celles utilisées à des fins cliniques ou à des fins de recherche. Les taux d'infection devraient être exprimés en nombre d'épisodes infectieux pour 1 000 jours d'utilisation d'un cathéter et stratifiés par type de cathéter et groupe de patients. Les taux d'utilisation des cathéters devraient également être évalués. Le choix du protocole utilisé pour la collecte des données et celui du personnel responsable devrait être fonction des besoins et des ressources de chaque organisation. L'analyse et la déclaration des taux d'infection peuvent être continues ou périodiques, à la discrétion de chaque organisation. Il est essentiel de consigner les données relatives à l'utilisation des cathéters intra-vasculaires et aux interventions connexes si l'on veut mettre en place un programme efficace de surveillance. On devrait, au minimum, consigner les données concernant les sites d'insertion, le(s) type(s) de cathéter(s), l'intervention ou la thérapie, la date de l'insertion ou du remplacement du cathéter, la date du retrait et le nom de la personne qui procède à l'intervention **(AIII)**. On devrait vérifier régulièrement la conformité aux politiques et aux protocoles en ce qui concerne la méthode d'insertion et l'entretien du cathéter **(AIII)**. On devrait évaluer les taux d'infection en ayant recours à trois méthodes : 1) comparer le taux d'infection dans son propre établissement à celui d'autres établissements reconnus pour l'excellence de leurs pratiques ; 2) comparer le taux de son propre établissement aux taux cités dans la littérature ; 3) surveiller l'évolution du taux de son propre établissement dans le temps afin de dégager les tendances **(BIII)**. Les établissements qui ne réussissent pas à obtenir de faibles taux d'infection devraient envisager d'adopter des mesures plus rigoureuses **(BIII)** ».

> Les « 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales » – CTIN – 1999 ^[1]

La recommandation n° 89 précise que « la politique générale d'une unité vis-à-vis des cathéters est d'importance majeure ».

Formation et évaluation des pratiques des professionnels – La recommandation n° 89 précise : « Des protocoles écrits, périodiquement révisés, doivent exister dans l'unité et être connus et appliqués par l'ensemble du personnel. Leur observance doit être régulièrement évaluée. Le nouveau personnel doit être formé à ces protocoles de pose et de soins. Dans les unités à haut risque, un personnel spécifiquement formé à la pose et la maintenance des cathéters est disponible pour les soins des cathéters.

L'utilité du maintien en place des cathéters intra-vasculaires est rediscutée quotidiennement par les médecins, en concertation avec l'équipe paramédicale ».

Surveillance – La recommandation n° 89 préconise : « Une surveillance continue des infections associées au cathétérisme vasculaire doit être mise en place dans les unités à haut risque. La rétro-information des taux à l'équipe soignante est indispensable pour entretenir la vigilance ».

Dans la recommandation n° 20 il est précisé que « dans les services à haut risque d'infection (notamment réanimation, services accueillant des immunodéprimés, onco-hématologie, néonatalogie) un niveau élevé de priorité est accordé à la surveillance des bactériémies, des infections sur cathéter, et, éventuellement des pneumopathies nosocomiales. L'information restituée aux équipes hospitalières concernées est un taux de bactériémies (pour 100 patients, 1 000 journées d'hospitalisation, ou pour 100 patients cathétérisés, ou pour 1 000 journées de cathétérisme vasculaire). Ces taux peuvent être étudiés en fonction des différents facteurs de risque (âge, sexe, type de cathétérisme...) »

B- Analyse critique de la littérature récente

L'étude multicentrique de Haley a montré que la mise en place d'une surveillance des infections et d'un programme de prévention réduisait les taux d'infections nosocomiales de l'appareil urinaire, du site opératoire, des pneumopathies et des bactériémies. [173] La revue de la littérature récente a permis d'identifier deux études portant spécifiquement sur les cathéters veineux périphériques. L'étude multicentrique de Curran [173] a montré une diminution du nombre de phlébites sur cathéter après mise en place d'un programme de surveillance des complications liées aux cathéters veineux périphériques incluant un retour d'information vers les professionnels. Dans cette étude, 2 934 cathéters ont été surveillés, les taux de phlébite sont de 8,5 % (125/1463) avant la mise en place du programme, et de 5,3 % (78/1471) après ($p < 0,001$). Les taux de colonisation ou d'infection liées au cathéter n'ont pas été étudiés. L'étude de Couzigou a évalué l'effet de l'élaboration et la diffusion de recommandations par un groupe de travail de l'établissement sur la prévalence des complications locales des cathéters veineux périphériques courts. [174] Les recommandations de cette étude ont été diffusées auprès des infirmières de l'établissement. La définition de la complication locale était la présence d'un érythème, de pus, d'induration de la veine cathétérisée. La fréquence des infections liées aux cathéters n'a pas été évaluée en tant que telle. La mise en place des recommandations écrites est un facteur indépendant de diminution de la fréquence des infections locales (OR = 0,31 ; IC₉₅ : [0,09-0,97]).

C- Réglementation

La réglementation définit les modalités d'information du patient, notamment pour le risque infectieux. Parmi ces textes, la loi du 4 mars 2002 stipule que « ... toute personne a le droit d'être informée sur son état de santé... » et que «... cette information porte sur les différentes investigations, traitements ou actions de prévention qui sont proposés, leur utilité, leurs conséquences, les risques fréquents ou graves normalement prévisibles qu'ils comportent ainsi que les autres solutions possibles et sur les conséquences prévisibles en cas de refus... ». [175] Lorsque cette information concerne le risque infectieux, des modalités plus spécifiques sont décrites dans la circulaire DHOS\E2 - DGS\SD5C N° 21 du 22 janvier 2004 relative au signalement des infections nosocomiales et à l'information des patients dans les établissements de santé. Cette obligation d'informer le patient est rappelée dans les codes de déontologie professionnelle.

L'identification du risque infectieux (surveillance) et sa prévention (rédaction de protocoles et formation des professionnels), inscrites dans les 100 recommandations [1], sont également reprises dans la référence 16 du chapitre 2 du manuel d'accréditation des établissements de santé (deuxième procédure). [176] Cette référence précise : « Un programme de surveillance et de prévention du risque infectieux, adapté au patient et aux activités à risque, est en place ».

