

Recommandations
par consensus formalisé

Bonnes pratiques et gestion des risques associés au PICC

(cathéter central à insertion périphérique)

Décembre 2013

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

BERNARD GRYNFOGEL
Revue indexée dans
PASCAL/INIST-CNRS

RÉDACTION

8, rue Thomassin
F-69002 Lyon
Tél. : 04 82 53 87 38
redaction@hygienes.net

RÉDACTEUR EN CHEF

JACQUES FABRY (Lyon)

RESPONSABLE BULLETIN SF2H

HÉLÈNE BOULESTREAU (Bordeaux)

NOSOTHÈME

NATHALIE SANLAVILLE, SANDRINE YVARS
(Lyon)

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION

VALÉRIE SURVILLE (Lyon)

COMITÉ DE RÉDACTION

M. Aggoune (Paris)
L.-S. Aho-Glélé (Dijon)
K. Amazian (Fès)
G. Antoniotti (Aix-les-Bains)
P. Astagneau (Paris)
M. Atif (Blida)
R. Baron (Brest)
C. Bernet (Lyon)
P. Berthelot (Saint-Étienne)
X. Bertrand (Besançon)
J. Beytout (Clermont-Ferrand)
H. Boulestreau (Bordeaux)
C. Brun-Buisson (Créteil)
J. Carlet (Paris)
J.-C. Darbord (Paris)
L. Dhidah (Sousse)
G. Ducloux (Genève)
R. Girard (Lyon)
D. Goulet (Lyon)
B. Grandbastien (Lille)
J. Hajjar (Valence)
R. Hamza (Bizerte)
S. Harbarth (Genève)
Ph. Hartemann (Vandœuvre-lès-Nancy)
V. Jarlier (Paris)
O. Keita-Perse (Monaco)
C. Léger (Poitiers)
D. Lepelletier (Nantes)
J.-C. Lucet (Paris)
M.-R. Mallaret (Grenoble)
N. Marty (Toulouse)
V. Merle (Rouen)
S. Monier (Lyon)
D. Monnet (Stockholm)
B. NDoye (Dakar)
P. Parneix (Bordeaux)
A.-M. Rogues (Bordeaux)
C. Sartor (Marseille)
A. Savey (Lyon)
A. Simon (Bruxelles)
D. Talon (Besançon)
S. Terzaki (Le Caire)
O. Traoré (Clermont-Ferrand)
Ph. Vanhems (Lyon)
X. Verdel (Toulouse)
J.-R. Zahar (Paris)

PUBLICITÉ ET RUBRIQUE
« ENTREPRISES ET PRODUITS »

AVIRIDIS

BERNARD GRYNFOGEL
31, chemin des Balmes - BP 14
F-69141 Rillieux
Tél. 04 78 88 04 87 - Fax 04 78 88 12 18
info@aviridis.fr

MAQUETTE: Boops (Lyon)

IMPRIMERIE: Lamazière (Décines)
COMMISSION PARITAIRE: 0714 T 81403
ISSN: 1249-0075

DÉPÔT LÉGAL: décembre 2013
© Health & Co

Volume XXI - N° 6 - Décembre 2013

Bonnes pratiques et gestion
des risques associés au PICC

(cathéter central à insertion périphérique)

Recommandations par consensus formalisé

Participants	2
Sociétés sollicitées	2
Groupes de travail	2
Principales abréviations	4
Préface	5
Avant-propos	7
Méthodologie	10
Recommandations	13
Indications des PICC	13
Pose des PICC	15
Entretien et utilisation des PICC	16
Aspects de politique générale	20
Argumentaire	
Question 1 - Caractéristiques des cathéters PICC	25
Question 2 - Risques associés aux PICC	29
Question 3 - Indications des PICC	41
Question 4 - Prévention à la pose des PICC	51
Question 5 - Entretien et utilisation des PICC	59
Question 6 - Surveillance, formation et suivi des PICC	73
Références bibliographiques	85
par ordre alphabétique d'auteurs	
Annexes	
Annexe 1 – Schémas décrivant les différents montages pour l'utilisation du PICC ..	95
Annexe 2 - Explication de la Méthode GRADE d'analyse critique de la littérature	97
Annexe 3 - Tableaux de résultats de l'analyse GRADE	100

Les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste, les courtes citations
justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles ont été incorporées sont autorisées.
Toute autre reproduction est interdite sans autorisation de l'éditeur.
(Loi du 11 mars 1957 - art. 40 et 41 du code pénal art. 425).

La liste des annonceurs figure page 40 – Ce n° comporte un encart jeté « Changement d'adresse Health & co »

Participants

Sociétés sollicitées

- AFITCH-OR Association française des infirmier(e)s de thérapie cellulaire et d'hématologie – oncologie, radiothérapie
- FNEHAD Fédération nationale des établissements d'hospitalisation à domicile
- FNI Fédération nationale des infirmières
- SFAP Société française d'accompagnement en soins palliatifs
- SFAR Société française d'anesthésie-réanimation
- SFM Société française de la mucoviscidose
- SFNEP Société francophone nutrition clinique et métabolisme
- SFP Société française de pédiatrie
- SFR Société française de radiologie
- SPILF Société de pathologie infectieuse de langue française
- SRLF Société de réanimation de langue française
- UNICANCER Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer

Groupes de travail

Coordination (SF2H)

Chaize Pascale	cadre de santé, CHU Montpellier	Hygiène
Lucet Jean-Christophe	médecin, GH Bichat - Claude Bernard, Paris	Hygiène
Savey Anne	médecin, CCLin Sud-Est, HCL, Lyon	Hygiène

Méthodologie (SF2H)

Blanchard Hervé	médecin, CCLin Paris-Nord, Paris	Hygiène
-----------------	----------------------------------	---------

Expert référent

Douard Marie Cécile	médecin, Hôpital St Louis, Paris	Anesthésie-Réanimation
---------------------	----------------------------------	------------------------

Chargée de projet

N'Guyen Sophie	pharmacien, CH de la région d'Annecy	Hygiène
----------------	--------------------------------------	---------

Documentaliste

Sanlaville Nathalie	documentaliste CCLin Sud-Est, HCL, Lyon	NosoBase
---------------------	---	----------

Groupe de pilotage

Adjamagbo Béatrice	cadre de santé, Paris	FNEHAD
Barnoud Didier	médecin, Lyon	SFNEP
Dane Monique	cadre de santé, Paris	AFITCH-OR
Lemerle -Saulpic Juliette	médecin, Paris	SFP
Lepape Alain	médecin, Lyon	SFAR
Lurton Yves	pharmacien, Rennes	Pharmacie hospitalière
Nové-Josserand Raphaela	médecin, Lyon	SF Mucoviscidose
Novelli Luigi	médecin, Paris	SFR
Pottecher Béatrice	médecin, Strasbourg	UNICANCER
Rammaert Blandine	médecin, Paris	SPILF
Soufir Lilia	médecin, Paris	SRLF
Tisserand Philippe	infirmier, Paris	FNI

Experts rédacteurs/cotateurs

Dupont Christian	infirmier, Paris	SF Mucoviscidose
Grau Delphine	pharmacien, Montpellier	Hygiène
Kriegel Irène	médecin, Paris	Anesthésie-réanimation
Lasheras-Bauduin Agnès	pharmacien, Bordeaux	Hygiène
Marcy Pierre-Yves	médecin, Nice	CLCC
Novakova Ivana	infirmière, Paris	CClin-Arlin
Tequi Brigitte	médecin, Nantes	CLCC

Experts cotateurs

Albert Odile	infirmière, Paris	AFITCH-OR
Berger Pierre	médecin, Marseille	CLCC
Borgey France	médecin, Caen	CClin-Arlin
Burgel Lydie	cadre de santé, Montpellier	Hygiène
Castan Bernard	médecin, Ajaccio	SPILF
Chabrot Pascal	médecin, Clermont-Ferrand	SFR
Dewas Caroline	infirmière, Lompret	FNI
Duchamp Anne	infirmière, Lyon	SFNEP
Guillaume Maryse	infirmière, Castres	FNI
Heraclide-Houlbert Bénédicte	infirmière, Tours	FNEHAD
Joly Francisca	médecin, Paris	SFNEP
Mimoz Olivier	médecin, Poitiers	SFAR
Rosay Hervé	médecin, Lyon	CLCC
Saint Raymond Christel	médecin, Grenoble	Pneumologie / transplantation
Toutain-Rigollet Agnès	pédiatre, Lyon	Pédiatrie / mucoviscidose
Vuotto Fanny	médecin, Lille	SPILF

Groupe de lecture

Baghdadi Nouara	infirmière, Lille	Hygiène
Barlogis Vincent	pédiatre, Marseille	SF pédiatrie
Chambrier Cécile	médecin, Lyon	FNSEP
Claisse Jean-Pierre	infirmier, Paris	AFITCH-OR
Desruennes Eric	médecin, Villejuif	SFAR
Erb Martine	cadre de santé, Lille	SF2H
Esperou Hélène	médecin, Paris	UNICANCER
Keïta-Perse Olivia	médecin, Monaco	SF2H
Laval Guillemette	médecin, Grenoble	SFAP
Lebras Yann	médecin, Bordeaux	Radiologie
Legout Laurence	médecin, Tourcoing	SPILF
Magne Nicolas	médecin, St Priest en Jarez	SF oncologie
Manuel Clara	infirmière, Paris	AFITCH-OR
Migueres Brigitte	médecin, Paris	FNEHAD
Quetant Sébastien	médecin, Grenoble	SF Mucoviscidose
Renaud Bernadette	infirmière, Lyon	FNEHAD
Schneider Stéphane	médecin, Nice	SFNEP
Souweine Bertrand	médecin, Clermont-Ferrand	SRLF
Timsit Jean-François	médecin, Grenoble	SRLF
Zahar Jean-Ralph	médecin, Paris	SF2H

Principales abréviations

AF	Accord fort
AM	Accord modéré
BLC	Bactériémie liée au cathéter
CCI	Chambre à cathéter implantable
CDC	<i>Centers for disease control and prevention</i>
CLABSI	<i>Central line associated bloodstream infection</i>
CLCC	Centre de lutte contre le cancer
CME	Commission médicale d'établissement
CRB	<i>Catheter-related bacteremia</i> (équivalent des BLC en France)
CVC	Cathéter veineux central
CVP	Cathéter veineux périphérique
Fr	French (unité de mesure pour le diamètre des cathéters)
HAD	Hospitalisation à domicile
HAS	Haute Autorité de santé
ILC	Infection liée au cathéter
NP	Nutrition parentérale
PHA	Produit hydroalcoolique
PICC	<i>Peripherally inserted central catheter</i> /Cathéter central à insertion périphérique
RBP	Recommandations de bonnes pratiques
TVP	Thrombose veineuse profonde
USI	Unité de soins intensifs
UU	Usage unique

Préface

Dix-huit mois après la sortie de recommandations sur la « Prévention des infections associées aux chambres à cathéter implantables pour accès veineux », voici les recommandations concernant les bonnes pratiques et la gestion des risques associés au PICC (cathéter central à insertion périphérique). Selon la même méthodologie, le groupe de travail a élaboré ces recommandations rendues nécessaires par l'absence de référentiels sur le sujet et par la diffusion rapide de cette technique redevenue d'actualité.

En effet, cette technique a été utilisée par nos aînés, il y a plus de trente ans, puis abandonnée chez l'adulte. Seuls les réanimateurs néonatalogistes, confrontés à des problèmes d'accès veineux chez les prématurés, ont conservé l'utilisation des PICC. Les progrès des matériaux et de la technique d'insertion ont permis de les remettre au goût du jour. Comme pour toute nouvelle modalité de soins, il apparaît important de définir les indications et les conditions d'utilisation afin de rendre ce soin sûr et bénéfique pour le patient en limitant les risques liés à leur utilisation. Il s'agit en effet de cathéters veineux centraux et certaines études, notamment françaises, ont pu montrer que les complications

liées à leur utilisation n'étaient pas si rares [1-3]. Il est donc apparu indispensable à la SF2H de constituer un groupe de travail pluridisciplinaire pour élaborer des recommandations. Sur le modèle des recommandations concernant les chambres à cathéter implantables (CCI), les recommandations sont détaillées en reprenant les différentes étapes d'utilisation des PICC allant de leurs indications et contre-indications, du choix des matériels, de la pose, de l'utilisation jusqu'à leur entretien. Comme pour les CCI, ces dispositifs peuvent être utilisés en établissements de santé, hospitalisation à domicile et au domicile des patients. La même logique de prévention des complications notamment infectieuses doit prévaloir avec concertation et traçabilité des soins. Les recommandations de ce guide sont volontairement détaillées afin d'harmoniser et d'encadrer les modalités de leur utilisation. Au nom de la SF2H, je tiens à remercier très chaleureusement le groupe de travail qui a élaboré ces recommandations et tout particulièrement les trois coordonnateurs : PASCALE CHAIZE, ANNE SAVEY ET JEAN-CHRISTOPHE LUCET.

PH. BERTHELOT
Président de la SF2H

RÉFÉRENCES

- 1- LEROYER C, LASHÉRAS A, MARIE V, LE BRAS Y, CARTERET T, DUPON M, ROGUES AM. Prospective follow-up of complications related to peripherally inserted central catheters. *Med Mal Infect* 2013; 43: 350-355.
- 2- CHOPRA V, ANAND S, HICKNER A, BUIST M, ROGERS MA, SAINT S, FLANDERS SA. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2013; 382: 311-325.
- 3- CHOPRA V, O'HORO JC, ROGERS MA, MAKI DG, SAFDAR N. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34: 908-918.

Avant-propos

LES « PICC » sont des cathéters centraux dont l'insertion périphérique se fait par un abord veineux brachial de bon calibre. Cette technique originaire des pays anglo-saxons explique le terme consacré de « PICC » ou *Peripherally-Inserted Central Catheter* pour désigner improprement ces cathéters.

L'utilisation des PICC connaît un engouement récent en France. Cette technique est pourtant connue depuis de nombreuses années, et les réanimateurs l'avaient utilisée dans les années soixante-dix en remplacement des cathéters veineux centraux (CVC), à un moment où les complications liées à ces dispositifs étaient fréquentes. Ils étaient et restent utilisés en néonatalogie, sous le terme de cathéter de Jonathan.

Le succès des PICC aux États-Unis n'est pas récent, puisque des publications sont antérieures aux années 2000. L'enthousiasme initial pour ces cathéters a été également lié à des raisons financières, puisque la pose peut être un geste infirmier aux États-Unis, au contraire de la pose d'un cathéter veineux central qui suppose l'intervention des médecins et les coûts en rapport.

Après cet enthousiasme initial et comme pour toute nouvelle technique, les avantages et inconvénients des PICC ont été mieux appréhendés. Les revues de la littérature récentes tempèrent cela, montrant que les taux d'infection sont de même ordre que ceux liés aux CVC, et que les complications thrombotiques sont plus fréquentes.

Les complications mécaniques sont plus fréquentes que pour les CVC et tiennent d'une part au petit diamètre interne des PICC, avec un risque d'occlusion du cathéter, d'autre part au fait que les cathéters sont insérés par voie périphérique avec un risque de thrombose accru par rapport à un accès veineux central dans un gros tronc veineux.

Le troisième élément à prendre en compte pour décider d'utiliser un PICC par rapport aux autres accès veineux est celui du confort du patient, et les quelques études disponibles montrent que l'utilisation d'un PICC réduit la douleur liée à la repose régulière du cathéter veineux périphérique (CVP), notamment chez les enfants.

Aux complications mécaniques et infectieuses, s'ajoutent les risques liés à l'utilisation d'une nouvelle technique. Il s'agit par exemple de la nécessité de bien maîtriser la technique du rinçage pulsé, et de prendre en charge les soins du système de stabilisation du PICC. Enfin, l'émergence du PICC au niveau du bras peut laisser croire aux équipes de soin qu'il s'agit d'un cathéter périphérique, alors que le risque infectieux est proche de celui d'un CVC, justifiant des mesures de prévention strictes lors de la manipulation de la ligne veineuse et du pansement.

Il était donc nécessaire de faire des recommandations sur les indications des PICC par rapport aux autres accès veineux, encadrer leur utilisation, donner des recommandations sur les spécificités d'utilisation. Le champ est vaste, et ces recommandations sont à notre connaissance les premières à aborder en détail les indications, la pose et l'entretien des PICC.

La lecture des recommandations internationales en effet n'identifie que quelques lignes, par exemple celles des *Centers for Diseases Control* (CDC) en 2011. Ces quelques lignes ont d'ailleurs été reprises par la Société française d'hygiène hospitalière (SF2H) en 2012 pour indiquer les principaux éléments de prévention, mais elles ne peuvent se substituer à des recommandations détaillées.

Il y a quelques explications à la pauvreté de la littérature sur les PICC et des recommandations. Tout d'abord il s'agit d'un abord veineux rarement utilisé en réanimation

en France. La littérature sur l'épidémiologie, les facteurs de risques, les mesures de prévention découlent en grande partie de celles sur les CVC de courte durée en réanimation.

Les PICC sont utilisés dans des situations très variées, à l'hôpital comme en dehors des établissements de santé, pour une durée d'utilisation courte de quelques jours ou prolongée de plusieurs mois, dans des services prenant ou non en charge des patients immunodéprimés. On conçoit que la mise en place d'études dans des services ou pour des patients variés soit plus difficile à réaliser, et leurs conclusions moins faciles à généraliser.

A une utilisation dans des situations variées, répond la nécessité de proposer des recommandations à de nombreux professionnels de santé. Il s'agit d'abord des « poseurs » de PICC, médecins anesthésistes-réanimateurs et radiologues. Ensuite, les « utilisateurs » sont nombreux, en établissement de santé en hématologie, cancérologie,

maladies infectieuses, pédiatrie, chirurgie, réanimation... avec leurs équipes soignantes médicales et paramédicales, mais aussi en activité infirmière libérale ou en HAD. Une attention particulière a été portée pour proposer des recommandations utilisables dans tous les secteurs de soins, et pour donner des outils permettant le suivi des PICC d'une structure vers une autre.

Deux points méritaient en particulier une réflexion approfondie : il s'agissait d'une part de définir les indications des PICC par rapport aux autres abords veineux, CVC, CCI et CVP, notamment de définir une durée de maintien à partir de laquelle un PICC peut remplacer un CVP, et au-delà de laquelle il est plutôt souhaitable d'utiliser un dispositif intra-veineux de longue durée (CVC ou CCI). L'autre point était la nécessité de proposer des recommandations adaptées pour la pose et l'entretien de ce dispositif.



HYGIENE

Méthodologie

Choix de la méthode

Ces questions ont conduit la SF2H à mettre en place un groupe de travail en mars 2012. Un *comité de pilotage* associant les principales sociétés savantes concernées a été créé ; il a d'abord défini les modalités d'élaboration des recommandations et choisi la méthode de recommandation *par consensus formalisé d'experts*, proposée par la Haute Autorité de santé (HAS) en 2010. Cette méthode a été préférée à celle des recommandations des bonnes pratiques (RBP), parce qu'elle s'applique à un champ où le niveau de preuves des recommandations de bonnes pratiques est faible, la littérature disparate et hétérogène, et qu'il convient d'aboutir à un consensus entre experts venant de différents horizons. Son principal avantage réside dans la possibilité d'identifier un degré d'accord entre experts avec un processus d'élaboration de recommandations qui associe une cotation indépendante, puis une discussion dans un groupe de cotation.

Délimitation du périmètre

Le comité de pilotage a aussi défini le *champ pour l'élaboration des recommandations*. Il a ainsi exclu l'utilisation des PICC en néonatalogie, dont la pose et la gestion sont particulières aux nouveau-nés. Il a aussi considéré que les règles de gestion des lignes devaient être parfaitement en cohérence avec celles de la gestion des lignes des CCI, dont les recommandations sont parues en 2011. La plus grande partie des recommandations sur ce thème a été transposée des CCI vers les PICC. Il aurait été fâcheux pour la compréhension des équipes de soin que les recommandations de gestion des lignes de PICC et de CCI soient discordantes. Cependant, des recommandations spécifiques aux PICC ont été émises pour leurs particularités, par exemple la gestion du système de fixation (stabilisateur).

Ont été aussi exclus du champ du travail de groupe les critères diagnostiques des infections et la gestion des complications des PICC, qu'elles soient infectieuses ou mécaniques.

Le comité de pilotage a découpé le travail du groupe en six grandes questions :

1. Quelles sont les techniques de pose, quels sont les matériels disponibles et quels sont les coûts des PICC ?
2. Quels sont les risques, sans se limiter aux seules complications infectieuses, mais en abordant aussi les complications occlusives et thromboemboliques ?
3. Quels sont les indications, contre-indications et critères de choix des PICC par rapport aux autres abords vasculaires ?
4. Quelles sont les mesures de prévention lors de la pose des PICC ?
5. Quelles sont les mesures de prévention lors de l'utilisation des PICC ?
6. Comment suivre et surveiller les PICC ?

Recherche bibliographique et élaboration des outils

En plus de la définition du champ des recommandations, le comité de pilotage a élaboré un *argumentaire*, aidé par un certain nombre d'experts sur le sujet.

Pour aider à la rédaction des argumentaires, un chargé de bibliographie, avec l'aide d'une documentaliste (Noso-Base) a revu le *niveau de preuves* de la littérature pour répondre à deux questions, l'une sur les risques infectieux liés aux PICC par rapport aux autres accès vasculaires, l'autre sur les mesures de prévention à la pose du PICC. La *méthode GRADE* a été utilisée pour coter le niveau de preuves de la littérature.

En parallèle de l'argumentaire, le comité de pilotage a construit des *propositions de recommandations*, découpées en propositions soumises à la cotation des experts.

Cotation des recommandations

Le *groupe de cotation* a regroupé 23 experts, venant de tous les secteurs de soins où les PICC sont posés ou pris en charge, en associant médecins et infirmiers, poseurs et utilisateurs et les différents spécialistes concernés.

Les experts ont coté chacune des 260 propositions entre 1 et 9, selon qu'ils voulaient absolument voir écartée (cotation 1) ou absolument voir retenue (cotation 9) cette proposition. Chacun des deux tours de cotation a été mené de façon indépendante par chaque expert ; deux réunions associant les experts et le comité de pilotage ont été organisées à la fin de l'année 2012 pour confronter les opinions, reformuler les propositions, visant à aboutir à un consensus pour les recommandations.

Les principes de notation des cotations ont été ceux retenus par la HAS en 2010 : si l'ensemble des cotations sauf 10 % (c'est-à-dire deux notes dans le cas de ce groupe constitué de 23 experts), est coté entre 7 et 9 (sur une échelle de 1 à 9), les cotations sont retenues dès le premier tour comme un accord fort. Pour le deuxième tour, les cotations entre 7 et 9 (sauf 10 %) restent un accord fort, elles sont considérées comme un accord modéré si elles sont toutes situées, sauf 10 %, entre 5 et 9.

Le premier et le deuxième tour ont recueilli respectivement 23 et 21 réponses sur les 23 experts cotateurs sollicités. La cotation a conduit à faire 112 recommandations ayant obtenu un accord fort ou un accord modéré. Le groupe de travail a souhaité aussi présenter les propositions de recommandations qui n'ont pas fait consensus entre les experts, présentées en italique.

Relecture

Enfin, un *groupe de relecture* a été établi pour donner un avis sur le fond et la forme de ces recommandations, en particulier sur leur validité et leur applicabilité. Les sociétés partenaires de l'élaboration des recommandations ont été sollicitées pour identifier d'autres relecteurs que les membres du groupe de cotation, d'autres sociétés savantes ont aussi identifié des relecteurs.

Conclusion

Ces recommandations sont valables à ce jour et pour un matériel encore peu utilisé dans les établissements de santé français. Comme souvent, après une phase d'enthousiasme, des indications raisonnables d'utilisation apparaîtront, fondées sur l'expérience et la dissémination des connaissances.

Il est aussi certain que la fréquence de certaines complications diminuera, notamment les occlusions de cathéters, avec l'utilisation de ces matériels, l'apprentissage du rinçage pulsé par les équipes de soins, mais aussi par l'évolution des programmes de formation des étudiants en soins infirmiers.

D'autres expériences sont en cours, par exemple la pose déléguée du PICC à des infirmiers formés. L'avenir dira si ces organisations sont profitables.

De tous ces changements à venir, rapides ou plus lointains, on peut anticiper que des recommandations actualisées seront nécessaires ces prochaines années. Pour cette raison, la SF2H mettra à disposition des utilisateurs de ces recommandations un site de foire aux questions (FAQ) pour faire vivre ces recommandations et préparer leur évolution.



Recommandations

Indications des PICC

CRITÈRES DE CHOIX POUR LES INDICATIONS (HORS NÉONATOLOGIE)

1. Toutes disciplines confondues, un PICC peut être proposé :
 - dès qu'un abord veineux fiable d'une durée attendue supérieure ou égale à 7 j consécutifs est nécessaire (à la place d'un accès périphérique), et si la durée du traitement prévue est inférieure ou égale à 3 mois (AF),
 - chez l'adulte et l'enfant (AF) (rappel : néonatalogie hors cadre de ces recommandations),
 - chez un patient atteint de thrombopénie ou de neutropénie (AF),
 - chez un patient refusant une CCI ou en cas de contre-indication temporaire d'une CCI (AF),
 - chez un adulte ou un enfant traité à domicile (AF).

Il n'y a pas de consensus sur la pose d'un PICC pour assurer les soins péri-opératoires chez un patient déjà porteur d'une CCI (afin de préserver la CCI du risque infectieux).

CRITÈRES DE CHOIX POUR LE MATÉRIEL

2. Si un PICC multilumière n'est pas nécessaire, choisir un PICC monolumière (AF).
3. Avant la mise en place d'un PICC, vérifier que la veine choisie est perméable, compressible et d'un diamètre compatible avec le diamètre du cathéter (AF).

Il n'y a pas de consensus sur la nécessité de vérifier par écho Doppler la présence d'un flux modulable dans la veine choisie avant la mise en place d'un PICC.

4. Pour prévenir les phénomènes de thrombose veineuse profonde (TVP) et de thrombophlébite superficielle :
 - choisir un PICC de diamètre inférieur ou égal au tiers du diamètre de la veine ponctionnée mesuré sous garrot axillaire (AF),

- choisir de préférence pour un PICC monolumière un diamètre inférieur ou égal à 4 Fr (AF), et pour un PICC multilumière un diamètre inférieur ou égal à 5 Fr (AM).

5. Un PICC « haute pression » est indiqué en cas de prévision d'injection de produit de contraste avec une vitesse d'injection de 5 ml/sec (AF).

CRITÈRES DE CHOIX EN CHIRURGIE, ANESTHÉSIE, RÉANIMATION, USI

6. Un PICC peut être proposé :
 - à la place d'un CVC en position sous-clavière, jugulaire interne non tunnalisé, et fémoral non tunnalisé (AF),
 - chez le patient trachéotomisé, porteur de fistule ou stomie cervicale, à la place d'un CVC jugulaire interne non tunnalisé (AF).

7. Pour éviter les risques mécaniques liés à un abord sous-clavier percutané ou jugulaire interne, un PICC est indiqué chez le patient avec des troubles de l'hémostase (AF).

8. Pour éviter les risques mécaniques liés à un abord sous-clavier percutané, un PICC est indiqué chez le grand insuffisant respiratoire (AF).

Il n'y a pas de consensus sur l'indication d'un PICC chez le grand insuffisant respiratoire pour éviter les risques mécaniques liés à un abord jugulaire interne.

9. La pose d'un PICC n'est pas indiquée en cas de choc nécessitant un remplissage rapide (AF).

10. Dans la prise en charge d'un grand brûlé, un PICC peut être indiqué dès que le patient est en situation hémodynamique stable (AF).

11. Un PICC permet la mesure de la PVC (AF).

CRITÈRES DE CHOIX EN NUTRITION PARENTÉRALE

12. Ne pas mettre en place un PICC en vue d'une nutrition parentérale si une nutrition entérale est possible (AF).

13. Un PICC peut être utilisé à la place d'un CVC chez les patients en nutrition parentérale continue temporaire supérieure ou égale à 7 jours (ex : patient en exclusion digestive temporaire) (AF). Préférer la mise en place d'un PICC à celle d'une chambre à cathéter implantable pour la nutrition parentérale inférieure à 1 mois (AF).

14. En nutrition parentérale, en l'absence de traitement intraveineux simultané, l'administration du mélange nutritif fait préférer l'usage d'un PICC monolumière (AF).

Il n'y a pas de consensus sur le fait d'utiliser impérativement un PICC à deux lumières en cas de traitement intraveineux simultané à une nutrition parentérale.

Il n'y a pas de consensus :

- sur la recommandation de ne pas utiliser un PICC en nutrition parentérale cyclique prolongée à domicile de plus de trois mois,
- sur la mise en place d'un PICC préférable à l'utilisation d'une CCI déjà présente pour la nutrition parentérale inférieure à un mois,
- sur la recommandation de ne pas utiliser un PICC en nutrition parentérale si le patient (ou ses proches) souhaite être autonome dans la technique de branchement et débranchement de la ligne de perfusion

CRITÈRES DE CHOIX EN ONCOHÉMATOLOGIE

15. En hématologie, un PICC peut être proposé :

- en cas d'urgence thérapeutique (AF),
- pour le traitement d'induction d'une leucémie aiguë (AF),
- en cas de traitement d'une aplasie médullaire idiopathique (AM),
- pour assurer l'intensification thérapeutique d'une affection hématologique déjà traitée (Hodgkin, lymphomes non Hodgkiniens, myélome...) (AM),
- en cas d'autogreffe ou d'allogreffe de CSH (cellules-souches hématopoïétiques) (AM).

16. En oncologie, un PICC n'est pas le dispositif privilégié pour les traitements prolongés (supérieurs à 6 mois) et discontinus des tumeurs solides (AF).

17. En oncologie, un PICC peut être indiqué en cas de métastases cutanées thoraciques (ex. cancer du sein) empêchant la pose ou l'accès d'une CCI (AF).

AUTRES CRITÈRES DE CHOIX

18. Un PICC peut être proposé pour :

- assurer des perfusions antibiotiques continues ou discontinues à domicile, y compris chez des patients atteints de mucoviscidose (AF),
- améliorer le confort d'un patient en fin de vie (AF).

19. Si une voie veineuse centrale est nécessaire, un PICC peut être proposé même en cas de bactériémie non contrôlée (AM).

CONTRE-INDICATIONS DES PICC

20. La pose d'un PICC est contre-indiquée :

- chez les patients porteurs d'une insuffisance rénale chez lesquels la nécessité d'une fistule artérioveineuse est prévisible (hémodialyse chronique) (AF),
- du côté d'un curage axillaire ancien ou récent (AF),
- en cas de lymphoedème du membre supérieur (AF),
- en cas de lésions infectieuses du membre supérieur (AF),
- à proximité de lésions cutanées chroniques (AF).

21. Sont des contre-indications relatives à la pose d'un PICC :

- une maladie thromboembolique liée à une anomalie génétique connue (AF),
- une radiothérapie locorégionale avec irradiation homolatérale sur le membre supérieur ou la région scapulaire (AF),
- un antécédent de thrombophlébite du membre supérieur (AM).

Il n'y a pas de consensus sur les contre-indications suivantes à la pose d'un PICC :

- antécédent de thrombose veineuse profonde,
- la pose du côté de la tumeur en cas de cancer du sein,
- la pose en cas de cancer du sein bilatéral,
- la pose en cas de troubles moteurs ou sensitifs périphériques ou centraux du membre supérieur.

Pose des PICC

22. Tous les PICC utilisés doivent avoir un marquage CE de classe 3 (réglementaire).

23. Faire un choix collégial des PICC utilisés dans l'établissement (pharmacie, poseurs, utilisateurs, EOH...) (AF).

24. Réserver les PICC double lumière pour des indications spécifiques (par ex. : nécessité de perfuser des produits non compatibles ou à des débits différents) (AF).

25. Choisir un PICC autorisant une pression élevée si des tomodensitométries avec injection sont prévues de façon itérative (AF).

Il n'y a pas de consensus sur le choix préférentiel :

- d'un PICC en polyuréthane,
- d'un PICC à valve intégrée, qu'elle soit proximale ou distale (type Groshong) pour réduire les risques infectieux et occlusifs,
- d'un PICC de longueur d'emblée adaptée pour éviter la recoupe ; ou en cas de recoupe, ni sur le type de recoupe en proximal ou en distal, ni sur l'usage d'une « guillotine » (versus cutter ou ciseaux),

CHOIX DU SITE D'IMPLANTATION

26. Un PICC est posé dans les veines du membre supérieur, en préférant la veine basilique, à défaut la veine humérale (brachiale). En dernier recours, la veine céphalique peut être utilisée (AF).

Il n'y a pas de consensus sur le choix du bras non dominant.

PRÉPARATION

27. En dehors de la situation d'urgence, la pose d'un PICC est un acte programmé (AF).

28. La pose d'un PICC peut être réalisée :

- dans une salle à empoussièrément maîtrisé (bloc opératoire) (AF),
- en salle de radiologie interventionnelle (AF),
- en réanimation (AF).

Il n'y a pas de consensus sur la possibilité de pose d'un PICC dans la chambre du patient (hors réanimation).

29. En cas d'anesthésie locale par topique, celle-ci est réalisée avant l'antiseptie (AF).

30. La pose d'un PICC est réalisée dans des conditions d'asepsie chirurgicale (hygiène des mains, habillage de l'opérateur). Le patient bénéficie d'une préparation cutanée adaptée aux recommandations de la SF2H (préparation préopératoire, modalités de dépilation, champs larges, antiseptique alcoolique, respect des temps...). Le patient porte un masque chirurgical et une coiffe (AF).

31. La pose d'un PICC s'effectue sous surveillance cardiaque (AF).

32. En ambulatoire, l'organisation doit permettre de respecter les recommandations en matière de préparation du site opératoire (AF).

TECHNIQUE DE POSE

33. Le choix de la veine et du point de ponction est fonction du repérage échographique. La ponction est réalisée au-dessus du pli du coude afin de ne pas gêner les mouvements de flexion (AF).

34. Pendant le geste, utiliser la technique d'échoguidage temps réel. L'échoguidage est réalisé conformément aux recommandations d'échographie en zone aseptique (gel monodose et gaine stériles) (AF).

Bien qu'il existe des techniques permettant de surveiller la progression, il n'y a pas de consensus sur la vérification de la progression de l'extrémité distale du PICC en cours d'insertion.