7-2 Recommandations

- ✓ **R56** - Il est fortement recommandé d'élaborer un protocole écrit concernant la pose, l'entretien, la surveillance et l'ablation des cathéters veineux périphériques (**A2**).
- ✓ **R57** - Il est fortement recommandé d'informer le patient du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques (**A - Règlementaire**).
- ✓ **R58** - Il est recommandé d'associer le patient ou ses proches à la prévention et à la détection d'infections liées aux cathéters veineux périphériques par une démarche éducative adaptée (**B3**).
- ✓ **R59** - Il est fortement recommandé d'exercer une surveillance clinique au moins quotidienne de l'état du patient et du site d'insertion du cathéter (**A3**).
- ✓ **R60** - Il est recommandé de réaliser un programme de surveillance du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques ; la stratégie de surveillance* est à établir par le CLIN et l'équipe opérationnelle d'hygiène en concertation avec les services cliniques (**B2**).
- ✓ **R61** - Il est recommandé, dans le cadre d'un programme de prévention du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques, d'évaluer ** régulièrement les pratiques des professionnels chargés de la pose et de l'entretien des cathéters veineux périphériques (**B3**).

* Les méthodes de surveillance peuvent être choisies parmi celles proposées ci-dessous :

- inclure les infections liées aux cathéters veineux périphériques courts dans les enquêtes de prévalence «un jour donné» ;
- réaliser une enquête d'incidence sur une période courte (1 à 3 mois) dans les services et/ou pour les activités où la pose de cathéters veineux périphériques est fréquente.
- réaliser une étude des bactériémies au lit du patient.
- la surveillance en dehors des établissements de soins relève plus d'une «veille du risque infectieux» qui se traduit par l'attention que doit porter le professionnel sur le respect des recommandations visant à prévenir et à évaluer l'infection liée au cathéter.

** Le groupe de travail propose d'utiliser les critères suivants pour une évaluation des pratiques :

Choix du matériel

- utilisation d'un matériel sécurisé.

Hygiène des mains

- traitement hygiénique des mains par friction ou par lavage.
- port de gants.

Antiseptie

- réalisation de la détertion.
- utilisation d'un antiseptique en solution alcoolique.

Pansement

- pansement stérile (transparent semi-perméable ou avec compresse).

Fréquence de changement du cathéter et de la ligne veineuse chez l'adulte

- fréquence de changement du cathéter : 96 heures.
- fréquence de changement du dispositif de perfusion adaptée aux produits administrés.

Qualité/Traçabilité

- existence d'un protocole écrit.
- date de pose et d'ablation du cathéter, surveillance quotidienne du point d'insertion, tracées dans le dossier patient.



conclusion

chapitre 8

Alors que le risque infectieux lié aux cathéters centraux a été souvent étudié, peu de données épidémiologiques sont finalement disponibles, y compris en France, pour les cathéters veineux périphériques ; c'est le cas par exemple pour les taux d'incidence des bactériémies et a fortiori pour les taux d'infections locales rapportés à 1 000 jours de cathétérisme dans les différents types de structures de soins. Aussi, les données à partir desquelles ces recommandations ont pu être élaborées sont, pour certains aspects, relativement pauvres et nécessiteraient que des études complémentaires soient réalisées. En particulier, pour trois points essentiels, les études ont été jugées insuffisantes par le groupe de travail :

> l'antisepsie cutanée, pour laquelle deux questions n'ont pas trouvé de réponses basées sur des preuves scientifiques évidentes :

- celle de l'efficacité de la polyvidone iodée en solution alcoolique pour la prévention du risque infectieux lié au cathéter ;
- celle de l'efficacité d'une antisepsie sans déterSION préalable.

> le changement systématique à une fréquence déterminée du cathéter, pour lequel il n'a pas été retrouvé d'essai randomisé en aveugle comparant les taux d'incidence de complications infectieuses en fonction de la fréquence de changement du cathéter, que cette fréquence soit ou non pré-déterminée.

> la fréquence de changement du dispositif de perfusion.



annexe

1- Méthodologie d'élaboration des recommandations

La méthode « Recommandations pour la pratique clinique » (RPC), élaborée par la HAS [6], a été choisie en raison de l'étendue du thème qui se décline en de nombreuses questions et sous questions et de la nécessité d'un travail prolongé pour la rédaction des recommandations. Cette méthode permet l'analyse de la littérature par le groupe de travail qui rédige les recommandations et la prise en compte de l'avis des experts.

Cette méthode, décrite ci-dessous de manière synthétique, fait intervenir 4 groupes d'acteurs :

- > le promoteur qui prend l'initiative du processus, assure le financement et précise le délai d'élaboration des recommandations ; dans le cadre de ce travail, la SFHH iniatrice du projet a bénéficié d'une subvention de la HAS ;

- > le comité d'organisation qui délimite le thème, définit les questions, choisit les participants et assure la logistique de l'ensemble du processus ;

- > le groupe de travail qui réalise la synthèse des connaissances et rédige les recommandations ; il est aidé par des "chargés de projet" aussi bien pour la recherche bibliographique (sélection, analyse critique et synthèse de la littérature) que pour la rédaction des recommandations (rédaction de textes préparatoires, synthèse des propositions faites par le groupe) ;

- > le groupe de lecture qui valide les informations données, apporte des informations complémentaires et des avis d'experts.

La méthode se déroule en 3 phases : la phase de travail préliminaire, la phase d'élaboration des recommandations et la phase de diffusion.

Le comité d'organisation, le groupe de travail et le groupe de lecture sont pluridisciplinaires et représentatifs des différents domaines professionnels (médecins et paramédicaux), différents modes d'exercice et origines géographiques variées.

2- Recherche bibliographique

Dans un 1^{er} temps, les recommandations existantes ont été recherchées dans trois bases de données :

- > Medline (mots clés : Catheterization, Peripheral [mesh] AND venous – Type de publication : Practice guideline – Langues : français et anglais) ;

- > Nosobase (Rubrique : recommandations – Thème : accès vasculaires) ;

- > Bibliothèque Médicale A.F. Lemanissier (Rubrique « consensus et lignes directrices » - Thème « infections nosocomiales »).