35. L'extrémité du PICC est placée à la jonction veine cave supérieure/oreillette droite. Sa longueur extériorisée est minimale. La situation de son extrémité distale est vérifiée en fin de procédure (scopie, échographie, guide ECG, radiographie pulmonaire...). Sa bonne position, la longueur insérée et la longueur extériorisée sont notées en fin de procédure (traçabilité dans le dossier du patient) (AF).

36. Une antibioprophylaxie n'est pas nécessaire pour la pose du PICC (AF).

Il n'y a pas de consensus sur le dépistage systématique des porteurs de Staphylococcus aureus avant la pose du PICC, ni sur la décontamination des porteurs.

- 37.** Le PICC doit être maintenu de manière à éviter toute mobilisation accidentelle. Il est fixé à la peau avec un système de fixation spécifique (« stabilisateur ») (AF).

Il n'y a pas de consensus sur la possibilité de fixation du PICC à la peau par des sutures.

- 38.** Le pansement initial protégeant le site d'insertion du PICC est stérile et absorbant en raison des exsudations ou saignements à la pose (AF).

Entretien et utilisation des PICC

GÉNÉRALITÉS ET MATÉRIEL

- 39.** Le pansement ne doit pas être mouillé (AF CCI-R50). Ainsi, la douche est autorisée en l'absence de perfusion sous réserve d'une protection imperméable (AF). S'il y a douche ou exposition à l'eau, le pansement (quel que soit son type) est protégé avec un matériau imperméable et son intégrité est vérifiée avant et après (AF CCI-R50). La toilette quotidienne du patient doit inclure le bras porteur du PICC (AF).

- 40.** Une désinfection des mains par friction avec un produit hydroalcoolique (PHA) est réalisée avant toute manipulation du pansement (AF CCI-R54). Toutes les compresses utilisées pour les manipulations doivent être stériles (AF CCI-R41).

- 41.** L'utilisation d'un set facilite la réalisation des soins, plus particulièrement à domicile (AF CCI-R40).

- 42.** Le point d'insertion et le système de fixation du PICC sont protégés (clamp exclus) par un même pansement stérile (AF). Le pansement doit être suffisamment grand pour assurer l'étanchéité et le maintien (AF CCI-R52).

- 43.** L'emploi d'un pansement transparent semi-perméable stérile (répondant à la norme EN 13726-2) est préférable car il permet l'inspection du site de ponction (AF CCI-R51).

- 44.** En cas d'usage discontinu, l'extrémité du cathéter est protégée par un dispositif stérile et protégeant de l'arrachage (AF).
En cas d'usage continu, la connectique de la ligne veineuse est protégée par un pansement stérile (AM).

- 45.** L'application d'une pommade antimicrobienne au point d'insertion n'est pas indiquée (AF CCI-R50). L'application de dégraissant ou de tout autre produit irritant cutané est déconseillée (AF). En cas de peau très à risque (GVH/réaction du greffon contre l'hôte, enfant), des filmogènes peuvent être proposés (AF).

- 46.** Les pansements imprégnés d'antiseptique ne sont pas systématiquement indiqués pour la prévention des infections (AF).

RYTHME DE RÉFECTION DU PANSEMENT

- 47.** La première réfection de pansement après la pose du PICC a lieu le jour suivant si une compresse a été mise en place à l'insertion. Lors de la première réfection du pansement, le système de fixation spécifique (« stabilisateur ») est changé uniquement s'il est visiblement souillé ou décollé (AF).

- 48.** Un pansement transparent semi-perméable stérile peut rester en place huit jours maximum. Le système de fixation spécifique (« stabilisateur ») est changé tous les 8 jours (AF). Un pansement non transparent (ou en cas d'ajout de compresse pour exsudation) peut rester en place 4 jours maximum (AF).

- 49.** Tout pansement souillé ou décollé doit être refait sans délai (AF CCI-R58).

TECHNIQUE DE RÉFECTION DU PANSEMENT

- 50.** L'opérateur porte une tenue professionnelle propre ; à défaut de tenue professionnelle, il porte une blouse à usage unique (AF CCI-R45). Le port d'une casaque stérile n'est recommandé que si le patient est placé en isolement protecteur dans un environnement à empoussièrement maîtrisé

(**Accord simple** CCI-R45). L'opérateur porte un masque de type chirurgical (**AF** CCI-R45) et une coiffe (**Accord simple** CCI-R45). L'opérateur porte des gants non stériles à usage unique (UU) pour le retrait du pansement (précautions standard) (**AF**).

- 51.** Le patient porte un masque de type chirurgical (**AF**). Il est installé de façon à optimiser l'ergonomie du soin (**AF**) ; une dénudation suffisante permet un accès aisé pour la réalisation de la préparation cutanée et pour des manipulations sécurisées (**AF** CCI-R54). Lors du changement du système de fixation spécifique (« stabilisateur »), le patient est en décubitus latéral du côté du PICC (ou à défaut décubitus dorsal) avec le bras en abduction (**AF**).

Il n'y a pas de consensus sur le port d'une coiffe par le patient lors de la réfection du pansement.

- 52.** De manière à limiter les mobilisations accidentelles du PICC, le pansement transparent semi-perméable doit être retiré par étirement (**AF**).

Pour le retrait du système de fixation spécifique (« stabilisateur »), il n'y a pas de consensus sur le type de gants à porter (stériles à usage unique [UU], versus non stériles avec des compresses stériles imprégnées d'antiseptique alcoolique).

- 53.** Cependant, si des gants stériles ont été utilisés pour l'ablation du système de fixation, ils sont changés pour les manœuvres suivantes (**AF**).

- 54.** La technique de réfection du pansement répond aux mêmes principes de préparation cutanée que lors de la pose, en respectant les différents temps de l'antisepsie (déterSION, rinçage, séchage, application d'un antiseptique alcoolique) (**AF**). Pour l'antisepsie cutanée, la mise en place du nouveau système de fixation spécifique (« stabilisateur »), et la mise en place du pansement, l'opérateur porte des gants stériles (**AF**).

- 55.** Le système de fixation spécifique (« stabilisateur ») (**AF**), puis le pansement sont appliqués après séchage spontané complet de l'antiseptique (**AF** CCI-R56).

- 56.** La réfection programmée du pansement comprend le changement du stabilisateur et de la valve bidirectionnelle proximale si elle est présente, en tenant compte des recommandations du fabricant (**AF**).

MANIPULATIONS ET GESTION DES LIGNES DE PERFUSION

- 57.** Toutes les manipulations sont effectuées de façon aseptique et après une désinfection des mains par friction hydroalcoolique. Elles sont limitées et regroupées autant que possible (**AF** CCI-R71).

- 58.** Pour la manipulation de toute connexion de la ligne veineuse, des compresses stériles imprégnées d'un antiseptique alcoolique sont utilisées (**AF** CCI-R71).

- 59.** Le montage de ligne le plus simple possible est effectué de façon aseptique et la ligne principale n'est pas changée plus souvent que tous les 4 jours. Les systèmes actifs d'injection qui diminuent le risque de reflux sanguin sont préférés à la perfusion par gravité (**AF** CCI-R62).

- 60.** Si un connecteur de sécurité est utilisé, un système à valve avec septum préfendu est préféré à certains systèmes à valve mécanique au regard du risque infectieux lié à ces dispositifs. Il est alors nécessaire de mettre en place une surveillance de l'incidence des bactériémies associées aux PICC (**Accord simple** CCI-R39). Choisir un modèle avec une surface de connexion facilement désinfectable (plane), permettant l'évaluation de son rinçage (transparente) et résistante aux injections successives (étanches) (**AF**).

- 61.** Pour les manipulations proximales, l'opérateur porte une tenue professionnelle propre ; à défaut de tenue professionnelle propre, il porte une blouse à usage unique en milieu hospitalier (**AF** CCI-R73) et en soins extrahospitaliers (**Accord simple** CCI-R73).

- 62.** Pour les manipulations proximales et quel que soit le lieu, en plus de la tenue propre l'opérateur porte un masque de type chirurgical (**AF** CCI-R74) et des gants stériles (**Accord simple** CCI-R74). Pour l'injection proximale dans la ligne de perfusion, le patient porte un masque de type chirurgical. S'il ne supporte pas le port du masque, on lui demandera de tourner la tête du côté opposé au PICC (**Accord simple** CCI-R75).

63. Le rythme de changement des dispositifs associés (robinets, rampes, valves ou connecteurs de sécurité) positionnés à distance du site d'insertion suit celui de la ligne veineuse. Ils ne restent pas en place plus de 4 jours (AF CCI-R78).

64. Utiliser du matériel sécurisé (**Réglementaire**) répondant aux critères du GERES et s'assurer que tous les dispositifs constituant la ligne sont compatibles afin de minimiser les altérations de débit, les fuites et les cassures (AF CCI-R34).

65. En cas de non-utilisation du PICC (supérieure ou à égale à 4 jours), le prolongateur est enlevé et la ligne fermée. Pratiquer alors un rinçage systématique lors de la réfection du pansement (AF).

RINÇAGE DU PICC

66. Un rinçage efficace consiste en l'injection de 10 ml de NaCl à 0,9 % de manière pulsée par poussées successives. Augmenter le volume de rinçage à 20 ml de NaCl à 0,9 % en cas de produit à haute viscosité : après administration de produits sanguins labiles, de lipides, de mannitol ou de produit de contraste radiologique (AF). L'utilisation de seringues préremplies de NaCl à 0,9 % facilite le respect des bonnes pratiques (**Accord simple** CCI-R43). L'efficacité de ce rinçage est vérifiée par l'absence de résidus visibles (**Accord simple** CCI-R42).

67. Pour le rinçage des valves bidirectionnelles à pression positive : rincer en pulsé et déconnecter la seringue sans clamber pour maintenir la pression positive (AF). Pour le rinçage des valves bidirectionnelles à pression négative ou neutre : pratiquer un rinçage pulsé et clamber le temps de la déconnexion de la seringue pour éviter le reflux à l'extrémité distale du PICC (AF).

Il n'y a pas de consensus sur le fait d'utiliser une valve bidirectionnelle à pression positive en utilisation discontinue, si le clamp n'est pas accessible ou absent.

INJECTIONS ET PERFUSIONS

68. Si un robinet est inséré en proximal, il n'est pas connecté directement sur l'embout Luer du PICC (AF).

69. Les sites d'injection de la ligne principale sont éloignés de la literie en utilisant un prolongateur et un porte-rampe. Les connexions proximales et les sites d'injection sont protégés et tenus à distance de toute source de contamination (AF).

70. Vérifier la compatibilité du PICC et des composants de la ligne de perfusion (prolongateur et valves bidirectionnelles) en cas d'injection à haut débit (scanner, IRM) (AF).

71. Le bon fonctionnement du dispositif est vérifié par les indicateurs suivants : présence du reflux veineux, absence de douleur spontanée ou à l'injection, bon débit de perfusion (débit observé = débit attendu), injection à la seringue aisée (AF CCI-R49).

72. Les sites d'injections doivent toujours être désinfectés avant utilisation. Si l'injection se fait dans un robinet (sans connecteur de sécurité ou valve bidirectionnelle), il est obstrué immédiatement après emploi avec un nouveau bouchon stérile. Chaque voie non utilisée est obstruée par un dispositif stérile (AF CCI-R80). Lorsqu'un connecteur de sécurité (valve bidirectionnelle) est utilisé, il est nécessaire de réaliser une désinfection efficace avec un antiseptique alcoolique avant toute utilisation. Il est essentiel de rincer la lumière interne après toute utilisation (AF CCI-R81).

73. Afin de limiter le risque d'obstruction, lors de l'administration médicamenteuse, utiliser un système de perfusion actif (diffuseur, pompe volumétrique, pousse-seringue). (AF). Pour toute injection manuelle, utiliser une seringue de volume supérieur ou égal à 10 ml ou un piston de diamètre supérieur ou égal à 1,5 cm (AF). Toute injection médicamenteuse doit être suivie d'un rinçage efficace (AF).

TECHNIQUE DE PERFUSION

74. Une désinfection des mains par friction hydroalcoolique est réalisée avant toute préparation de perfusion. La date de préparation et les additifs sont notés sur le flacon ou la poche (AF CCI-R64) en évitant d'utiliser des marqueurs ou feutres risquant d'altérer les poches plastiques (**Accord simple** CCI-R64). Des additifs unidoses sont utili-

sés chaque fois que possible (le liquide restant est jeté). Tout flacon trouble, fendu, cassé ou arrivé à date d'expiration est inutilisable. Les bouchons des flacons sont désinfectés avec une compresse stérile imprégnée d'antiseptique alcoolique (AF CCI-R64).

75. Les solutés préparés en dehors des pharmacies à usage intérieur sont utilisés de façon extemporanée (AF CCI-R65).

76. Il est possible de passer le sang ou les dérivés sanguins sur le PICC sous réserve d'un rinçage efficace après perfusion de ces produits (AF CCI-R66), mais s'il existe une autre voie veineuse, cette autre voie est privilégiée pour la transfusion (Accord simple CCI-R66).

77. Brancher le sang et les dérivés sanguins sur le site proximal (au plus proche du patient) afin de faciliter le rinçage du dispositif de perfusion. La tubulure de la poche de transfusion est remplacée pour chaque nouveau produit sanguin labile. La durée d'administration d'une poche est inférieure ou égale à 4 heures (AF CCI-R67).

78. Brancher les émulsions lipidiques sur le site proximal (au plus proche du patient) afin de faciliter le rinçage du dispositif de perfusion. La tubulure est remplacée en même temps que la poche (AF CCI-R68).

79. S'il s'agit de lipides purs, la durée d'administration d'une émulsion lipidique est inférieure ou égale à 12 heures mais une durée d'administration de 24 heures est tolérée s'il s'agit de gros volumes. S'il s'agit d'émulsions lipidiques combinées (acides aminés et glucose administrés 3 en 1), la durée d'administration est inférieure ou égale à 24 heures (AF CCI-R69).

80. En dehors des dérivés sanguins et émulsions lipidiques, les tubulures des lignes secondaires sont remplacées entre deux produits différents (Accord simple CCI-R70). Un rinçage efficace est réalisé immédiatement après chaque changement de tubulure au niveau de la connectique en cas de produit différent. En cas de perfusion continue d'un même produit, la tubulure est changée tous les 4 jours (AF CCI-R70). En cas de perfusion

discontinue d'un même produit, la tubulure est changée immédiatement après chaque poche (Accord simple CCI-R70).

81. L'intérêt de l'utilisation en routine d'un verrou à l'héparine, d'un verrou antibiotique ou d'un verrou antibactérien (taurolidine, citrate...) n'est pas démontré (AF).

LES PRÉLÈVEMENTS

82. Il est possible de faire des prélèvements sanguins sur le PICC sous réserve de : disposer d'un protocole précis sur la technique, de respecter les règles d'asepsie et de protection des personnels retenues pour les manipulations du raccord proximal, d'utiliser un corps de pompe à usage unique pour tous les prélèvements, y compris pour les hémocultures, de réaliser un rinçage efficace immédiat, de ne pas réinjecter la purge (AF CCI-R82).

83. Pour les prélèvements sanguins, demander au patient de tourner la tête du côté opposé au site du PICC et de placer le bras en abduction pour faciliter le retour veineux. Ne pas utiliser les 5 à 10 premiers ml de sang, sauf pour la réalisation d'hémocultures (en l'absence de verrou antibiotique) (AF).

84. En perfusion continue, les prélèvements sanguins se font à partir du robinet proximal (pour faciliter le rinçage de la ligne de perfusion et du PICC et éviter une altération de l'échantillon prélevé). (AF).

RETRAIT DU PICC

85. Le PICC est retiré dès qu'il n'est plus nécessaire (AF). Le PICC peut être conservé pour des traitements séquentiels (AF).

86. En cas de complication liée au PICC (infections avérées du PICC, thromboses veineuses avec syndrome infectieux, obstructions irrémédiables de la lumière interne, douleurs incoercibles), le PICC doit être retiré (AF).

Il n'y a pas de consensus sur le lieu du retrait du PICC, au domicile du patient, en secteur hospitalier ou en cabinet libéral.

- 87.** Le retrait du dispositif se fait dans des conditions d'asepsie rigoureuse en respectant les précautions standard (AF). Le soignant porte un masque chirurgical (AF). Il porte des gants non stériles à usage unique pour le retrait du PICC sans mise en culture du cathéter, ou des gants stériles en cas de mise en culture (et ciseaux stériles) (AF).
- 88.** Le patient est installé en décubitus dorsal (AF). Il porte un masque chirurgical si le PICC est mis en culture (AF).
- 89.** Une antiseptie par antiseptique alcoolique suffit pour le retrait du PICC avec ou sans mise en culture, en respectant le temps de séchage (AF).
- 90.** Tirer doucement le PICC et dès la sortie de son extrémité distale, pratiquer un point de compression pour éviter les saignements. Appliquer un pansement stérile, absorbant et occlusif pendant une heure après avoir pratiqué une désinfection cutanée. Noter la longueur du PICC et la comparer avec la longueur initiale afin d'en vérifier l'intégrité. Si une résistance se produit lors du retrait, ne pas exercer de forte traction qui risquerait de rompre le cathéter. (AF).

Aspects de politique générale

INFORMATION ET ÉDUCATION DU PATIENT

- 91.** Le patient est informé des risques associés à la pose et à l'utilisation du PICC (incluant le risque infectieux). Il est informé des incidents survenus suite à la pose ou à l'utilisation du PICC (incluant les complications infectieuses) (réglementaire).
- 92.** Le PICC ne peut être posé qu'après accord du patient. Le refus du patient constitue une contre-indication à la mise en place d'un PICC et doit faire envisager des solutions alternatives (réglementaire).
- 93.** Le patient ou ses proches sont associés à la prévention (en particulier arrachement et infections) et à la détection des incidents (en particulier thromboemboliques, infectieux...) associés aux PICC par une démarche éducative adaptée. Ils sont informés de la conduite à tenir en cas de complications et des numéros de téléphone à contacter. L'information donnée au patient ou à ses proches est évaluée et si besoin réajustée de façon régulière au cours de sa prise en charge (AF CCI-R91).
- 94.** Pour les patients à domicile, une fiche de suivi ou carnet de surveillance est remise au patient; l'intérêt du remplissage de la fiche de suivi ou carnet de surveillance est expliqué au patient ou à ses proches (AF).

- 95.** L'usage du PICC pour des soins à domicile comportant une nutrition parentérale impose une éducation spécifique du patient et/ou des proches (du fait de l'utilisation du PICC par le patient hors présence infirmière) (AF).

FORMATION DES PROFESSIONNELS

- 96.** La pose du PICC constitue un geste médical (réglementaire). Elle est exécutée par un opérateur entraîné ou encadré (AF CCI-R18). L'utilisation du PICC constitue un geste infirmier (réglementaire). L'ablation du PICC constitue un geste infirmier à condition qu'un médecin puisse intervenir à tout moment (réglementaire).
- 97.** Le personnel ayant en charge la pose et l'utilisation du PICC a reçu une formation spécifique. Un PICC est contre-indiqué en l'absence de formation des équipes soignantes prenant en charge le patient, à l'hôpital comme à domicile. Les structures de soins prenant en charge des patients porteurs de PICC identifient des personnes référentes dans l'utilisation de ces dispositifs (AF).
- 98.** Tout changement de modalités de prise en charge ou de matériels utilisés fait l'objet d'une information ou d'une formation de l'ensemble des professionnels du réseau de soins (AF CCI-R92).

- 99.** Les opérateurs disposent de protocoles de bonnes pratiques en matière de prévention du risque infectieux, protocoles écrits et actualisés concernant la pose, l'entretien/utilisation et la surveillance du PICC. Ces protocoles sont communs dans un même réseau de soins (AF CCI-R93).

SURVEILLANCE CLINIQUE ET TRAÇABILITÉ

- 100.** La traçabilité est une obligation légale quel que soit le lieu de prise en charge du patient porteur de PICC. La traçabilité/compte rendu de la pose du PICC s'appuie sur le dossier du patient ET la fiche de suivi ou le carnet de surveillance. En établissement de santé (HAD compris), la traçabilité des soins s'appuie sur le dossier patient ET la fiche de suivi ou carnet de surveillance. Pour le patient à domicile, la traçabilité des soins s'appuie sur la fiche de suivi ou carnet de surveillance (AF).
- 101.** La mutualisation de la fiche de suivi ou carnet de surveillance avec tous les intervenants hospitaliers et extrahospitaliers est recommandée (AF). L'ensemble des professionnels amenés à prendre en charge le patient doit être sensibilisé à l'importance du remplissage consciencieux de la fiche de suivi ou carnet de surveillance (Accord simple CCI-R95). Le traitement administré, les gestes réalisés, les difficultés rencontrées et l'information donnée au patient sont notés (AF).
- 102.** La longueur extériorisée du PICC est notée par le soignant lors de chaque réfection de pansement. Si une traction accidentelle du PICC survient, évaluer l'impact sur la position de son extrémité, en comparant la longueur externalisée avec celle initialement notée à la pose. La partie externalisée ne doit pas être réintroduite. En l'absence de données initiales ou en cas de doute sur le bon positionnement de l'extrémité du PICC, réaliser une radiographie sans opacification (AF).
- 103.** Une surveillance clinique régulière à la recherche d'une complication locale ou générale inhérente à la pose ou à l'utilisation est indispensable (AF CCI-R94). La surveillance clinique, les complications observées, le retrait du PICC et le motif du retrait sont notés (AF).

- 104.** La surveillance clinique recherche tout signe de complication (déplacement, obstruction, complication thromboembolique, infectieuse locale/générale/bactériémique...). Toute anomalie locale (mauvaise perméabilité, œdème, rougeur, douleur, suintement, saignement...) ou la présence de signes généraux (fièvre +/- frissons, essoufflement anormal, douleur à la perfusion...) doit être signalée au médecin dans les meilleurs délais (AF).

- 105.** Au moindre doute clinique de thrombose chez un patient porteur de PICC, un examen par échographie-Doppler est réalisé (AF). Lors de suspicion d'infection, en cas de décision de retrait du PICC, il est nécessaire d'envoyer l'extrémité du PICC dans un laboratoire de bactériologie pour mise en culture (AF).

SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE, SIGNALEMENT, ÉVALUATION DES PRATIQUES

- 106.** Les connaissances et les pratiques des professionnels chargés de la pose et de l'utilisation des PICC sont régulièrement évaluées (Accord simple CCI-95). L'utilisation d'une *check-list* lors de la pose d'un PICC constitue une aide à l'observance des mesures de prévention des infections (AF CCI-R18).
- 107.** En établissement de santé, un programme de surveillance du risque infectieux associé aux PICC est établi par l'instance chargée de la lutte contre les infections nosocomiales et l'équipe opérationnelle d'hygiène en concertation avec les services cliniques concernés (AF CCI-R96).
- 108.** Les définitions des infections/bactériémies liées à un PICC utilisées pour la surveillance épidémiologique sont celles préconisées par le CTINILS en 2007 (= ECDC 2012). La fréquence – ou incidence cumulée – des complications associées (infectieuses ou non) est exprimée pour 100 patients porteurs de PICC ou pour 100 PICC (pourcentage de complications) (AF). L'incidence des complications associées (infectieuses ou non) est exprimée pour 1 000 jours d'exposition au PICC (incidence des complications/1 000 j de présence de PICC) (AF).

- 109.** La mise en culture systématique des PICC retirés en fin de traitement n'est pas recommandée en routine. Toutefois si un suivi des colonisations ou infections est envisagé, la mise en culture systématique des PICC à leur ablation peut être préconisée, sous réserve d'une technique d'analyse standardisée (semi-quantitative ou quantitative) (AF CCI-R97).
- 110.** La nécessité du maintien d'un PICC doit être évaluée chaque jour en établissement de santé (HAD compris), et au minimum à chaque réfection de pansement au domicile du patient (AF). En cas de mise en place d'un *bundle* (groupe de mesures de prévention), la réévaluation quotidienne de la nécessité du maintien du PICC doit en faire partie (AM).
- 111.** A domicile, la survenue d'une complication grave associée à un PICC (bactériémie, occlusion, thrombose avec retentissement clinique, décès, infection justifiant un retrait) fait l'objet d'un signalement à l'équipe d'hospitalisation de référence (AF).
- 112.** En établissement de santé (HAD compris), la survenue d'une infection grave associée à un PICC (bactériémie, décès, infection justifiant un retrait) fait l'objet d'un signalement interne à l'EOH; la décision de signalement externe est de la responsabilité du praticien en hygiène. La survenue d'un événement indésirable associé à un PICC fait l'objet d'un signal d'alerte selon le dispositif prévu par la CME et le coordonnateur de la gestion des risques. La survenue d'un événement indésirable grave (bactériémie, décès, infection ou complication justifiant un retrait) fait l'objet d'une analyse des causes (AF). Tout incident concernant les dispositifs médicaux utilisés pour les soins au patient = matériovigilance doit être signalé (Règlementaire CCI-R33).



HYGIENE

Argumentaire

Question 1 Caractéristiques des cathéters PICC

Cette mise au point sur les matériels disponibles a été réalisée en octobre 2013. Les matériels cités ici le sont uniquement comme exemple de matériels les plus fréquemment utilisés. Cela ne préjuge pas d'un choix préférentiel par rapport à d'autres matériels déjà disponibles ou à venir sur le marché.

Matériau

Deux polymères peuvent être utilisés pour la fabrication des PICC : le silicone et le polyuréthane.

■ Le silicone présente l'avantage d'une grande souplesse et d'une meilleure tolérance à long terme mais les cathéters en silicone ont une paroi épaisse : pour un même diamètre externe, ils auront une lumière interne plus étroite limitant le débit.

Les cathéters en silicone sont également moins résistants à la pression.

■ Les cathéters en polyuréthane ont une paroi plus fine ; donc à diamètre externe équivalent, une plus grande lumière interne autorisant des débits plus élevés.

La plus grande résistance à la pression du polyuréthane permettra de fabriquer des cathéters résistants à des pressions d'injection importantes.

La souplesse de certains PICC en polyuréthane est maintenant très proche de celle des cathéters en silicone.

Un fournisseur (VYGON) propose un PICC en polyuréthane imprégné d'ions argent à visée antiseptique (technologie « Expert ») et la société ANGIODYNAMICS a récemment commercialisé en France le cathéter BIOFLO PICC® dont le polyuréthane modifié par la technologie Endexo (ajout d'oligomères fluorés au polymère de polyuréthane) est réputé limiter le risque de thrombose.

Longueur

La longueur du cathéter est comprise entre 50 et 60 cm et doit être ajustée à l'anatomie du patient pour tous les fournisseurs à l'exception de TÉLÉFLEX.

L'ajustement de la longueur se fait par coupure :

- de l'extrémité distale intravasculaire (cas général),
- de l'extrémité proximale pour le cathéter BARD GROSHONG® qui comporte une valve à son extrémité distale. La coupure de l'extrémité proximale impose un connecteur mis en place une fois la longueur du cathéter ajustée.

La coupure du cathéter peut être réalisée à l'aide de ciseaux, d'un bistouri ou d'une guillotine proposée dans le kit de pose de quelques cathéters.

TÉLÉFLEX propose plusieurs longueurs de cathéters (40, 50 et 55 cm) afin d'éviter de couper leur extrémité souple (FLEX TIP®) et, dans le cas de cathéters multivoies, de faire déboucher toutes les voies à la terminaison distale du cathéter.

Nombre de voies

Tous les fournisseurs proposent des cathéters à 1, 2 et 3 voies, à l'exception de B.BRAUN (CELSITE® PICC-Cel) qui n'a pas de cathéters 3 voies.

Diamètre

Les diamètres standards sont 4 Fr, 5 Fr et 6 Fr chez tous les fournisseurs mais il existe des cathéters 1 voie de diamètre 2 Fr et 3 Fr ainsi que des cathéters 2 voies en 4,5 Fr et 7 Fr.

Le diamètre varie avec le nombre de voies :

1 voie : 2 Fr à 6 Fr (standard 4 et 5 Fr)

2 voies : 4 Fr à 7 Fr (standard 5 Fr)

3 voies : 6 Fr

Haute pression/débit maximum

Tous les fournisseurs disposent maintenant de PICC en polyuréthane « haute pression » compatibles avec l'injection à haute pression (300 à 325 psi) et débit élevé (5 ml/s) de produits de contraste en radiologie.

Le débit et la pression maximale d'injection sont systématiquement indiqués soit sur le prolongateur, soit sur le raccord Luer soit sur le clamp.

La coloration mauve du cathéter n'est par contre pas systématisée.

Le nombre d'injections haute pression possibles peut être limité par le fournisseur (PEROUSE : 9 injections possibles).

Valves

Une valve, bidirectionnelle peut être intégrée au cathéter ou proposée séparément :

■ **intégrée au cathéter** : elle peut être située à l'extrémité distale du cathéter (BARD GROSHONG®) ou à l'extrémité proximale (BARD PICC SOLO2®, ANGIODYNAMICS BIOFLO®). Dans ce cas, la valve, inamovible, aura une durée d'utilisation équivalente à celle du cathéter.

■ **séparée** : les fournisseurs proposent des valves bidirectionnelles avec leurs cathéters.

- L'utilisateur aura le choix de la mettre en place lors de la pose ou de la remplacer par un simple obturateur.
- De même, lors du changement de valve, l'utilisateur pourra la remplacer :
 - par une valve identique,
 - par une autre valve (par exemple, celle référencée dans son établissement),
 - par un obturateur.

Suivant les fournisseurs, les valves peuvent être :

■ **à flush légèrement négatif** (exemples : MICROCLAVE [COOK et TÉLÉFLEX], BIONECTOR® [VYGON]).

Contrairement aux valves à septum fendu (*split septum*) qui sont ouvertes par simple traversée de la valve par l'embout Luer connecté, ces valves (désignées par le terme « *split septum inverse* ») comportent un trocart interne. Lors de la connexion de l'embout Luer, le septum sera repoussé sur le trocart qui le traversera en venant s'insérer dans la

lumière interne de l'embout Luer (mécanisme comparable à celui du manchon latex des aiguilles pour tubes de prélèvement sous vide type VACUTAINER®).

Avec ce type de valves dites « neutres » par leur fournisseur, la déconnexion de l'embout Luer provoque néanmoins un faible reflux de sang à l'extrémité distale du cathéter qui devra donc être clampé le temps de la déconnexion.

■ **à flush positif** (exemple : ULTRASITE® [B.BRAUN et BARD], MAXPLUS® [PEROUSE])

La connexion de l'embout Luer en comprimant l'élément en élastomère interne laisse un passage à la solution de perfusion entre la coque de la valve et l'élément en élastomère. Avec ce type de valves, la déconnexion générera un flush de quelques microlitres de liquide de la valve vers l'extrémité distale du cathéter : flush positif.

La déconnexion devra donc se faire **sans clamper** le cathéter pour bénéficier de ce flush positif.

Systèmes de fixation

Les PICC peuvent être fixés classiquement au moyen de **sutures**. Cependant, tous les fournisseurs proposent des **systèmes de fixation**.

Le STATLOCK® (BARD) est le système le plus courant mais d'autres systèmes existent comme le GRIP-LOK®.

Il existe plusieurs références de Grip-lok revendues par plusieurs sociétés (B.BRAUN, TÉLÉFLEX, VYGON).

Suivant les marques et les références, la forme de la logette destinée à accueillir l'embase du cathéter peut varier : il est donc important de s'assurer de la compatibilité du *Grip lok* au cathéter utilisé. Le GRIP-LOK® revendu par VYGON apparaît comme polyvalent et susceptible d'accueillir la plupart des cathéters du marché. Téléflex commercialise un Grip-lok sans logette donc polyvalent.

Ces systèmes de fixation existent séparément, à l'hôpital comme en ville pour les patients ambulatoires.

Le Grip-lok est également disponible dans des sets d'entretien de cathéters (HARTMANN, VYGON) inscrits à la liste des produits et prestations remboursables. Ces sets contiennent aussi une valve bidirectionnelle.

Un troisième système KT Fix® (*Safe Tee Fixe*), propose une version avec une durée de 7 jours (KTFIX MINI®) et une version pouvant rester en place 28 jours (KTFIX PLUS®).

Techniques et matériels d'insertion

B.BRAUN et VYGON recommandent sur leurs notices, l'échographie pour le repérage de la veine et la ponction veineuse.

Ponction veineuse

Tous les kits contiennent une aiguille de ponction échogène 21G de 7 cm environ.

Cette aiguille peut être sécurisée (PEROUSE, VYGON).

Quelques fournisseurs proposent encore des dispositifs pour la ponction veineuse sans échoguidage : cathéter court (BARD), canule pelable (BARD, VYGON).

Mise en place du Desilet pelable

Tous les fournisseurs proposent un Desilet pelable avec dilateur : longueur 5 à 10 cm, diamètre : une demi-taille au-dessus de celle du cathéter.

Trois techniques existent, justifiant des guides différents :

■ a) Mesure externe du cathéter : utilise un guide de 50 cm environ.

Patient en décubitus latéral, bras écarté à 90° : on mesure « approximativement », à l'aide d'une réglette fournie dans le kit (B.BRAUN, PEROUSE, VYGON) la longueur entre le point d'insertion du cathéter et la position désirée de son extrémité distale. Le guide est introduit dans l'aiguille sur une longueur de 15 à 20 cm. Le Desilet pelable est inséré sur le guide.

■ b) Mesure interne du cathéter : utilise un guide de 60 à 80 cm, gradué.

Sous fluoroscopie, avancer le guide jusqu'à la position distale souhaitée. Mettre en place le Desilet.

Noter la longueur sur le guide : graduation ou mise en place d'une pince sur le guide.

■ c) Utilisation d'un guide de 130 cm environ : permet d'insérer le cathéter sur le guide (technique OTW). Permet également l'échange de cathéter sur guide.

Ajustement du cathéter

La plupart des cathéters présentent un stylet dans leur lumière : ce stylet doit être retiré en arrière de 1 cm environ du point de découpe pour ne pas être écrasé par l'outil utilisé pour couper le cathéter.

Insertion du cathéter

Le guide (sauf dans le troisième cas du guide de 130 cm/ technique OTW) et le dilateur sont retirés et le cathéter inséré dans la canule du Desilet. Une fois le cathéter en place, la canule pelable est retirée ainsi que le mandrin.

Les guides de diamètre 0,018, gradués, peuvent être en acier ou en nitinol avec une extrémité distale souple (*floppy*) en tungstène ou platine, parfois recouverts d'or pour une meilleure visibilité en fluoroscopie (B.BRAUN, et VYGON prochainement).

Échelle de comparaison de coûts des PICC versus CVC ou CCI

Des coûts précis ne peuvent être avancés dans ce guide étant donnée leur évolution rapide selon les marchés ou les innovations techniques.