Base de données	Mots clés	Conditions	Références identifiées
Medline	- « Catheterization, Peripheral » [Mesh] AND venous AND « cross infection » [Mesh]	2000-2005 anglais ou français	9
	- « Catheterization, Peripheral » [Mesh] AND venous AND « infection » [Mesh]		38
	- « Catheterization, Peripheral » [Mesh] AND venous AND « septicemia » [Mesh]	- avec résumés	0
	- « Catheterization, Peripheral » [Mesh] AND venous		118
Nosobase	- « Cathéter veineux périphérique »	2000-2005	13
INIST	ET veineux ET périphérique	2000-2005	9

Ont été retenues les recommandations qui comprennent une revue de la littérature et dont des niveaux de preuve sont côtés :

- > Les recommandations du Center for Disease Control and Prevention (CDC) de 2002 « Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections » [4] ;

- > Les recommandations du ministère fédéral Santé Canada « Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intra vasculaire à demeure » de 1997 parue dans les Relevé des maladies transmissibles au Canada [5] ;

- > Le guide du C-CLIN Paris-Nord « Le cathétérisme veineux, Guide de bonnes pratiques » d'Octobre 2001. [6]

Ces documents concernent l'ensemble des cathéters intra-vasculaires mais comportent des chapitres spécifiques aux cathéters veineux périphériques. Dans un second temps, une revue systématique de littérature de janvier 2000 à mai 2005 a été réalisée. Enfin la consultation de la Cochrane Library a permis d'identifier 6 références dont deux concernaient les cathéters veineux périphériques.

Au total, 199 articles ont été ainsi identifiés. La lecture des titres et résumés a permis d'éliminer les articles qui ne concernaient pas les cathéters veineux périphériques courts. Les autres articles ont été analysés. Cette recherche systématique a été complétée par la revue des références de fin d'articles. Les « 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales » - CTIN, 1999 et le « Guide de bonnes pratiques pour la prévention des infections liées aux soins réalisés en dehors des établissements de santé » - DGS, 2004 ont été consultés bien que ne comportant pas de niveaux de recommandations.

1- Schéma d'un cathéter veineux périphérique

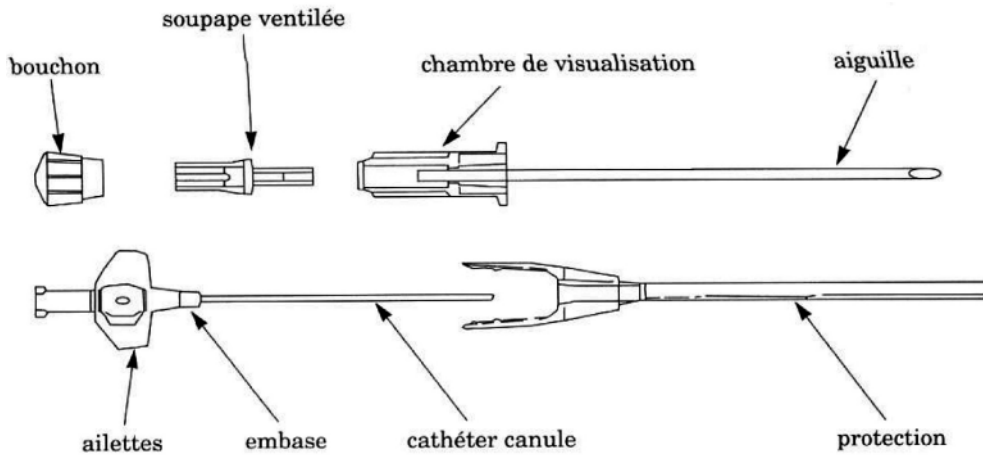
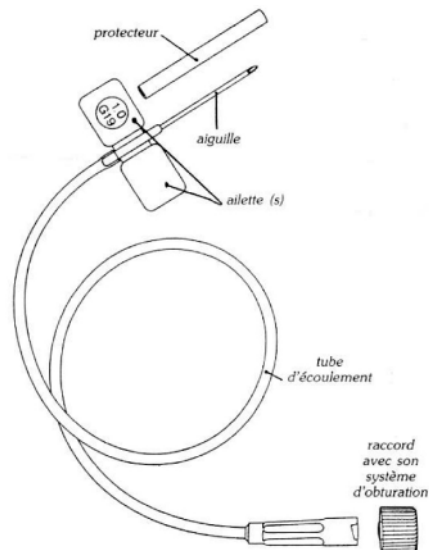


Schéma du cathéter court

2- Taille et diamètre des cathéters veineux périphériques

Diamètre nominal extérieur	Couleur	Gauge
$0.65 \leq D < 0.80$	Jaune	24
$0.80 \leq D < 1.00$	Bleu	22
$1.00 \leq D < 1.20$	Rose	20
$1.20 \leq D < 1.40$	Vert	18
$1.40 \leq D < 1.60$	Blanc	17
$1.60 \leq D < 1.90$	Gris	16
$1.90 \leq D < 2.20$	Orangé	14
$D < 2.20$	Rouge	13

3- Schéma d'un dispositif épicroânien





références

- 1- Ministère de l'Emploi et de la Solidarité. Secrétariat d'État à la Santé et à l'action sociale. Comité Technique des Infections Nosocomiales. *100 Recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales*; 2^e édition, 1999.
- 2- Coello R, Charlett A, Ward V, Wilson J, Pearson A, Sedgwick J, et al. *Device-related sources of bacteraemia in English hospitals--opportunities for the prevention of hospital-acquired bacteraemia*. *J Hosp Infect* 2003;53(1):46-57.
- 3- Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN) de l'institut de veille sanitaire (InVS). *Surveillance des bactériémies nosocomiales en France*. Résultats 2002; 2004 Dec. 2004.
- 4- O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections*. *Centers for Disease Control and Prevention*. *MMWR Recomm Rep* 2002;51(RR-10):1-29.
- 5- *Preventing infections associated with indwelling intravascular access devices*. *Can Commun Dis Rep* 1997;23 Suppl 8:i-iii, 1-32, i-iv, 1-16.
- 6- C-CLIN Paris-Nord. *Le cathétérisme veineux, guide de bonnes pratiques*; 2001.
- 7- Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. *Les recommandations pour la pratique clinique*. Base méthodologique pour leur réalisation en France; 1999.
- 8- Kish MA. *Guide to development of practice guidelines*. *Clin Infect Dis* 2001;32(6):851-4.
- 9- Eggimann P, Pittet D. *Overview of catheter-related infections with special emphasis on prevention based on educational programs*. *Clin Microbiol Infect* 2002;8(5):295-309.
- 10- Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN) de l'institut de veille sanitaire (InVS). *Enquête nationale de prévalence 2001*. Résultats; 2003.
- 11- Hajjar J, Girard R. *Surveillance des infections nosocomiales liées à l'anesthésie. Étude multicentrique*. *Ann Fr Anesth Reanim* 2000;19(1):47-53.
- 12- Maki DG, Ringer M. *Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. A randomized controlled trial*. *Ann Intern Med* 1991;114(10):845-54.
- 13- Tully JL, Friedland GH, Baldini LM, Goldmann DA. *Complications of intravenous therapy with steel needles and Teflon catheters. A comparative study*. *Am J Med* 1981;70(3):702-6.
- 14- Sheth NK, Franson TR, Rose HD, Buckmire FL, Cooper JA, Sohnle PG. *Colonization of bacteria on polyvinyl chloride and Teflon intravascular catheters in hospitalized patients*. *J Clin Microbiol* 1983;18(5):1061-3.
- 15- Band JD, Maki DG. *Steel needles used for intravenous therapy. Morbidity in patients with hematologic malignancy*. *Arch Intern Med* 1980;140(1):31-4.
- 16- Ashkenazi S, Weiss E, Drucker MM. *Bacterial adherence to intravenous catheters and needles and its influence by cannula type and bacterial surface hydrophobicity*. *J Lab Clin Med* 1986;107(2):136-40.