Cependant il est possible de donner un ordre de grandeur : le coût d'un CVC varie autour de 10 € (5-15), alors que le coût des CCI, Broviac et PICC se situe autour de 75 € (70-80).

Il existe des variations selon le nombre de dispositifs commandés, le nombre de lumières, la présence de valve intégrée, les accessoires fournis dans le set de pose, etc.

A cela s'ajoutent les coûts de pose qui sont plus élevés pour une CCI que pour un CVC ou un PICC.



Argumentaire

Question 2 Risques associés aux PICC

Epidémiologie, complications infectieuses, thromboemboliques et mécaniques (obstruction, retrait accidentel, déplacement, embolie gazeuse, fissuration, rupture ...).

Risques associés aux PICC en regard des autres abords vasculaires

Introduction

Les cathéters centraux à insertion périphérique (PICC) sont maintenant proposés pour remplacer les cathéters veineux centraux (CVC), tunnellisés ou non, dans différentes situations cliniques. Le concept de PICC n'est pas nouveau, puisqu'il a initialement été proposé il y a presque un siècle, avant que les abords dans les gros troncs veineux centraux, sous-clavier, jugulaire ou fémoral soient proposés pour l'abord veineux central. Par la suite, les PICC ont été utilisés et le restent chez les nouveau-nés.

Plus récemment, l'utilisation des PICC s'est développée chez les enfants et les adultes en remplacement des abords veineux centraux, mais la place respective des PICC par rapport aux CVC et aux chambres à cathéter implantables (CCI) n'est pas clairement définie. Les CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) ont récemment proposé les PICC comme une alternative aux cathéters veineux périphériques dès lors que la durée attendue de cathétérisation était supérieure à 6 jours.

Cet engouement pour les PICC a plusieurs explications : un risque infectieux perçu comme plus faible pour les PICC par rapport aux CVC, une pose plus simple, moins à risque de complications immédiates, et aussi moins coûteuse quand elle est déléguée à des infirmiers spécialisés (les *I.V. teams* des Anglo-saxons) plutôt qu'à des médecins, une gestion réputée plus simple des pansements, un meilleur confort des patients par rapport à une pose itérative des cathéters veineux périphériques (CVP).

Analyse de la littérature

La revue de la littérature a concerné l'évaluation des complications infectieuses mais aussi thrombotiques, de dysfonctionnement et de malposition. Les PICC posés chez des nouveau-nés ont été exclus. Les taux étaient exprimés soit en taux d'incidence, c'est-à-dire un nombre de complications rapportées au nombre de journées de cathétérisation, soit en incidence cumulée, c'est-à-dire la proportion de PICC avec infection ou thrombose. Seules ont été retenues les études comparant les PICC avec d'autres accès vasculaires, CVC à émergence cutanée, CCI et CVP. Les articles présentant les complications limitées aux PICC sans comparaison avec d'autres accès vasculaires ont été exclus.

Études randomisées (Tableau I)

Treize études sont disponibles, dont seulement deux sont randomisées. La première a comparé 51 PICC avec 51 CVC insérés par voie sous-clavière [1] chez des patients recevant une nutrition parentérale. La durée moyenne d'utilisation était d'environ 10 jours, identique pour les PICC et les CVC ; le taux d'infection liée au cathéter était identique dans les deux groupes (4,1 pour les PICC, 5,6 pour 1 000 j-cathéter pour les CVC) alors que le taux de malposition, et le taux d'incidence de thrombose et de dysfonctionnement étaient plus élevés d'un facteur 4 à 8 pour les PICC que pour les CVC.

La deuxième étude randomisée a comparé 31 PICC et 29 cathéters veineux périphériques (CVP) chez des patients recevant un traitement par voie intraveineuse de plus de 5 jours. La durée moyenne de PICC et de CVP était proche (9,4 et 7,3 jours) [2]. Le taux d'incidence de thrombose était 4 fois plus élevé pour les PICC que pour les CVP, de même que le taux de l'ensemble des complications cumulées. En

Tableau I – Risques liés aux PICC - Études randomisées.

Auteur	Type étude	Patients	Cathéters	Durée totale (moyenne)	Méthode	Mal-position	Thrombose	Dys-fonction	Infection	Discussion
COWL CT, 2000 [1]	Prospective, randomisée	Adultes, NPT	51 PICC 51 CVC (sous-claviers)	482 PICC (9,5 j) 533 CVC (10,5 j)	Thrombose : symptomatique Infection : locale ou générale	5 (10) vs 1 (2)	8 (16,6) vs 1 (1,9), 16 % vs 2 %	8 (16,6) vs 2 (3,8), 16 % vs 4 %	2 (4,1) vs 3 (5,6) 4 % vs 6 %	
PERIARD D, 2008 [2]	Prospective randomisée,	Adultes nécessitant un cathéter pendant au moins 5 j	31 PICC 29 CVP	291 (9,4 j) vs 212 j (7,3 j)			6 (20,6) vs 1 (4,7)			Seulement 60 patients en 16 mois Toutes complications : 24 vs 7/1 000 j. Coût des PICC > CVP Satisfaction des patients : PICC > CVP

Les données sont présentées en taux d'incidence pour 1 000 jours (nombre d'événements) et incidence cumulée pour 100 dispositifs.

revanche, l'interrogatoire de la satisfaction des patients était en faveur de l'utilisation du PICC, avec un nombre d'abord vasculaire plus faible que pour les CVP.

Une troisième étude randomisée montrait que la pose d'un PICC chez des enfants en postopératoire s'accompagnait d'un niveau de satisfaction plus élevé que la pose de CVP ; les autres complications étant rares dans les deux populations, probablement en raison d'une durée de maintien courte [3].

Études quasi expérimentales ou observationnelles (Tableau II)

Les 11 autres études sont observationnelles et comparent toutes des PICC avec des CVC à émergence cutanée, tunnellisés ou non, et placés dans des sites d'insertion variables. La durée moyenne d'utilisation des PICC ou des CVC était variable, allant d'une dizaine de jours à plus de 50 jours, avec des durées moyennes de procédures généralement proches entre PICC et CVC.

Les définitions d'infection étaient variables, allant d'une définition précise telle que celle utilisée en France avec culture du cathéter, à des bactériémies plus ou moins directement associées à une infection de cathéter. Les taux d'infections étaient très similaires entre PICC et CVC, pour des cathéters dont la durée de maintien et d'utilisation était similaire [1,4-9].

Pour le risque infectieux, deux études ne donnaient pas de taux mais des facteurs de risque, la première [10] indique que l'infection est plus fréquente pour les cathéters tunnellisés et les PICC par rapport aux CCI. La seconde, de meilleur niveau méthodologique [11], a comparé 807 PICC et 320 CVC tunnellisés ou non tunnellisés avec les bactériémies associées aux cathéters (2,5 pour 1000 journées) et les bactériémies liées aux cathéters (1,05 pour 1000 journées). En comparaison des PICC, le taux de bactériémies liées aux

cathéters était significativement plus élevé pour les CVC non tunnellisés (HR : 8,69, $p < 0,0001$) et les CVC tunnellisés (HR : 2,78 ; $p = 0,0035$). Cependant les PICC étaient très préférentiellement posés chez les patients d'oncologie alors que les CVC tunnellisés ou non tunnellisés l'étaient dans des pathologies hématologiques malignes. Dans ce dernier groupe, le risque lié à un CVC non tunnellisé était plus élevé (HR : 3,9 ; $p < 0,0001$) que pour les PICC, alors que la différence n'était pas significative avec les CVC tunnellisés. Cette publication est l'une des rares suggérant un risque infectieux lié aux PICC inférieur à celui des CVC à émergence cutanée.

Quatre études se sont intéressées aux malpositions de cathéters : l'une a trouvé un taux comparable entre PICC et CVC à 3-4 % [5], deux autres avec un taux de malposition à 10 % pour les PICC et 2 % pour les CVC [1,7], l'une des deux avec un effectif suffisant pour trouver une différence significative. La dernière étude a trouvé un taux de 33 % de malposition pour les PICC et de 6 % pour les CVC [10].

Les données concernant les thromboses veineuses indiquent que leur taux est dans le meilleur des cas deux fois supérieur pour les PICC par rapport au comparateur, avec certaines études suggérant un risque dix fois plus élevé. Les méthodes pour identifier les thromboses sont variables, allant de la simple suspicion clinique à la recherche systématique de thromboses par échographie.

Deux travaux méritent d'être plus particulièrement cités. Le premier a évalué systématiquement chez les patients de soins intensifs dans une étude avant-après la fréquence des thromboses par la réalisation d'une échographie à J7, J15 et J30. Le taux de thrombose était de 7,7 pour 1000 jours pour les PICC *versus* 4,4 pour 1000 jours pour les CVC [12]. La deuxième [9] a regardé la fréquence de l'occlusion d'au moins une des voies chez des patients d'oncohématologie (75 PICC, 31 CVC non tunnellisés) avec un taux d'incidence deux fois plus élevé pour les PICC que pour les CVC.

Tableau II – Risques liés aux PICC - Études comparatives non randomisées.

Auteur	Type étude	Patients	Cathéters	Durée totale (moyenne)	Méthode	Mal-position	Thrombose	Dys-fonction	Infection	Discussion
AL RAIY B, 2010 [4]	Prospective, observationnelle	Adultes, hors réanimation	622 PICC 628 CVC	PICC 5 703 (9,2 j) CVC 4 917 (7,8 j)	Infection : bactériémie primaire				2,3 (12) vs 2,4 (13) 2 % vs 2 %	
ALHIMYARI A, 1996 [5]	Rétrospective	Adultes, hors réanimation, NPT	135 PICC 135 CVC	1 381 PICC (10,2 j) 1 056 CVC (7,8 j)	Thrombose : uniquement si symptomatique Infection : « sepsis »	5 (4) vs 4 (3)	3 (2,2) vs 0	5 (3,6) vs 0, 4 % vs 0 %	0 (0) vs 3 (1,9)	
BONIZZOLI M, 2011 [12]	Prospective, avant-après	Adultes en soins continus	114 PICC 125 CVC	4 024 PICC (35,3 j) 2 747 CVC (22,0 j)	Thrombose : échographie systématique, répétée		31 (7,7) vs 12 (4,4) 27,2 vs 9,6 %			
DUERKSEN DR, 1999 [7]	Rétrospective	Adultes hors réanimation, NPT	209 PICC 285 CVC	2 209 PICC (10,6 j) 3 597 CVC (12,6 j)	Thrombose symptomatique et échographique Infection : hémoc. positive	20 (9,6 %) vs 5 (1,8 %)	2 (0,9) vs 8 (2,2) 1 % vs 2,8 %	29 (13,1) vs 5 (1,4) 14 % vs 2 %	2 (0,9) vs 8 (2,2) 1 % vs 3 %	
GIUFFRIDA DJ, 1986 [6]	Prospective	Adultes en réanimation, NPT	472 PICC 713 CVC	2 313 PICC (4,9 j) 4 421 CVC (7,7 j)	Critères tous imprécis		57 (24,6) vs 18 (4,1) 12 % vs 3 %	35 (15,1) vs 66 (14,9) 7 % vs 9 %	2 (0,9) vs 0	
GUNST M, 2011 [8]	Rétrospective	Adultes en réanimation, NPT	37 PICC 263 CVC	465 PICC (12,6 j) 2 167 CVC (8,2 j)	Infection : critères français				1 (2,2) vs 13 (6,0)	
KIM HJ, 2010 [10]	Prospective	Adultes en oncologie. CVC sous-clavier, PICC et PAC	24 PICC 83 CVC 72 CCI	Durées non disponibles		PICC : 8 (33 %) vs CVC 10 (6 %)			Risque CVC > PICC et PAC	
MOLLEE P, 2011 [11]	Prospective	Adulte en oncologie-hématologie, patients consécutifs	807 PICC vs 320 CVC (tunnellisés ou non)	41 876 PICC (51,9 j) 9 638 CVC (30,1 j)	Infection : bactériémie primaire				Bactériémie : CVC non tunnellisé > PICC (HR, 8,69) CVC tunnellisé > PICC (HR 2,78)	Population avec PICC et CVC différentes
WORTH LJ, 2009 [9]	Prospective	Adultes en oncologie-hématologie	75 PICC vs 31 CVC NTun	1 815 PICC (24,2 j) 583 CVC (18,8 j)	Thrombose : occlusion d'au moins une voie du cathéter		14 (7,7) vs 2 (3,4) 19 % vs 6 %		12 (6,6) vs 6 (10,3) 16 % vs 19 %	
SMITH JR, 1998 [19]	Rétrospective	Adultes hors réanimation	555 PICC vs 283 CVC CCI ou Tun	11 814 PICC (21,3 j) 49 365 CVC (174,4 j)	Définition clinique de l'infection		50 (4,2) vs 2 (0,04) 9 % vs 1 %	65 (5,5) vs 11 (0,2) 12 % vs 4 %	45 (3,8) vs 33 (0,7) 8 % vs 12 %	
MOUREAU N, 2002 [13]	Prospective, multicentrique Observationnelle	Adultes en soins à domicile	25 590 PICC		Données de database		PICC 0,4 vs CVC 0,06 vs CCI 0,06	PICC 0,98 vs CVC 0,23 vs CCI 0,16	PICC 0,36 CVC Tun 0,70, CCI 0,30	Données de database

La thrombose d'une voie se rapproche de la notion de dysfonctionnement du cathéter, le plus souvent défini par l'occlusion du cathéter ou la fuite de soluté. Les critères ne sont généralement pas décrits de façon très précise; la majorité des études retrouve une fréquence plus importante pour les PICC que pour les comparateurs. Dans l'étude randomisée en nutrition parentérale [1], l'incidence était 4 fois plus élevée pour les PICC (16,6 *versus* 3,8 pour 1000 jours de cathéter).

Une mention particulière doit être faite pour l'article de MOUREAU *et al.* [13], qui présente les résultats de la surveillance de complications chez des patients porteurs de cathéters avec des soins à domicile dans un réseau de soins en Californie. Les données sont extraites d'une base de données établie pour d'autres objectifs, avec les limites inhérentes à ce mode de surveillance, notamment la définition des événements indésirables; cependant, les durées de cathéters étaient disponibles. En comparaison des CVC tunnellisés ou non tunnellisés, le taux global de complication était 2 fois plus élevé pour les PICC (2,02 pour 1000 jours *vs* 1,01 et 1,08). Le taux d'infection était de 0,36 pour 1000 jours pour les PICC *vs* 0,70 et 0,57 pour les CVC tunnellisés

et non tunnellisés. Le taux de thrombose et de dysfonction du cathéter était plus élevé pour les PICC (0,4 et 0,98) que pour les CVC tunnellisés (0,06 et 0,23) et les CVC non tunnellisés (0,08 et 0,39).

Revues de la littérature (Tableau III)

Cinq revues de la littérature sont disponibles, ciblées sur les PICC, ou plus largement sur les abords vasculaires.

■ La revue de MAKI *et al.* a colligé l'ensemble des publications sur les complications infectieuses sur abord vasculaire jusqu'à mi-2005 [14]. Quinze études concernaient les PICC avec un taux de bactériémies liées au cathéter de 1,1 pour 1000 jours, plus élevé pour des PICC pris en charge à l'hôpital (2,1) qu'en dehors de l'hôpital (1,0). Ce taux est à comparer à celui colligé pour les CVC à émergence cutanée non tunnellisés (2,7) ou tunnellisés (1,7) et au taux sur cathéters veineux périphériques (0,5).

■ Une revue plus détaillée de la littérature retrouvait un taux d'incidence de bactériémies liées aux PICC de 1,9 pour 1000 jours patients chez les adultes [15]. Dans leur conclu-

Tableau III – Risques liés aux PICC - Revues générales.

Auteur	Dates	Matériel	Méthode	Malposition	Thrombose	Dysfonction	Infection	Discussion
CHOPRA V, 2013 [19]	1996-2012	12 études	Revue de la littérature PICC vs CVC Risque de thrombose		PICC: 51/807 (6,3 %) CVC: 4/320 (1,3 %)			Méta-analyse: OR = 2,55 (1,54-4,23)
CHOPRA V, 2013 [18]	1991-2012	23 études	Revue de la littérature PICC vs CVC Risque de CLABSI					Méta-analyse: RR = 0,62 (0,40-0,84) (23 études en incidence) IRR = 0,91 (0,46-1,79) (taux d'incidence)
PIKWER A, 2012 [17]	1996-2011	12 études	Études comparatives PICC vs CVC, prospectives et rétrospectives, Taux incidence disponibles	9,3 % <i>vs</i> 2,4 %	75 <i>vs</i> 7,5	78 <i>vs</i> 14	75 <i>vs</i> 7,5	
MAKI DG, 2006 [14]	1966-2005	200 études	Adultes, Études prospectives, tous cathéters Taux incidence disponibles Critères d'infection clairs (bactériémie)				CVP: 0,5 Cath. Art: 1,7 PICC: 1,0 CVC tun.: 1,7 CVC non tun.: 2,7	
TURCOTTE S, 2006 [16]	1979-2004	48 articles	Patients de chirurgie, toutes études, tous cathéters					
SAFDAR N, 2005 [15]	1972-2003	33 études	Adultes et nouveau-nés, PICC uniquement Études prospectives et rétrospectives Taux incidence disponibles critères d'infection clairs (bactériémie)				PICC: 2,11/1000 j.	Risque infectieux lié au PICC en hospitalisation identique à celui des CVC de courte durée

sion, les auteurs interrogeaient les raisons de l'utilisation croissante des PICC en remplacement des CVC à émergence cutanée, et posaient la question de sa justification notamment devant les risques de thrombose, de dysfonction et de difficultés au prélèvement sanguin. Ils ajoutaient que l'implantation de PICC n'est pas recommandée chez des patients avec une insuffisance rénale et une possible nécessité de dialyse qui impose la préservation des accès des troncs veineux du système cave supérieur.

■ Une troisième revue de la littérature [16] a colligé 48 articles jusqu'en 2004 concernant les complications infectieuses, thrombotiques et d'occlusion de cathéter. La revue était limitée aux patients adultes pris en charge en soins aigus. Leur conclusion était que, pour l'ensemble des complications infectieuses ou de thromboses, « *il n'existe pas d'évidence que les PICC sont supérieurs aux CVC* ».

■ Deux revues sont plus récentes [17,18]. La première revue [17] a inclus les études comparant les complications survenant sur PICC, en comparaison des CCI et des CVC tunnellisés ou non tunnellisés, dès lors que les durées de cathétérisation étaient disponibles. Douze articles ont été inclus avec une revue des malpositions, des thrombophlébites, infections et dysfonctions du cathéter. Leur conclusion était que « *le risque de mauvaise position du cathéter, de thrombophlébite et de dysfonction du cathéter favorise l'utilisation des cathéters placés en position centrale plutôt que des PICC, et que les deux types de cathéters ne diffèrent pas en ce qui concerne le risque d'infection du cathéter* ».

La seconde [18] est une revue non systématique, analysant séparément le risque d'infection et de thrombose chez les patients avec et sans pathologie cancéreuse. Après avoir rappelé que les deux risques étaient plus élevés chez les patients cancéreux, les auteurs indiquaient que le risque d'infection et de thrombose était plus élevé au cours de l'utilisation des PICC que des autres accès vasculaires chez le patient sans cancer. Pour les patients cancéreux, le risque de thrombose est aussi plus élevé, mais le risque d'infection est divergent entre les études.

Deux méta-analyses ont été publiées en 2013 par le même groupe, l'une sur les complications thrombotiques [19] l'autre sur les complications infectieuses [20]. Pour les 12 études comparant la fréquence des thromboses sur PICC avec celles sur CVC chez des adultes, le taux était de 6,3 % et 1,3 %, statistiquement plus élevé pour les PICC que pour les CVC. La méta-analyse reprenant les bactériémies associées au cathéter (CLABSI) indiquait que sur 23 études publiées entre 1991 et 2012, le risque d'infection de cathéter était significativement plus faible pour les PICC que pour

les CVC (risque relatif de 0,62), mais qu'il n'était pas significativement différent pour les 13 études rapportant les infections en taux d'incidence (IRR de 0,91). Ces deux études sont développées plus loin.

Facteurs de risque de complications des PICC

Introduction

L'utilisation des cathéters veineux centraux à insertion périphérique (PICC) est aujourd'hui en forte augmentation. Leurs avantages sont la simplicité de la pose, le faible risque hémorragique, l'absence de risque de pneumothorax et/ou d'hémithorax, la facilité de retrait, un meilleur confort pour le patient, un moindre coût, et une utilisation possible au domicile. Cependant, l'incidence des complications liées aux PICC est importante, variant de 30 à 40 % selon les études. Les complications les plus fréquentes sont les thromboses veineuses profondes et superficielles, les infections et les complications mécaniques : obstruction, malposition, déplacement, retrait accidentel...).

Afin d'évaluer au mieux le rapport bénéfice risque de l'indication et de l'utilisation de ces cathéters, il est important de connaître l'incidence et les facteurs de risque de ces différentes complications.

Analyse de la littérature

La revue de la littérature a concerné les complications thrombotiques, infectieuses et les complications mécaniques. Les PICC posés chez le nouveau-né ont été exclus. Une centaine d'articles récents (publiés après 2000), hors études de cas, a été analysée. La plupart d'entre eux sont des études observationnelles prospectives ou rétrospectives, dont une importante étude de cohorte chez des patients porteurs de PICC suivis à domicile [13]. Trois revues de la littérature abordent l'ensemble des complications liées aux PICC [16-18] ; deux autres revues se focalisent sur leurs complications infectieuses [14,15]. Dans la dernière revue récente, les auteurs identifient les patients atteints de cancer comme particulièrement à risque, insistent sur l'importance de l'évaluation de l'utilisation des PICC, et proposent une stratégie de prévention [18].

Nous allons aborder successivement les principales complications et leurs facteurs de risque.

Thromboses veineuses profondes et phlébites liées aux PICC

Les complications thrombotiques des PICC regroupent les thromboses veineuses profondes, les phlébites, et par-

Tableau IV – Risques liés aux PICC – Autres études.

Auteur	Type étude	Pts	Type cathéter	Durée total (moyenne)	Méthode	Malposition	Thrombose	Dys-fonction	Infection	Discussion
LIEM T, 2012 [22]	Rétrospective, observationnelle		PICC seulement				57 Thr. profondes : basiliques 3,1 % brachiales : 2,2 % 219 Thr. superficielles : basiliques : 1,9 %, brachiales : 0 %			Résultats confus
ADVANI S, 2011 [23]	Prospective, observationnelle	Enfants, en et hors réanimation	2 592 PICC (1 463 hors PICU)	Durée médiane 13 j					1,49/1 000 j hors PICU	

fois les obstructions de cathéter. La fréquence des complications thrombotiques est exprimée soit en taux d'incidence (nombre de complications thrombotiques rapportées au nombre de journées de cathétérisation), soit en incidence cumulée (pourcentage de PICC compliqués) [21].

L'incidence des thromboses liées aux PICC varie considérablement selon les études de 1,1 à 38,5 % [1,2,9,12,13,22,24-28]. Les complications thrombotiques ont une incidence de 0,4 à 61,4 pour 1000 jours de cathétérisation [1,2,9,12,13,17,24-34]. Ces résultats sont présentés dans les Tableaux IV et V. Plusieurs raisons expliquent les différences notables des taux d'incidence : absence de définition standardisée, confusion entre thrombose veineuse profonde, phlébite et occlusion de PICC, méthodologie de l'étude (prospective *versus* rétrospective), méthode diagnostique retenue (signes cliniques ou examen paraclinique systématique).

Les principaux facteurs de risque de thrombose liée aux PICC sont présentés dans le Tableau VI. Les plus fréquents sont les suivants : antécédents de thrombose veineuse profonde, patient porteur de cancer, diamètre élevé du cathéter (> 5 Fr), chirurgie durant plus d'une heure avec cathéter en place, cathétérisation par veine céphalique.

En raison du risque élevé de thrombose liée aux PICC, il n'est pas raisonnable de poser des PICC chez des patients insuffisants rénaux chroniques qui pourraient bénéficier un jour de l'hémodialyse afin de préserver leur capital veineux des membres supérieurs [15].

Une autre manière d'aborder le risque est d'établir les facteurs de risque de thrombose dans une population générale. Dans une analyse rétrospective à partir des dossiers informatisés de 145 000 patients, quatre facteurs de risque de thrombose étaient identifiés : un antécédent de thrombose veineuse, une prescription de repos, un cancer et la présence d'un PICC [35]. Enfin une méta-analyse de cinq essais randomisés et sept études prospectives chez 5 636 patients suggéraient que le risque de thrombose était diminué de plus de 50 % avec l'utilisation d'une CCI en comparaison des PICC, entre autres facteurs de risque [36].

Une revue de la littérature avec méta-analyse a été publiée en 2013, après que les recommandations ont été établies [19]. Soixante-quatre études concernant des patients adultes ont été incluses, dont 12 comparant les complications des PICC à celles d'autres cathéters veineux centraux et 52 sans comparaison avec un autre abord veineux. Le diagnostic de thrombose était établi par un examen d'imagerie, le plus souvent par échographie. Dans les études sans comparaison, le taux global de thrombose profonde était de 4,7 %, plus élevé en réanimation (13,9 %) et chez les patients traités pour cancer (6,7 %). Dans les 12 études avec comparaison, le risque de thrombose était significativement plus élevé chez les patients avec un PICC (6,3 %) que chez ceux avec un CVC (1,3 %).

Complications infectieuses liées aux PICC

Les complications infectieuses des PICC regroupent les infections du site d'insertion et les bactériémies liées au cathéter. De même que pour les thromboses, les taux d'infection sont exprimés soit en taux d'incidence (nombre d'infections rapportées au nombre de journées de cathétérisation), soit en incidence cumulée (pourcentage de PICC infectés). En ce qui concerne les PICC, ces taux d'infections sont peu différents de ceux liés aux cathéters veineux centraux de courte durée [14]. Le taux d'incidence des bactériémies liées aux PICC varie selon les études de 0,11 à 6,6 pour 1000 jours de cathétérisme. Cette variabilité s'explique par la méthodologie employée (les études rétrospectives ayant tendance à sous-estimer les taux, critères diagnostiques parfois différents), l'hétérogénéité des populations de patients étudiés (âge, pathologie, sévérité, ville, hôpital), et les durées de cathétérisation [15]. Dans la grande cohorte de MOUREAU, concernant un réseau de surveillance de patients porteurs de cathéters pris en charge à domicile, les taux d'incidence des infections locales et systémiques liées aux PICC sont faibles (respectivement de 0,25 et 0,11 pour 1000 jours de cathétérisation [13]. Dans la revue de la littérature de MAKI, analysant 200 études relatives aux bac-

Tableau V – Incidence des thromboses veineuses profondes et des phlébites liées au PICC.

Étude	Type d'étude	Population de patients	PICC N	TVP ou phlébites N	Événements	Jours de cathétérisation N	TVP ou phlébites liées aux PICC	
							100 PICC	1 000 j de cathétérisation
LIEM T, 2012 [22]	Rétrospective	Hôpital entier	2638	154 219	TVP TVS	NR	5,8 8,3	NR
PIKWER A, 2012 [17]	Revue littérature	Tous	-	188	Toutes	24 038	NR	7,8
WALSHE LJ, 2012 [26]	Prospective	Hôpital entier, enfants et adultes	351	12 23	TVP TVS	10 562	3,4 6,6	1,14 2,18
WILSON TJ, 2012 [24]	Rétrospective, monocentrique	Réanimation neurologique	431	36	TVP	NR	8,4	5,5
BONIZZOLI M, 2011 [12]	Prospective	Réanimation adulte	114	31	TVP	4 024	27,7	7,7
EVANS RS, 2010 [25]	Prospective observationnelle	Hôpital entier	2014	60	TVP	15 115	3,0	3,9
FLETCHER JJ, 2011 [29]	Rétrospective	Réanimation neurologique	479	39	TVP	NR	8,0	NR
TRAN H, 2010 [34]	Rétrospective	Patients d'hématologie	899	39	Toutes	NR	7,8	NR
TREROTOLA SO, 2010 [27]	Prospective, monocentrique	Réanimation	50	10	Toutes	NR	20,0	11,8
PÉRIARD D, 2008 [2]	Randomisée	Hôpital entier, adulte	31	6 9	TVP TVS	NR	19,4 29	NR 61,4
WORTH LJ, 2008 [9]	Prospective	Adulte, hémopathie maligne	75	14	TVP	1 815	19	7,7
ONG, 2006 [33]	Rétrospective	Hôpital entier	2 882	76	Toutes	NR	2,6	NR
ABDULLAH BJ, 2005 [30]	Prospective	Hôpital entier	26	10	Toutes	NR	38,5	NR
CHEMALY RF, 2002 [31]	Rétrospective	Hôpital entier	2 063	29 23	TVP TVS	NR	1,4 1,1	NR
MOUREAU N, 2002 [13]	Réseau de surveillance	Ville	25 590	411	TVP	1 026 637	1,6	0,40
ALLEN AW, 2000 [32]	Rétrospective	Hôpital entier	354	32	Toutes	NR	23,3	NR
GROVE JR, 2000 [28]	Rétrospective	Hôpital entier	813	32	Toutes	NR	3,9	NR
COWL CT, 2000 [1]	Prospective, randomisée	Hôpital entier, adulte, pour nutrition parentérale	51	8	Toutes	482	16	16,6
JUMANI K, 2013 [44]	Prospective	Enfants > 1 an, hospitalisés	2 574	32 14	Phlébite thrombose	46 021	1,8	1,00

N : nombre; PICC : cathéters veineux centraux à insertion périphérique; TVP : Thrombose veineuse profonde; TVS : Thrombose veineuse superficielle; NR : non rapporté.

tériémies liées aux cathéters, dont 15 concernant les PICC, l'incidence des bactériémies liées aux PICC est de 1 pour 1000 jours de cathétérisation (IC_{95} : 0,8-1,2) (Tableau VII) [14].

Les facteurs de risque d'infections liées aux PICC ne semblent pas différents des facteurs de risque d'infections liées aux cathéters veineux centraux. Il s'agit du type de patient (risque plus élevé chez le patient de réanimation ou le patient atteint de cancer), et de la durée de cathétérisation. Il y a peu d'études spécifiques concernant les facteurs de risque d'acquisition d'une infection liée aux PICC. Ces études sont rapportées dans le Tableau VIII [14,15,33,37,38].

Plusieurs notions sont à retenir. Le risque d'infection de PICC lié à la durée du cathétérisme n'est pas linéaire dans le

temps [39,40]. Il existe probablement une diminution du risque infectieux en faveur des PICC imprégnés d'antiseptique ou d'antibiotique [41]. Enfin, la présence d'un PICC chez les patients dialysés chroniques porteurs d'un cathéter de dialyse est probablement un facteur de risque d'infection de cathéter [40,42].

Deux études récentes ont détaillé les facteurs de risque d'infection de PICC [43,44]. Dans la première étude chez des adultes hospitalisés [43], le taux d'incidence de bactériémie était de 3,13/1 000 jours de PICC. Les facteurs de risque indépendants étaient liés au patient (chimiothérapie, perforation intra-abdominale et infection à *C. difficile*, trachéostomie), au nombre de lumières du PICC, mais pas à

son site d'insertion. Le second travail a été réalisé chez 1 807 enfants hospitalisés [44]. Le taux de complications nécessitant le retrait du PICC était de 20,8 % (11,6 pour 1000 jours de PICC), à parts égales pour le déplacement (4,6 %), l'infection (4,3 %), l'occlusion (3,7 %) et l'infiltration locale (3,0 %). Le taux de complications a diminué entre 2003 et 2009, principalement celui des complications non infectieuses, passé de 14,5 % à 3,6 %. Les deux principaux facteurs de

risque étaient le jeune âge et le placement du PICC en position non centrale.

Une revue de la littérature avec méta-analyse a été publiée en 2013, après que ces recommandations ont été établies [20]. Vingt-trois études comparant la survenue d'une bactériémie associée au cathéter (CLABSI) chez 57 250 patients adultes porteurs d'un PICC ou d'un CVC entre 1991 et 2012 ont été incluses. Dix étaient prospectives, 12 rétros-

Tableau VI – Facteurs de risque de thrombose veineuse profonde (TVP) liée au PICC.

Étude	Type d'étude	Population de patients	Patients N	PICC N	Facteur de risque	OR (IC)	p	Commentaires
CHOPRA V, 2013 [19]	Méta-analyse	Adultes			Cancer Réanimation			
CHOPRA V, 2012 [18]	Revue	Tous			Cancer			Sans cancer, incidence : 2,0 à 5,5 % Avec cancer : incidence : 3,4 à 7,8 %
WILSON TJ, 2012 [24]	Rétrospective, monocentrique	Réanimation neurologique	36 TVP	431	Pose sur bras paralysé	9,85 (4,42-21,95)	< 0,001	
					Chirurgie > 1 h	3,26 (1,48-7,17)	< 0,003	
					ATCD de TVP	6,66 (2,38-18,62)	< 0,001	
					Utilisation de mannitol	3,27 (1,27-8,43)	< 0,014	
LIEM TK, 2012 [22]	Rétrospective	Hôpital entier	154 TVP	2 638	Cathétérisation par veine basilique	NR	0,047	NS en analyse multivariée
					Diamètre PICC ³ 5 Fr	3,9 (1,1-13,9)	0,037	Évaluation de dossiers à partir d'imagerie de TVP
					Pathologie maligne	4,1 (1,9-8,9)	< 0,001	
EVANS RS, 2010 [25]	Prospective observationnelle	Hôpital entier	1 728	2 014	Antécédents de TVP	9,92 (5,08-21,25)	< 0,001	
					Utilisation d'un double lumière 5 Fr	7,54 (1,61- > 100)	< 0,05	
					Utilisation d'un triple lumière 6 Fr	19,50 (3,54- > 100)	< 0,01	
					Chirurgie > 1 h	1,66 (0,91-3,01)	< 0,1	NS
ONG CK, 2010 [33]	Prospective, randomisée	Hôpital entier	326	326	Type de cathéter : PICC en silicone avec valve distale <i>versus</i> PICC en polyuréthane avec valve proximale	NR	0,003	Taux de phlébite 23,2 % <i>versus</i> 11,6 %
TREROTOLA SO, 2010 [27]	Prospective, monocentrique	Réanimation	50	50	Nombre de lumières du PICC : 3, diamètre du cathéter 6 Fr	NR		Arrêt prématuré de l'étude en raison de l'incidence très élevée des TVP
ONG CK, 2006 [46]	Rétrospective	Hôpital entier	115 TVP	2 882	PICC pour chimiothérapie	NR		Évaluation de dossiers à partir d'imagerie de TVP
					Pathologie maligne	NR		
ABDULLAH BJ, 2005 [30]	Prospective			26	Aucun			Petite série
CHEMALY RF, 2002 [31]	Rétrospective			2 063	Jeune âge	1,34 (1,06-1,70)	0,01	Étude cas témoin
					ATCD de TVP	4,53 (1,22-16,84)	0,02	
					Traitement par amphotéricine B	10,26 (1,98-53,14)	0,006	
ALLEN AW, 2000 [32]	Rétrospective	Hôpital entier	119	354	Cathétérisation par veine céphalique	NR	< 0,0001	
GROVE JR, 2000 [28]	Rétrospective	Hôpital entier	678	813	Diamètre du cathéter	NR	0,07	Limite de significativité

TVP : thrombose veineuse profonde ; PICC : cathéters veineux centraux à insertion périphérique ; Fr : French ; NS : non significatif ; NR : non rapporté.