- 17-** Ministère de la Santé, de la famille et des personnes handicapées. Direction générale de la Santé. *Guide de bonnes pratiques pour la prévention des infections liées aux soins réalisés en dehors des établissements de santé*; 2004.
- 18-** Lopez-Lopez G, Pascual A, Perea EJ. *Effect of plastic catheter material on bacterial adherence and viability*. J Med Microbiol 1991;34(6):349-53.
- 19-** Circulaire N° DGS/DH/98/249 du 20 avril 1998 relative à la prévention de la transmission d'agents infectieux véhiculés par le sang ou les liquides biologiques lors des soins dans les établissements de santé.
- 20-** GERES, Ministère de la Santé, de la famille et des personnes handicapées. *Guide des matériels de sécurité*; 2004.
- 21-** Cote CJ, Roth AG, Wheeler M, ter Rahe C, Rae BR, Dsida RM, et al. *Traditional versus new needle retractable i.v. catheters in children: are they really safer, and whom are they protecting?* Anesth Analg 2003;96(2):387-91, table of contents.
- 22-** Maki DG, Goldman DA, Rhame FS. *Infection control in intravenous therapy*. Ann Intern Med 1973;79(6):867-87.
- 23-** Bansmer G, Keith D, Tesluk H. *Complications following use of indwelling catheters of inferior vena cava*. J Am Med Assoc 1958;167(13):1606-11.
- 24-** Crane C. *Venous interruption for septic thrombophlebitis*. N Engl J Med 1960;262:947-51.
- 25-** Indar R. *The dangers of indwelling polyethylene cannulae in deep veins*. Lancet 1959;1(7067):284-6.
- 26-** Maki DG, Mermel LA. *Infections due to infusion therapy*. In: Lippencott-Raven, editor. Hospital Infections. 4 ed. Philadelphia; 1998. p. 689-724.
- 27-** Bertone SA, Fisher MC, Mortensen JE. *Quantitative skin cultures at potential catheter sites in neonates*. Infect Control Hosp Epidemiol 1994;15(5):315-8.
- 28-** Thomas F, Burke JP, Parker J, Orme JF, Jr., Gardner RM, Clemmer TP, et al. *The risk of infection related to radial vs femoral sites for arterial catheterization*. Crit Care Med 1983;11(10):807-12.
- 29-** Garland JS, Buck RK, Maloney P, Durkin DM, Toth-Lloyd S, Duffy M, et al. *Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial*. Pediatr Infect Dis J 1995;14(6):510-6.
- 30-** Barbut F, Pistone T, Guiguet M, Gaspard R, Rocher M, Dousset C, et al. *[Complications due to peripheral venous catheterization. Prospective study]*. Presse Med 2003;32(10):450-6.
- 31-** Bregenzer T, Conen D, Sakmann P, Widmer AF. *Is routine replacement of peripheral intravenous catheters necessary?* Arch Intern Med 1998;158(2):151-6.
- 32-** Rijnders BJ, Van Wijngaerden E, Wilmer A, Peetermans WE. *Use of full sterile barrier precautions during insertion of arterial catheters: a randomized trial*. Clin Infect Dis 2003;36(6):743-8.
- 33-** Boyce JM, Kelliher S, Vallande N. *Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antiseptics with an alcoholic hand gel*. Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21(7):442-8.
- 34-** Boyce JM, Pittet D. *Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force*. Infect Control Hosp Epidemiol 2002;23(12 Suppl):S3-40.
- 35-** Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP. *Handwashing compliance by health care workers: The impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic*. Arch Intern Med 2000;160(7):1017-21.
- 36-** Larson EL. *APIC guideline for handwashing and hand antiseptics in health care settings*. Am J Infect Control 1995;23(4):251-69.
- 37-** Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. *Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care*. Arch Intern Med 1999;159(8):821-6.
- 38-** Simmons B, Bryant J, Neiman K, Spencer L, Arheart K. *The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infections*. Infect Control Hosp Epidemiol 1990;11(11):589-94.
- 39-** Pittet D. *Improving compliance with hand hygiene in hospitals*. Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21(6):381-6.
- 40-** Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, Touveneau S, Chevrolet JC, Pittet D. *Impact of a prevention strategy targeted at vascular-access care on incidence of infections acquired in intensive care*. Lancet 2000;355(9218):1864-8.