Tableau VII - Incidence des infections liées au PICC.

Étude	Type d'étude	Population de patients	PICC N	N bactériémies ou infections du site d'insertion liées aux PICC	Type d'infection	N de jours de cathétérisation	Bactériémies ou infections du site d'insertion liées aux PICC	
							/100 PICC	/1 000 j de cathétérisation
PIKWER A, 2012 [17]	Revue littérature	Tous	NR	153	Toutes	68 048	NR	2,24
WALSHE LJ, 2012 [26]	Prospective	Hôpital entier, Enfants et Adultes	351	26	Toutes	10 562	7,4	2,46
AJENJO MC, 2011 [38]	Rétrospective	Hôpital entier	NR	163	BLP	52 098	NR	3,13
GUNST M, 2011 [8]	Prospective	Réanimation chirurgicale adulte	37	1	BLP	455	3	2,2
MOLLEE P, 2011 [11]	Prospective observationnelle	Hôpital entier	807	79	BLP	41 876	9	1,8
AL RAIY B, 2010 [4]	Prospective	Hôpital entier	622	13	Toutes	5 703	2	2,28
KABSY Y, 2010 [47]	Prospective	Adulte, oncohématologie	52	1	Toutes	NR	1,9	NR
HAIDER G, 2009 [48]	Prospective	Adulte, oncohématologie	146	37	Toutes	3 329	25,3	11,1
PÉRIARD D, 2008 [2]	Randomisée	Adulte	31	0 1	BLP ISILP	NR	0 3,2	NR
VIDAL V, 2009 [49]	Prospective	Hôpital entier	127	4	Toutes	NR	3,1	NR
WORTH LJ, 2008 [9]	Prospective	Adulte, hémopathie maligne	75	12	BLP	1 815	16	6,6
MAKI DM, 2006 [14]	Revue littérature	Tous	3 566	112	BLP	NR	3,1	1,1
SAFDAR N, 2005 [15]	Prospective	Adulte	251	6	BLP	1 673	2,4	2,1
CHLEBICKI MP, 2003 [50]	Rétrospective	Adulte	94	3	BLP	1 598	3,2	1,9
HARTER C, 2003 [51]	Prospective	Adulte, hémopathie maligne	65	1	Toutes	455	1,5	2,2
OGURA JM, 2003 [52]	Rétrospective	Femme enceinte	52	9	Toutes	1 375	17,3	6,5
GRIFFITHS VR, 2002 [53]	Prospective	Réanimation adulte	29	2	Toutes	435	6,8	4,5
MOUREAU N, 2002 [13]	Réseau de surveillance	Ville	25 590	117 258	BLP ISILP	1 026 637	0,45 1,01	0,11 0,25
FUNK D, 2001 [54]	Prospective	Adulte	167	4	Toutes	789	2,4	1,2
COWL CT, 2000 [1]	Randomisée	Adulte, pour nutrition parentérale	51	2	Toutes	482	3,9	4
JUMANI K, 2013 [44]	Prospective	Enfants > 1 an hospitalisés	2 574	112	Toutes	46 021	4,4	2,43

PICC : cathéters veineux centraux à insertion périphérique ; BLP : bactériémies liées aux PICC ; ISILP : infections du site d'insertion liées aux PICC ; NR : non rapporté.

pectives et une seule randomisée contrôlée. Elles incluaient des patients suivis en ambulatoire et/ou en hospitalisation. Les 20 études rapportant des données en incidence brute montraient que le risque de CLABSI était plus faible pour les porteurs de PICC (RR = 0,62 [0,40-0,94]), surtout expliqué par les patients suivis en ambulatoire (0,5 % et 2,1 %), alors que l'incidence était identique en hospitalisation (5,2 % et 5,8 %). Il existait une forte hétérogénéité entre les études rapportant les infections en hospitalisation. Les 13 études

rapportant les données en taux d'incidence étaient aussi hétérogènes, avec un risque global d'infection identique dans les deux groupes (IRR = 0,91 [0,46-1,79]).

Complications mécaniques des PICC

Dans les deux revues de la littérature [16,17] les taux d'incidence des autres complications ne sont pas négligeables. Les plus fréquents sont :

- les occlusions de cathéter : 2 à 18 [45],

Tableau VIII – Facteurs de risque d'infection liée au PICC.

Étude	Type d'étude	Population de patients	N PICC	Type d'infection	Facteur de risque	ORa (IC ₉₅)	p	Commentaires
CHOPRA V, 2012 [18]	Revue	Tous		BLP	Cancer			Sans cancer, incidence: 1,0 à 2,1 pour 1000 jours cathéters Avec cancer : incidence: 1,81 à 7,71 pour 1000 jours cathéter
DANEMAN N, 2012 [37]	Prospective	Adultes bactériémie datant de moins de 6 semaines	348	BLP	Délai de pose d'une PICC après une bactériémie (2 jours <i>versus</i> 3 jours)	NR	0,02	Risque de récurrence de bactériémie 6,5 % <i>versus</i> 0,5 %
AJENJO MC, 2011 [38]	Rétrospective	Hôpital entier	163	BLP	Patients de réanimation	1,7 (1,10-2,61)	NR	
ONG CK, 2010 [33]	Prospective, randomisée	Hôpital entier	326	Toutes	Type de cathéter: PICC en silicone avec valve distale <i>versus</i> PICC en polyuréthane avec valve proximale	NR	0,043	Taux d'infection 6,2 % <i>versus</i> 2 %)
MAKI DM, 2006 [14]	Revue littérature	Tous	3 566	BLP	- Sévérité de la maladie sous-jacente - Type de patient: immunodéprimé vs immunocompétent Hôpital vs domicile	NR NR		Le risque infectieux des PICC est proche de celui des CVC chez les patients hospitalisés
SAFDAR N, 2005 [15]	Prospective et revue littérature	Adulte	251	BLP	Age (adultes et enfants <i>versus</i> nouveau-né)	NR		Risque infectieux similaire à celui des CVC, et supérieur pour le risque de thrombose et de déplacement
PONGRUANPORN M, 2013 [43]	Prospective	Adulte, patients hospitalisés	162 PICC infectés	BLP	Terrain (chimiothérapie, perforation intra-abdominale, infection à <i>C. difficile</i> , trachéostomie), Nombre de lumières	2 lum: 1,89 (1,15-3,10), 3 lum: 2,87 (1,39-5,92)	0,01 0,004	Étude cas témoins
JUMANI K, 2013 [44]	Prospective	Enfants > 1 an hospitalisés	2574, dont 112 infectés	Toutes	Age < 1 an Placement non central du PICC	2,22 (1,67-3,03) 4,56 (3,67-5,61)	< 0,001 < 0,001	

PICC: cathéters veineux centraux à insertion périphérique; BLP: bactériémies liées aux PICC; NR: non rapporté.

- les malpositions de l'extrémité du cathéter (de 1 à 27 % des cas) [16,17],
- les dysfonctionnements de cathéter (de 36 à 55 pour 1000 jours de cathétérisation) [13,17],
- et les retraits prématurés du cathéter (de 12 % à 38 % des PICC dans la première semaine suivant leur insertion, et jusqu'à 60 % par la suite) [16].

Case report

Bien que rares, plusieurs complications sévères liées à l'utilisation des PICC ont été rapportées dans la littérature. On note par exemple, embol d'une partie du cathéter, embolie gazeuse, arythmie cardiaque avec décès, tamponnade par perforation de l'oreillette droite.

Conclusion

Les cathéters veineux centraux à insertion périphérique sont un « nouvel » outil dans la panoplie des dispositifs permettant d'administrer des produits intraveineux. Cependant, leurs complications en particulier thrombotiques et mécaniques sont relativement fréquentes. Il convient donc de bien peser le rapport bénéfice/risque de l'indication et de l'utilisation de ces cathéters. De plus, il semble indispensable de poursuivre l'évaluation de l'usage de ces dispositifs (indications, pertinence, sécurité) dont l'utilisation est en pleine expansion.

RÉFÉRENCES

- 1- COWL CT, WEINSTOCK JV, AL-JURF A, EPHGRAVE K, MURRAY JA, DILLON K. Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian or peripherally-inserted central catheters. *Clin Nutr* 2000; 19(4): 237-243.
- 2- PERIARD D, MONNEY P, WAEER G, ZURKINDEN C, MAZZOLAI L, HAYOZ D, *et al.* Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs peripheral catheters for middle duration in-hospital intravenous therapy. *J Thromb Haemost* 2008; 6(8): 1281-1288.
- 3- SCHWENGEL DA, MCGREADY J, BERENHOLTZ SM, KOZLOWSKI LJ, NICHOLS DG, YASTER M. Peripherally inserted central catheters: a randomized, controlled, prospective trial in pediatric surgical patients. *Anesth Analg* 2004; 99(4): 1038-1043.
- 4- AL RAIY B, FAKIH MG, BRYAN-NOMIDES N, HOPFNER D, RIEGEL E, NENNINGER T, *et al.* Peripherally inserted central venous catheters in the acute care setting: A safe alternative to high-risk short-term central venous catheters. *Am J Infect Control* 2010; 38(2): 149-153.
- 5- ALHIMYARY A, FERNANDEZ C, PICARD M, TIerno K, PIGNATONE N, CHAN HS, *et al.* Safety and efficacy of total parenteral nutrition delivered via a peripherally inserted central venous catheter. *Nutr Clin Pract* 1996; 11(5): 199-203.
- 6- GIUFFRIDA DJ, BRYAN-BROWN CW, LUMB PD, KWUN KB, RHOADES HM. Central vs peripheral venous catheters in critically ill patients. *Chest* 1986; 90(6): 806-809.
- 7- DUERKSEN DR, PAPINEAU N, SIEMENS J, YAFFE C. Peripherally inserted central catheters for parenteral nutrition: a comparison with centrally inserted catheters. *J Parenter Enteral Nutr* 1999; 23(2): 85-89.
- 8- GUNST M, MATSUSHIMA K, VANEK S, GUNST R, SHAFI S, FRANKEL H. Peripherally inserted central catheters may lower the incidence of catheter-related blood stream infections in patients in surgical intensive care units. *Surg Infect* 2011; 12(4): 279-282.
- 9- WORTH LJ, SEYMOUR JF, SLAVIN MA. Infective and thrombotic complications of central venous catheters in patients with hematological malignancy: prospective evaluation of nontunneled devices. *Support Care Cancer* 2009; 17(7): 811-818.
- 10- KIM HJ, YUN J, KIM HJ, KIM KH, KIM SH, LEE SC, *et al.* Safety and effectiveness of central venous catheterization in patients with cancer: prospective observational study. *J Korean Med Sci* 2010; 25(12): 1748-1753.
- 11- MOLLEE P, JONES M, STACKELROTH J, VAN KUILENBURG R, JOUBERT W, FAOAGALI J, *et al.* Catheter-associated bloodstream infection incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study. *J Hosp Infect* 2011; 78(1): 26-30.
- 12- BONIZZOLI M, BATAACCHI S, CIANCHI G, ZAGLI G, LAPI F, TUCCI V, *et al.* Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters related thrombosis in post-critical patients. *Intensive Care Med* 2011; 37(2): 284-289.
- 13- MOUREAU N, POOLE S, MURDOCK MA, GRAY SM, SEMBA CP. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13(10): 1009-1016.
- 14- MAKI DG, KLUGER DM, CRNICHI CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc Mayo Clin* 2006; 81(9): 1159-1171.
- 15- SAFDAR N, MAKI DG. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients. *Chest* 2005; 128(2): 489-495.
- 16- TURCOTTE S, DUBÉ S, BEAUCHAMP G. Peripherally inserted central venous catheters are not superior to central venous catheters in the acute care of surgical patients on the ward. *World J Surg* 2006; 30(8): 1605-1619.
- 17- PIKWER A, ÅKESON J, LINDGREN S. Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation. *Anaesthesia* 2012; 67(1): 65-71.
- 18- CHOPRA V, ANAND S, KREIN SL, CHENOWETH C, SAINT S. Bloodstream infection, venous thrombosis, and peripherally inserted central catheters: reappraising the evidence. *Am J Med* 2012; 125(8): 733-741.
- 19- CHOPRA V, ANAND S, HICKNER A, BUIST M, ROGERS MA, SAINT S, FLANDERS SA. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2013; 382(9889): 311-325.
- 20- CHOPRA V, O'HORO JC, ROGERS MA, MAKI DG, SAFDAR N. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34(9): 908-918.
- 21- SMITH JR, FRIEDEL ML, CHEATHAM ML, MARTIN SP, COHEN MJ, HOROWITZ JD. Peripherally inserted central catheters revisited. *Am J Surg* 1998; 176(2): 208-211.
- 22- LIEM TK, YANIT KE, MOSELEY SE, LANDRY GJ, DELOUGHERY TG, RUMWELL CA, *et al.* Peripherally inserted central catheter usage patterns and associated symptomatic upper extremity venous thrombosis. *J Vasc Surg* 2012; 55(3): 761-767.
- 23- ADVANI S, REICH NG, SENGUPTA A, GOSEY L, MILSTONE AM. Central line-associated bloodstream infection in hospitalized children with peripherally inserted central venous catheters: extending risk analyses outside the intensive care unit. *Clin Infect Dis* 2011; 52(9): 1108-1115.
- 24- WILSON TJ, BROWN DL, MEURER WJ, STETLER WR JR, WILKINSON DA, FLETCHER JJ. Risk factors associated with peripherally inserted central venous catheter-related large vein thrombosis in neurological intensive care patients. *Intensive Care Med* 2012; 38(2): 272-278.
- 25- EVANS RS, SHARP JH, LINFORD LH, LLOYD JF, TRIPP JS, JONES JP, *et al.* Risk of symptomatic DVT associated with peripherally inserted central catheters. *Chest* 2010; 138(4): 803-810.
- 26- WALSHE LJ, MALAK SF, EAGAN J, SEPKOWITZ KA. Complication rates among cancer patients with peripherally inserted central catheters. *J Clin Oncol* 2002; 20(15): 3276-3281.
- 27- TREROTOLA SO, THOMPSON S, CHITTAMS J, VIERREGGER KS. Analysis of tip malposition and correction in peripherally inserted central catheters placed at bedside by a dedicated nursing team. *J Vasc Interv Radiol* 2007; 18(4): 513-518.
- 28- GROVE JR, PEVEC WC. Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(7): 837-840.
- 29- FLETCHER JJ, STETLER W, WILSON TJ. The clinical significance of peripherally inserted central venous catheter-related deep vein thrombosis. *Neurocrit Care* 2011; 15(3): 454-460.
- 30- ABDULLAH BJJ, MOHAMMAD N, SANGKAR JV, ABD AZIZ YF, GAN GG, GOH KY, *et al.* Incidence of upper limb venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters (PICC). *Br J Radiol* 2005; 78(931): 596-600.
- 31- CHEMALY RF, DE PARRES JB, REHM SJ, ADAL KA, LISGARIS MV, KATZ-SCOTT DS, *et al.* Venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters: a retrospective analysis of the Cleveland Clinic experience. *Clin Infect Dis* 2002; 34(9): 1179-1183.
- 32- ALLEN AW, MEGARGELL JL, BROWN DB, LYNCH FC, SINGH H, SINGH Y, *et al.* Venous thrombosis associated with the placement of peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(10): 1309-1314.
- 33- ONG CK, VENKATESH SK, LAU GB, WANG SC. Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21(8): 1191-1196.