- 41-** Doebbeling BN, Stanley GL, Sheetz CT, Pfaller MA, Houston AK, Annis L, et al. *Comparative efficacy of alternative hand-washing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units.* N Engl J Med 1992;327(2):88-93.
- 42-** Hirschmann H, Fux L, Podusel J, Schindler K, Kundi M, Rotter M, et al. *The influence of hand hygiene prior to insertion of peripheral venous catheters on the frequency of complications.* J Hosp Infect 2001;49(3):199-203.
- 43-** Lapostolle F, Garrigue B, Monmartreau V, Houssaye T, Vecchi I, Treoux V, et al. *Évaluation du respect des recommandations pour la mise en place des voies veineuses périphériques en médecine d'urgence préhospitalière.* Ann Fr Anesth Reanim 2005;24(1):31-35.
- 44-** Clemence MA, Walker D, Farr BM. *Central venous catheter practices: results of a survey.* Am J Infect Control 1995;23(1):5-12.
- 45-** Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. *Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters.* Lancet 1991;338(8763):339-43.
- 46-** Humar A, Ostromecki A, Drenfeld J, Marshall JC, Lazar N, Houston PC, et al. *Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of central venous catheter infection.* Clin Infect Dis 2000;31(4):1001-7.
- 47-** Mimoz O, Pieroni L, Lawrence C, Edouard A, Costa Y, Samii K, et al. *Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients.* Crit Care Med 1996;24(11):1818-23.
- 48-** Rannen T, Ladefoged K, Hegnhøj J. *Catheter-related sepsis in long-term parenteral nutrition with broviac catheters: an evaluation of different disinfectants.* Clin Nutr 1990;9:131-36.
- 49-** Little JR, Murray PR, Traynor PS, Spitznagel E. *A randomized trial of povidone-iodine compared with iodine tincture for venipuncture site disinfection: effects on rates of blood culture contamination.* Am J Med 1999;107(2):119-25.
- 50-** Casewell MW, Law MM, Desai N. *A laboratory model for testing agents for hygienic hand disinfection: handwashing and chlorhexidine for the removal of klebsiella.* J Hosp Infect 1988;12(3):163-75.
- 51-** Wade JJ, Desai N, Casewell MW. *Hygienic hand disinfection for the removal of epidemic vancomycin-resistant Enterococcus faecium and gentamicin-resistant Enterobacter cloacae.* J Hosp Infect 1991;18(3):211-8.
- 52-** Maki DG, McCormack KN. *Defatting catheter insertion sites in total parenteral nutrition is of no value as an infection control measure. Controlled clinical trial.* Am J Med 1987;83(5):833-40.
- 53-** Donowitz LG. *Benzalkonium chloride is still in use.* Infect Control Hosp Epidemiol 1991;12(3):186-7.
- 54-** Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. *Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis.* Ann Intern Med 2002;136(11):792-801.
- 55-** Traore O, Allaert FA, Fournet-Fayard S, Verriere JL, Laveran H. *Comparison of in-vivo antibacterial activity of two skin disinfection procedures for insertion of peripheral catheters: povidone iodine versus chlorhexidine.* J Hosp Infect 2000;44(2):147-50.
- 56-** Meffre C, Girard R, Hajjar J, Fabry J. *Le risque de colonisation après pose de cathéters veineux périphériques est-il modifié selon l'antiseptique utilisé, lorsqu'on applique un protocole en 4 temps?* Hygiènes. 1995;9:45.
- 57-** Société française d'hygiène hospitalière. *Gestion préopératoire du risque infectieux.* Conférence de consensus. Paris, 5 mars 2004. www.sfh.net
- 58-** Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH. *Double-blind placebo controlled study of vancomycin prophylaxis for central venous catheter insertion in cancer patients.* J Hosp Infect 1990;15(1):95-102.
- 59-** Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. *Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidone-iodine.* Kidney Int 1991;40(5):934-8.
- 60-** Hill RL, Fisher AP, Ware RJ, Wilson S, Casewell MW. *Mupirocin for the reduction of colonization of internal jugular cannulae--a randomized controlled trial.* J Hosp Infect 1990;15(4):311-21.
- 61-** Sesso R, Barbosa D, Leme IL, Sader H, Canziani ME, Manfredi S, et al. *Staphylococcus aureus prophylaxis in hemodialysis patients using central venous catheter: effect of mupirocin ointment.* J Am Soc Nephrol 1998;9(6):1085-92.

- 62-** Zinner SH, Denny-Brown BC, Braun P, Burke JP, Toala P, Kass EH. Risk of infection with intravenous indwelling catheters: effect of application of antibiotic ointment. *J Infect Dis* 1969;120(5):616-9.
- 63-** Norden CW. Application of antibiotic ointment to the site of venous catheterization—a controlled trial. *J Infect Dis* 1969;120(5):611-5.
- 64-** Flowers RH, 3rd, Schwenzer KJ, Kopel RF, Fisch MJ, Tucker SI, Farr BM. Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection. A randomized, controlled trial. *Jama* 1989;261(6):878-83.
- 65-** Maki DG, Band JD. A comparative study of polyantibiotic and iodophor ointments in prevention of vascular catheter-related infection. *Am J Med* 1981;70(3):739-44.
- 66-** McKee R, Dunsmuir R, Whitby M, Garden OJ. Does antibiotic prophylaxis at the time of catheter insertion reduce the incidence of catheter-related sepsis in intravenous nutrition? *J Hosp Infect* 1985;6(4):419-25.
- 67-** Casewell MW. The nose: an underestimated source of *Staphylococcus aureus* causing wound infection. *J Hosp Infect* 1998;40 Suppl B:S3-11.
- 68-** Miller MA, Dascal A, Portnoy J, Mendelson J. Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(12):811-3.
- 69-** Netto dos Santos KR, de Souza Fonseca L, Gontijo Filho PP. Emergence of high-level mupirocin resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from Brazilian university hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(12):813-6.
- 70-** Zakrzewska-Bode A, Muytjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *J Hosp Infect* 1995;31(3):189-93.
- 71-** Rao SP, Oreopoulos DG. Unusual complications of a polyurethane PD catheter. *Perit Dial Int* 1997;17(4):410-2.
- 72-** Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter. A possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13(7):1870-1.
- 73-** von Eiff C, Becker K, Machka K, Stammer H, Peters G. Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. Study Group. *N Engl J Med* 2001;344(1):11-6.
- 74-** Maki DG. Infections caused by intravascular devices used for infusion therapy : pathogenesis, prevention, and management. In: Bisno AL WF, editor. Infections associated with indwelling medical devices. Washington; 1994. p. 155-212.
- 75-** Maki DG, Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters. Gauze, a transparent polyurethane dressing, and an iodophor-transparent dressing. *Jama* 1987;258(17):2396-403.
- 76-** Hoffmann KK, Western SA, Kaiser DL, Wenzel RP, Groschel DH. Bacterial colonization and phlebitis-associated risk with transparent polyurethane film for peripheral intravenous site dressings. *Am J Infect Control* 1988;16(3):101-6.
- 77-** Maki DG, Stolz SS, Wheeler S, Mermel LA. A prospective, randomized trial of gauze and two polyurethane dressings for site care of pulmonary artery catheters: implications for catheter management. *Crit Care Med* 1994;22(11):1729-37.
- 78-** Bijma R, Girbes AR, Kleijer DJ, Zwaveling JH. Preventing central venous catheter-related infection in a surgical intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20(9):618-20.
- 79-** Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M, Alberani F, Boschi S, Giraudi A, et al. [Comparison of two different protocols on change of medication in central venous catheterization in patients with bone marrow transplantation: results of a randomized multicenter study]. *Assist Inferm Ric* 2000;19(2):112-9.
- 80-** Madeo M, Martin CR, Turner C, Kirkby V, Thompson DR. A randomized trial comparing Arglaes (a transparent dressing containing silver ions) to Tegaderm (a transparent polyurethane dressing) for dressing peripheral arterial catheters and central vascular catheters. *Intensive Crit Care Nurs* 1998;14(4):187-91.
- 81-** Howell PB, Walters PE, Donowitz GR, Farr BM. Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunneled central venous catheters. *Cancer* 1995;75(6):1367-75.
- 82-** Robbins J, Cromwell P, Korones DN. Swimming and central venous catheter-related infections in the child with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs* 1999;16(1):51-6.
- 83-** Raad II, Bodey GP. Infectious complications of indwelling vascular catheters. *Clin Infect Dis* 1992;15(2):197-208.
- 84-** Aly R, Bayles C, Maibach H. Restriction of bacterial growth under commercial catheter dressings. *Am J Infect Control* 1988;16(3):95-100.

- 85-** Hoffmann KK, Weber DJ, Samsa GP, Rutala WA. *Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing. A meta-analysis of the infection risks.* *Jama* 1992;267(15):2072-6.
- 86-** Conly JM, Grieves K, Peters B. *A prospective, randomized study comparing transparent and dry gauze dressings for central venous catheters.* *J Infect Dis* 1989;159(2):310-9.
- 87-** VandenBosch TM, Cooch J, Treston-Aurand J. *Research utilization: adhesive bandage dressing regimen for peripheral venous catheters.* *Am J Infect Control* 1997;25(6):513-9.
- 88-** Tripepi-Bova KA, Woods KD, Loach MC. *A comparison of transparent polyurethane and dry gauze dressings for peripheral i.v. catheter sites: rates of phlebitis, infiltration, and dislodgment by patients.* *Am J Crit Care* 1997;6(5):377-81.
- 89-** Callaghan S, Copnell B, Johnston L. *Comparison of two methods of peripheral intravenous cannula securement in the pediatric setting.* *J Infus Nurs* 2002;25(4):256-64.
- 90-** Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG. *Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters.* *J Clin Microbiol* 1993;31(3):475-9.
- 91-** Bouza E, Munoz P, Lopez-Rodriguez J, Jesus Perez M, Rincon C, Martin Rabadan P, et al. *A needleless closed system device (CLAVE) protects from intravascular catheter tip and hub colonization: a prospective randomized study.* *J Hosp Infect* 2003;54(4):279-87.
- 92-** Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Andrew M. *Benefit of heparin in peripheral venous and arterial catheters: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials.* *Bmj* 1998;316(7136):969-75.
- 93-** Shah p. *Heparin for prolonging peripheral intravenous catheter use in neonates.* *The Cochrane Library* 2005(1).
- 94-** Klenner AF, Fusch C, Rakow A, Kadow I, Beyersdorff E, Eichler P, et al. *Benefit and risk of heparin for maintaining peripheral venous catheters in neonates: a placebo-controlled trial.* *J Pediatr* 2003;143(6):741-5.
- 95-** Lai KK. *Safety of prolonging peripheral cannula and i.v. tubing use from 72 hours to 96 hours.* *Am J Infect Control* 1998;26(1):66-70.
- 96-** Collin J, Collin C, Constable FL, Johnston ID. *Infusion thrombophlebitis and infection with various cannulas.* *Lancet* 1975;2(7926):150-3.
- 97-** Garland JS, Dunne WM, Jr., Havens P, Hintermeyer M, Bozzette MA, Wincek J, et al. *Peripheral intravenous catheter complications in critically ill children: a prospective study.* *Pediatrics* 1992;89(6 Pt 2):1145-50.
- 98-** Garland JS, Nelson DB, Cheah TE, Hennes HH, Johnson TM. *Infectious complications during peripheral intravenous therapy with Teflon catheters: a prospective study.* *Pediatr Infect Dis J* 1987;6(10):918-21.
- 99-** Nelson DB, Garland JS. *The natural history of Teflon catheter-associated phlebitis in children.* *Am J Dis Child* 1987;141(10):1090-2.
- 100-** Shimandle RB, Johnson D, Baker M, Stotland N, Karrison T, Arnow PM. *Safety of peripheral intravenous catheters in children.* *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20(11):736-40.
- 101-** Tager IB, Ginsberg MB, Ellis SE, Walsh NE, Dupont I, Simchen E, et al. *An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters.* *Am J Epidemiol* 1983;118(6):839-51.
- 102-** Birnbaum DW. *Safety of maintaining intravenous sites for longer than 48 H.* *J Clin Microbiol* 1981;13(5):833-5.
- 103-** Furfaro S, Gauthier M, Lacroix J, Nadeau D, Lafleur L, Mathews S. *Arterial catheter-related infections in children. A 1-year cohort analysis.* *Am J Dis Child* 1991;145(9):1037-43.
- 104-** Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. *Percutaneous central venous catheterization in a pediatric intensive care unit: a survival analysis of complications.* *Crit Care Med* 1989;17(10):984-8.
- 105-** Cobb DK, High KP, Sawyer RG, Sable CA, Adams RB, Lindley DA, et al. *A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters.* *N Engl J Med* 1992;327(15):1062-8.
- 106-** Bozzetti F, Terno G, Bonfanti G, Scarpa D, Scotti A, Ammatuna M, et al. *Prevention and treatment of central venous catheter sepsis by exchange via a guidewire. A prospective controlled trial.* *Ann Surg* 1983;198(1):48-52.
- 107-** Eyer S, Brummitt C, Crossley K, Siegel R, Cerra F. *Catheter-related sepsis: prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance.* *Crit Care Med* 1990;18(10):1073-9.

- 108-** Powell C, Kudsk KA, Kulich PA, Mandelbaum JA, Fabri PJ. *Effect of frequent guidewire changes on triple-lumen catheter sepsis*. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1988;12(5):462-4.
- 109-** Capdevila JA. *Catheter-related infection: an update on diagnosis, treatment, and prevention*. Int J Infect Dis 1998;2(4):230-6.
- 110-** Abi-Said D, Raad I, Umphrey J, Gonzalez V, Richardson D, Marts K, et al. *Infusion therapy team and dressing changes of central venous catheters*. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20(2):101-5.
- 111-** Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. *The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping*. Am J Med 1991;91(3B):197S-205S.
- 112-** Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, Suleiman N, Hill LA, Bruso PA, et al. *Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion*. Infect Control Hosp Epidemiol 1994;15(4 Pt 1):231-8.
- 113-** O'Grady NP, Barie PS, Bartlett J, Bleck T, Garvey G, Jacobi J, et al. *Practice parameters for evaluating new fever in critically ill adult patients*. Task Force of the American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine in collaboration with the Infectious Disease Society of America. Crit Care Med 1998;26(2):392-408.
- 114-** Grune F, Schrappe M, Basten J, Wenchel HM, Tual E, Stutzer H. *Phlebitis rate and time kinetics of short peripheral intravenous catheters*. Infection 2004;32(1):30-2.
- 115-** Cornely OA, Bethe U, Pauls R, Waldschmidt D. *Peripheral Teflon catheters: factors determining incidence of phlebitis and duration of cannulation*. Infect Control Hosp Epidemiol 2002;23(5):249-53.
- 116-** Barker P, Anderson AD, MacFie J. *Randomised clinical trial of elective re-siting of intravenous cannulae*. Ann R Coll Surg Engl 2004;86(4):281-3.
- 117-** Maki DG, Botticelli JT, LeRoy ML, Thielke TS. *Prospective study of replacing administration sets for intravenous therapy at 48- vs 72-hour intervals. 72 hours is safe and cost-effective*. Jama 1987;258(13):1777-81.
- 118-** Josephson A, Gombert ME, Sierra MF, Karanfil LV, Tansino GF. *The relationship between intravenous fluid contamination and the frequency of tubing replacement*. Infect Control 1985;6(9):367-70.
- 119-** Snyderman DR, Donnelly-Reidy M, Perry LK, Martin WJ. *Intravenous tubing containing burettes can be safely changed at 72 hour intervals*. Infect Control 1987;8(3):113-6.
- 120-** Hanna HA, Raad I. *Blood products: a significant risk factor for long-term catheter-related bloodstream infections in cancer patients*. Infect Control Hosp Epidemiol 2001;22(3):165-6.
- 121-** Raad II, Hanna HA, Awad A, Alrahwan A, Bivins C, Khan A, et al. *Optimal frequency of changing intravenous administration sets: is it safe to prolong use beyond 72 hours?* Infect Control Hosp Epidemiol 2001;22(3):136-9.
- 122-** Saiman L, Ludington E, Dawson JD, Patterson JE, Rangel-Frausto S, Wiblin RT, et al. *Risk factors for Candida species colonization of neonatal intensive care unit patients*. Pediatr Infect Dis J 2001;20(12):1119-24.
- 123-** Avila-Figueroa C, Goldmann DA, Richardson DK, Gray JE, Ferrari A, Freeman J. *Intravenous lipid emulsions are the major determinant of coagulase-negative staphylococcal bacteremia in very low birth weight newborns*. Pediatr Infect Dis J 1998;17(1):10-7.
- 124-** Crocker KS, Noga R, Filibeck DJ, Krey SH, Markovic M, Steffee WP. *Microbial growth comparisons of five commercial parenteral lipid emulsions*. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1984;8(4):391-5.
- 125-** Jarvis WR, Highsmith AK. *Bacterial growth and endotoxin production in lipid emulsion*. J Clin Microbiol 1984;19(1):17-20.
- 126-** Melly MA, Meng HC, Schaffner W. *Microbiol growth in lipid emulsions used in parenteral nutrition*. Arch Surg 1975;110(12):1479-81.
- 127-** Sitges-Serra A, Linares J, Perez JL, Jaurrieta E, Lorente L. *A randomized trial on the effect of tubing changes on hub contamination and catheter sepsis during parenteral nutrition*. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1985;9(3):322-5.
- 128-** Mershon J, Nogami W, Williams JM, Yoder C, Eitzen HE, Lemons JA. *Bacterial/fungal growth in a combined parenteral nutrition solution*. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1986;10(5):498-502.
- 129-** Gilbert M, Gallagher SC, Eads M, Elmore MF. *Microbial growth patterns in a total parenteral nutrition formulation containing lipid emulsion*. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1986;10(5):494-7.

- 130-** Maki DG, Martin WT. *Nationwide epidemic of septicemia caused by contaminated infusion products. IV. Growth of microbial pathogens in fluids for intravenous infusions.* J Infect Dis 1975;131(3):267-72.
- 131-** Didier ME, Fischer S, Maki DG. *Total nutrient admixtures appear safer than lipid emulsion alone as regards microbial contamination: growth properties of microbial pathogens at room temperature.* JPEN J Parenter Enteral Nutr 1998;22(5):291-6.
- 132-** Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, Arduino MJ, Villarino ME, Perrotta DM, et al. *Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol.* N Engl J Med 1995;333(3):147-54.
- 133-** Roth VR, Arduino MJ, Nobiletti J, Holt SC, Carson LA, Wolf CF, et al. *Transfusion-related sepsis due to Serratia liquefaciens in the United States.* Transfusion 2000;40(8):931-5.
- 134-** Blajchman MA. *Reducing the risk of bacterial contamination of cellular blood components.* Dev Biol (Basel) 2000;102:183-93.
- 135-** Barrett BB, Andersen JW, Anderson KC. *Strategies for the avoidance of bacterial contamination of blood components.* Transfusion 1993;33(3):228-33.
- 136-** Wagner SJ, Friedman LI, Dodd RY. *Transfusion-associated bacterial sepsis.* Clin Microbiol Rev 1994;7(3):290-302.
- 137-** Arduino MJ, Bland LA, Danzig LE, McAllister SK, Aguero SM. *Microbiologic evaluation of needleless and needle-access devices.* Am J Infect Control 1997;25(5):377-80.
- 138-** Cookson ST, Ihrig M, O'Mara EM, Denny M, Volk H, Banerjee SN, et al. *Increased bloodstream infection rates in surgical patients associated with variation from recommended use and care following implementation of a needleless device.* Infect Control Hosp Epidemiol 1998;19(1):23-7.
- 139-** McDonald LC, Banerjee SN, Jarvis WR. *Line-associated bloodstream infections in pediatric intensive-care-unit patients associated with a needleless device and intermittent intravenous therapy.* Infect Control Hosp Epidemiol 1998;19(10):772-7.
- 140-** Mendelson MH, Short LJ, Schechter CB, Meyers BR, Rodriguez M, Cohen S, et al. *Study of a needleless intermittent intravenous-access system for peripheral infusions: analysis of staff, patient, and institutional outcomes.* Infect Control Hosp Epidemiol 1998;19(6):401-6.
- 141-** Buxton AE, Highsmith AK, Garner JS, West CM, Stamm WE, Dixon RE, et al. *Contamination of intravenous infusion fluid: effects of changing administration sets.* Ann Intern Med 1979;90(5):764-8.
- 142-** Snyderman DR, Murray SA, Kornfeld SJ, Majka JA, Ellis CA. *Total parenteral nutrition-related infections. Prospective epidemiologic study using semiquantitative methods.* Am J Med 1982;73(5):695-9.
- 143-** Rudnick JR, Beck-Sague CM, Anderson RL, Schable B, Miller JM, Jarvis WR. *Gram-negative bacteremia in open-heart-surgery patients traced to probable tap-water contamination of pressure-monitoring equipment.* Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17(5):281-5.
- 144-** Gillies D, O'Riordan L, Wallen M, Rankin K, Morrison A, Nagy S. *Timing of intravenous administration set changes: a systematic review.* Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25(3):240-50.
- 145-** Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, Gledhill KS, Streed SA, Kiger B, et al. *Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection.* Ann Intern Med 2000;132(8):641-8.
- 146-** Tomford JW, Hershey CO. *The i.v. therapy team: impact on patient care and costs of hospitalization.* Nita 1985;8(5):387-9.
- 147-** Nehme AE. *Nutritional support of the hospitalized patient. The team concept.* Jama 1980;243(19):1906-8.
- 148-** Davis D, O'Brien MA, Freemantle N, Wolf FM, Mazmanian P, Taylor-Vaisey A. *Impact of formal continuing medical education: do conferences, workshops, rounds, and other traditional continuing education activities change physician behavior or health care outcomes?* Jama 1999;282(9):867-74.
- 149-** Conly JM, Hill S, Ross J, Lertzman J, Louie TJ. *Handwashing practices in an intensive care unit: the effects of an educational program and its relationship to infection rates.* Am J Infect Control 1989;17(6):330-9.
- 150-** East SA. *Planning, implementation, and evaluation of a successful hospital-based peripherally inserted central catheter program.* J Intraven Nurs 1994;17(4):189-92.
- 151-** Kyle KS, Myers JS. *Peripherally inserted central catheters. Development of a hospital-based program.* J Intraven Nurs 1990;13(5):287-90.
- 152-** BeVier PA, Rice CE. *Initiating a pediatric peripherally inserted central catheter and midline catheter program.* J Intraven Nurs 1994;17(4):201-5.

- 153-** Tomford JW, Hershey CO, McLaren CE, Porter DK, Cohen DI. *Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-associated complications. A prospective controlled study.* Arch Intern Med 1984;144(6):1191-4.
- 154-** Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. *Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial.* Arch Intern Med 1998;158(5):473-7.
- 155-** Wenzel RP. *The development of academic programs for quality assessment.* Arch Intern Med 1991;151(4):653-4.
- 156-** Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. *The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections.* Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17(3):150-8.
- 157-** Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, Anderson B, White N, Ray SM, et al. *The influence of the composition of the nursing staff on primary bloodstream infection rates in a surgical intensive care unit.* Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21(1):12-7.
- 158-** Vicca AF. *Nursing staff workload as a determinant of methicillin-resistant Staphylococcus aureus spread in an adult intensive therapy unit.* J Hosp Infect 1999;43(2):109-13.
- 159-** White MC. *Infections and infection risks in home care settings.* Infect Control Hosp Epidemiol 1992;13(9):535-9.
- 160-** Lorenzen AN, Itkin DJ. *Surveillance of infection in home care.* Am J Infect Control 1992;20(6):326-9.
- 161-** White MC, Ragland KE. *Surveillance of intravenous catheter-related infections among home care clients.* Am J Infect Control 1994;22(4):231-5.
- 162-** Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. *Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality.* Jama 1994;271(20):1598-601.
- 163-** Raad II, Baba M, Bodey GP. *Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures.* Clin Infect Dis 1995;20(3):593-7.
- 164-** Widmer AF, Nettleman M, Flint K, Wenzel RP. *The clinical impact of culturing central venous catheters. A prospective study.* Arch Intern Med 1992;152(6):1299-302.
- 165-** Ryan JA, Jr., Abel RM, Abbott WM, Hopkins CC, Chesney TM, Colley R, et al. *Catheter complications in total parenteral nutrition. A prospective study of 200 consecutive patients.* N Engl J Med 1974;290(14):757-61.
- 166-** Sanders RA, Sheldon GF. *Septic complications of total parenteral nutrition. A five year experience.* Am J Surg 1976;132(2):214-20.
- 167-** Murphy LM, Lipman TO. *Central venous catheter care in parenteral nutrition: a review.* JPEN J Parenter Enteral Nutr 1987;11(2):190-201.
- 168-** Sanderson I, Deitel M. *Intravenous hyperalimentation without sepsis.* Surg Gynecol Obstet 1973;136(4):577-85.
- 169-** Graham DR, Keldermans MM, Klemm LW, Semenza NJ, Shafer ML. *Infectious complications among patients receiving home intravenous therapy with peripheral, central, or peripherally placed central venous catheters.* Am J Med 1991;91(3B):95S-100S.
- 170-** Maki DG. *Yes, Virginia, aseptic technique is very important: maximal barrier precautions during insertion reduce the risk of central venous catheter-related bacteremia.* Infect Control Hosp Epidemiol 1994;15(4 Pt 1):227-30.
- 171-** Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. *The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals.* Am J Epidemiol 1985;121(2):182-205.
- 172-** Seaman M, Lammers R. *Inability of patients to self-diagnose wound infections.* J Emerg Med 1991;9(4):215-9.
- 173-** Curran ET, Coia JE, Gilmour H, McNamee S, Hood J. *Multi-centre research surveillance project to reduce infections/phlebitis associated with peripheral vascular catheters.* J Hosp Infect 2000;46(3):194-202.
- 174-** Couzigou C, Lamory J, Salmon-Ceron D, Figard J, Vidal-Trean GM. *Short peripheral venous catheters: effect of evidence-based guidelines on insertion, maintenance and outcomes in a university hospital.* J Hosp Infect 2005;59(3):197-204.
- 175-** Loi ordinaire 2002-303 du 04 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé. Journal officiel « Lois et Décrets » 54 du 5 mars 2002. p. 4118.
- 176-** Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. *Le manuel d'accréditation des établissements de santé. 2^e procédure d'accréditation.* Septembre 2004.