- 34- TRAN H, ARELLANO M, CHAMSUDDIN A, FLOWERS C, HEFFNER LT, LANGSTON A, *et al.* Deep venous thromboses in patients with hematological malignancies after peripherally inserted central venous catheters. *Leuk Lymphoma* 2010; 51(8): 1473-1477.
- 35- WOLLER SC, STEVENS SM, JONES JP, LLOYD JF, EVANS RS, ASTON VT, *et al.* Derivation and validation of a simple model to identify venous thromboembolism risk in medical patients. *Am J Med* 2011; 124(10): 947-954.e2.
- 36- SABER W, MOUA T, WILLIAMS EC, VERSO M, AGNELLI G, COUBAN S, *et al.* Risk factors for catheter-related thrombosis (CRT) in cancer patients: a patient-level data (IPD) meta-analysis of clinical trials and prospective studies. *J Thromb Haemost Jth* 2011; 9(2): 312-319.
- 37- DANEMAN N, DOWNING M, ZAGORSKI BM. How long should peripherally inserted central catheterization be delayed in the context of recently documented bloodstream infection? *J Vasc Interv Radiol* 2012; 23(1): 123-125.
- 38- AJENJO MC, MORLEY JC, RUSSO AJ, McMULLEN KM, ROBINSON C, WILLIAMS RC, *et al.* Peripherally inserted central venous catheter-associated bloodstream infections in hospitalized adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32(2): 125-130.
- 39- MCLAWS M-L, BURRELL AR. Zero risk for central line-associated bloodstream infection: are we there yet? *Crit Care Med* 2012; 40(2): 388-393.
- 40- MILSTONE AM, SENGUPTA A. Do prolonged peripherally inserted central venous catheter dwell times increase the risk of bloodstream infection? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31(11): 1184-1187.
- 41- RAAD I, HANNA H, MAKI D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *Lancet Infect Dis* 2007; 7(10): 645-657.
- 42- BUTLER PJ, SOOD S, MOJIBIAN H, TAL MG. Previous PICC placement may be associated with catheter-related infections in hemodialysis patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011; 34(1): 120-123.
- 43- PONGRUANGPORN M, AJENJO MC, RUSSO AJ, McMULLEN KM, ROBINSON C, WILLIAMS RC, *et al.* Patient- and device-specific risk factors for peripherally inserted central venous catheter-related bloodstream infections. *Infect. Control Hosp Epidemiol* 2013; 34(2): 184-189.
- 44- JUMANI K, ADVANI S, REICH NG, GOSEY L, MILSTONE AM. Risk Factors for Peripherally Inserted Central Venous Catheter Complications in Children. *JAMA Pediatr* 2013; Online First: 1-7.
- 45- VANEK VW. The ins and outs of venous access: part I. *Nutr Clin Pr Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr* 2002; 17(2): 85-98.
- 46- ONG B, GIBBS H, CATCHPOLE I, HETHERINGTON R, HARPER J. Peripherally inserted central catheters and upper extremity deep vein thrombosis. *Australas Radiol* 2006; 50(5): 451-454.
- 47- KABSY Y, BAUDIN G, VINTI H, NOVELLAS S, MANNONE L, CHEVALLIER P, *et al.* Utilisation des cathéters centraux insérés par voie périphérique (PICC) en oncohématologie. *Bull Cancer (Paris)* 2010; 97(9): 1067-1071.
- 48- HAIDER G, KUMAR S, SALAM B, MASOOD N, JAMAL A, RASHEED YA. Determination of complication rate of PICC lines in oncological patients. *Jpma J Pak Med Assoc* 2009; 59(10): 663-667.
- 49- VIDAL V, COHEN F, CASALONGA F, VAROQUAUX A, GAUBERT J-Y, MOULIN G, *et al.* Cathéters centraux insérés en périphérie (PICC) : une avancée thérapeutique. *Presse Médicale* 2009; 38(4): 663-665.
- 50- CHLEBICKI MP, TEO EK. Review of peripherally inserted central catheters in the Singapore acute-care hospital. *Singapore Med J* 2003; 44(10): 531-535.
- 51- HARTER C, OSTENDORF T, BACH A, EGERER G, GOLDSCHMIDT H, HO AD. Peripherally inserted central venous catheters for autologous blood progenitor cell transplantation in patients with haematological malignancies. *Support. Care Cancer* 2003; 11(12): 790-794.
- 52- OGURA JM, FRANCOIS KE, PERLOW JH, ELLIOTT JP. Complications associated with peripherally inserted central catheter use during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 188(5): 1223-1225.
- 53- GRIFFITHS VR, PHILPOT P. Peripherally inserted central catheters (PICCs): do they have a role in the care of the critically ill patient? *Intensive Crit Care Nurs* 2002; 18(1): 37-47.
- 54- FUNK D, GRAY J, PLOURDE PJ. Two-year trends of peripherally inserted central catheter-line complications at a tertiary-care hospital: role of nursing expertise. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22(6): 377-379.



Argumentaire

Question 3 Indications des PICC

Quelles sont les indications, contre-indications et critères de choix des PICC par rapport aux autres abords vasculaires (CCI, CVC standard, CVP, Hickman...) incluant la qualité de vie et les types de matériau : valves, voies, matériau...

PICC et durée d'utilisation

■ Dans le but de préserver le capital veineux périphérique des patients, les recommandations nord-américaines 2011 (CDC) proposent de renoncer à l'abord veineux superficiel (canules courtes ou aiguilles) au profit des PICC dès que la durée prévisible de l'accès veineux est $\geq$ à 6 jours (recommandation de catégorie II du CDC) [1].

S'alignant sur ces recommandations, quelques fiches techniques concernant les PICC, les proposent pour une durée $\geq$ à 6 jours [2].

Si une durée minimale semble admise, la durée optimale d'un PICC, au sens du bénéfice/risque, est inconnue. L'analyse de la littérature ne donne pas de précisions claires sur ce point. Un travail prospectif portant sur 2014 PICC chez des patients médicochirurgicaux, rapporte une durée médiane de 7,5 jours [3]. Selon les études et les pathologies concernées, les durées varient de quelques jours à plusieurs mois [3-6].

Cependant, ces travaux précisent rarement le délai de survenue des complications, qu'elles soient infectieuses, thrombotiques ou mécaniques. Seules quelques études en néonatalogie analysent la relation durée/risque infectieux d'un PICC. Pour certains, après une augmentation transitoire, il y aurait une diminution du risque infectieux lié au PICC, probablement en raison de la croissance du prématuré et de la maturation de son système immunitaire [7]. Pour d'autres en revanche, il y aurait en néonatalogie une augmentation exponentielle des complications infectieuses avec la durée des PICC [8].

En pédiatrie, sur une série de 2 592 PICC, ADVANI *et al*,

observent une augmentation du risque infectieux sur le groupe de PICC dont la durée était $\geq$ à 21 jours, *versus* le groupe de PICC dont la durée était $<$ à 21 jours [9].

Chez l'adulte, la même observation est faite en unité de soins intensifs (USI), où l'on constate que la durée constitue le seul facteur de risque indépendant de complications infectieuses observées sur PICC et sur autres cathéters veineux centraux non tunnellisés (CVC) [10].

En oncohématologie, la durée médiane des PICC est plus longue que dans les autres secteurs [5,6,11,12]; elle varie de 2 semaines à un peu moins de 6 mois selon les pathologies [5,6,11].

Enfin, il semblerait de plus que dans ces unités, l'utilisation des PICC pour des transfusions ou des prélèvements sanguins en réduirait la durée. C'est au moins ce que suggère le travail de Y. KABSY *et al*, qui observent une durée médiane de 70 J (PICC utilisés seulement pour la chimio) vs 23 J (RR = 2,9, $p = 0,001$) quand plus de deux prélèvements par semaine sont faits au travers du PICC.

De même, la durée des PICC varie selon l'indication du PICC; lorsque l'indication est d'assurer un support transfusionnel, la durée est notablement réduite par rapport à la durée des PICC destinés à la chimiothérapie seule (durée médiane : 26 J vs 58 J, RR = 1,3 ; $p = 0,02$) [12].

■ En conclusion, la durée de vie des PICC varie selon les travaux et les pathologies de 6 jours à 6 mois, voire plus. Rappelons que, à l'exception des nouveau-nés et nourrissons chez lesquels l'abord veineux est problématique, un PICC comme tout autre cathéter à émergence cutanée doit être enlevé dès qu'il n'est plus indispensable [1,13,14].

Avantages et inconvénients d'un PICC selon le type des complications observées

Complications infectieuses et non infectieuses (Tableaux I à IV)

PICC versus cathéter veineux périphérique (CVP)

■ Au cours d'une étude prospective randomisée monocentrique, comparant PICC et abords veineux périphériques par cathéters courts (CVP) mis en place pour une durée ≥ 5 jours, PÉRIARD *et al*, observent 22,6 % de complications dites « majeures », impliquant le maintien du patient en hospitalisation pour traitement anticoagulant (6 thromboses veineuses profondes ou TVP) ou antibiotique (1 cellulite) vs 3,4 % (1 TVP) dans le groupe CVP [RR 6,6; $p = 0,03$].

Lorsque ces résultats sont exprimés en taux d'incidence pour 1 000 jours-cathéters, l'incidence des complications majeures était de 24/1 000 J-PICC vs 4,7/1 000 J-CVP ($p < 0,01$) [15].

Par ailleurs, le taux de thrombophlébites superficielles était très élevé dans les deux groupes : 29 % dans le groupe PICC et 37,8 % dans le groupe CVP, ce qui exprimé en taux d'incidence donne 30,9/1 000 J-PICC vs 61,4/1 000 J-CVP ($p < 0,01$). Ainsi, dans ce travail randomisé, on observe plus de complications majeures dans le groupe PICC, et plus de thrombophlébites superficielles dans le groupe CVP (Tableau I).

Cependant, en dépit des complications observées, la préférence des patients était très favorable aux PICC. En conclusion, en raison des thromboses veineuses profondes (souvent asymptomatiques) observées dans ce travail, les auteurs émettent des réserves sur l'utilisation en première intention des PICC [15].

Une autre étude randomisée, chez le très jeune enfant a comparé les complications survenues sur PICC (2 Fr en silicone) et sur abord veineux périphérique (VIALON® 24G ou aiguilles type BUTTERFLY® 27G) [16]. Si les auteurs n'observent pas de différence significative en termes de complications infectieuses, ils rapportent en revanche quatre fois plus de phlébites périphériques dans le groupe CVP que dans le groupe PICC (40,8 %, vs 10,8 % ; $p = 0,007$). Même observa-

tion pour HORATTAS, qui estimait à 63 % le taux de phlébite sur abord veineux périphérique vs 2 à 10 % sur PICC [17].

■ En conclusion, entre PICC et cathéter veineux périphérique, le choix ne se discute pas s'il s'agit d'un petit enfant ; chez l'adulte, si la durée de perfusion prévue est supérieure à 6 jours et si l'incidence de thrombophlébites superficielles sur abord veineux périphérique est élevée dans la structure de soins, le PICC est une alternative sous réserve d'une surveillance rigoureuse du risque thrombotique.

PICC versus cathéters veineux centraux (CVC)

■ Une revue récente de la littérature constituée au départ de 488 articles dénombrés entre 1966 et 2011 (*Medline data base*), a finalement retenu 12 études portant sur les complications liées à 3 116 PICC, comparées aux complications liées à 2 193 CVC non tunnellisés « poolés » avec un mélange de 819 cathéters tunnellisés et chambres à cathéter implantables (CCI). Seules les études rapportant clairement la durée des cathéters étaient incluses dans ce travail [18].

Quatre types de complications ont été comparés : les malpositions de l'extrémité centrale du cathéter, les thrombophlébites, les infections liées au cathéter (ILC), et les dysfonctionnements du dispositif.

La comparaison est en défaveur des PICC pour 3 de ces complications sur 4 :

- les malpositions (9,3 % vs 3,4 %, $p = 0,0007$),
- les thrombophlébites (7,8 vs 0,75/1 000 j-cath., $p = 0,0001$)
- le dysfonctionnement (7,8 vs 1,4/1 000 j-cath., $p = 0,04$).

En revanche, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes en termes de complications infectieuses. Cependant, il est évident que l'amalgame des CVC non tunnellisés et des CCI dans le groupe comparatif modifie considérablement les données relatives aux complications infectieuses en réduisant artificiellement l'incidence des infections sur CVC. De plus, ce travail comporte des limites car il repose sur des études anciennes au cours desquelles la mise en place des PICC se faisait sans échoguidage. Enfin, sur les 12 études colligées, seule l'étude de COWL *et al*, était randomisée [19].

Tableau I – PICC versus cathéter veineux périphérique (CVP).

Auteurs	Type d'étude	Type de cathéter (Nb)	Complications infectieuses	TVP /1000 j-cath.	Thrombophlébites superficielles /1000 j-cath.
PÉRIARD D, 2008 [15]	Prospective randomisée	PICC : 31 AVP : 29	1 infection locale 0	24,0 vs 4,7 $p < 0,01$	30,9 vs 61,4 $p < 0,01$

Tableau II - Complications liées à différents dispositifs veineux.

Type de cathéter	Complications infectieuses /1000 j-cath. [IC ₉₅]			Toutes complications confondues /1000 j-cath.
	MAKI 2001 (a)	MAKI 2006 (b)	MOUREAU 2002 (c)	MOUREAU 2002 (c)
CVC non tunnellisé	2,3 [2-2,4]	2,7 [2,6-2,9]	0,57*	1,08*
CVC tunnellisé	1,2 [1-1,3]	1,7 [1,2-2,3]	0,70*	1,01*
Midline		0,2 [0,0-0,5]	0,30*	4,50*
PICC	0,4 [0,1-0,2]	1,1 [0,9-1,3] 1,0* [0,8-1,2] 2,1** [1,0-3,2]	0,36*	2,02*

a) MAKI 2001, 206 études prospectives (revue) [20]. b) MAKI 2006, 200 études prospectives (revue) [21]. c) MOUREAU 2002, 50 470 patients traités à domicile [24]. * Patients traités à domicile ; ** patients hospitalisés

Dans un travail portant sur des patients chirurgicaux, comparant 37 PICC et 263 CVC, l'incidence des complications infectieuses était trois fois moins élevée sur les PICC que sur les CVC non tunnellisés (2,2/1 000 j-cath. pour les PICC et 6/1 000 j-cath. pour les CVC) [10].

MAKI *et al.*, au cours de deux importantes revues de la littérature (plus de 200 travaux prospectifs/revue) ont comparé les complications infectieuses liées aux principaux dispositifs veineux [20,21]. Alors qu'en 2001, l'incidence des complications infectieuses sur PICC et sur CCI était assez proche (0,2/1 000 j-cath. pour les CCI et 0,4 pour les PICC), ces auteurs rapportaient en 2006 une augmentation importante des complications infectieuses liées aux PICC : l'incidence était de 1,1/1 000 j-cath. lorsque les patients étaient traités à domicile et de 2,1/1 000 j-cath. lorsqu'il s'agissait de patients hospitalisés. Ainsi chez les patients hospitalisés, les complications infectieuses étaient plus élevées sur les PICC que sur les cathéters veineux centraux tunnellisés à manchon (type Hickman-Broviac) (1,7/1 000 j-cath.) (Tableau II).

Cependant, hormis pour les CCI, les complications infectieuses augmentaient aussi de façon importante entre 2001 et 2006 pour toutes les autres catégories de dispositifs [21].

A noter que ces résultats portent sur des travaux antérieurs à la mise en place et à la diffusion de *bundles* ou *check-list* dans les différentes unités de soins [22,23].

MOUREAU *et al.*, en 2002, à partir d'un fichier de 50 470 patients suivis en hospitalisation à domicile, rapportent des incidences similaires de complications infectieuses pour les PICC, les *midline* cathéters (cathéters antébrachiaux insérés par voie périphérique dont l'extrémité n'est pas en situation centrale) et les CCI (respectivement 0,36 ; 0,30 et 0,30/1 000 j-cath.) [24].

Mais dans ce travail, les résultats sont très différents si on tient compte de toutes les complications observées sur ces différents dispositifs : thromboses veineuses, complications mécaniques (déplacements, fuites, extravasations...) et complications infectieuses. En effet, les complications sur PICC sont alors deux fois plus fréquentes que sur les cathéters centraux tunnellisés et quatre fois plus fréquentes que sur les CCI (Tableau II).

Enfin, une étude randomisée en nutrition parentérale, comparant cathéters centraux sous-claviers vs PICC, rapporte huit fois plus de complications thrombotiques sur les PICC que sur les cathéters sous-claviers (16,6 vs

Tableau III – Complications selon le type de cathéter, PICC vs cathéter veineux central (CVC).

Auteurs	Type d'étude	Type de cathéter (N)	Complications infectieuses /1000 j-cath.	Complications thrombotiques /1000 j-cath.	Complications mécaniques /1000 j-cath.
COWL 2000 [19]	Prospective randomisée	PICC : 51 CVC : 51	4,1 5,6	16,6 1,9	16,6 3,8
AL RAIY 2010 [27]	Prospective non randomisée	PICC : 622 CVC : 638	2,3 2,4	NR NR	NR NR
GUNST 2010 [10]	Prospective non randomisée	PICC : 37 CVC : 263	2,2 6	NR	NR
BONIZZOLI 2011 [25]	Prospective non randomisée	PICC : 114 CVC : 125	NR NR	7,7 4,4	NR NR

NR : non rapporté.

1,9/1 000 J- cath.), et trois fois plus de complications mécaniques [19]. Plus récemment, BONIZZOLI *et al.* observent 27,2 % de thromboses veineuses profondes (TVP) sur PICC vs 9,6 % sur CVC, ($p = 0,0012$), soit une incidence des TVP de 4,4/1 000 j-cath. pour les CVC et de 7,7 pour les PICC. [25] (Tableau III).

■ Finalement dans les critères de choix d'un matériel, si l'analyse du risque infectieux lié à un dispositif est nécessaire, elle n'est pas suffisante. Les risques thrombotiques et mécaniques doivent aussi être pris en compte, en particulier pour les PICC. C'est exactement la conclusion de la revue de la littérature faite par TURCOTTE *et al.* comparant CVC et PICC : les complications infectieuses ne sont pas différentes entre les deux types de dispositifs, en revanche les complications thrombotiques sont beaucoup plus fréquentes et surviennent plus tôt sur PICC que sur les CVC [26].

Quel type de PICC ? PICC monolumière ou multilumière ? à valve incorporée ?

PICC monolumière ou multilumière

■ Plus que les complications infectieuses, le risque spécifique lié aux PICC est d'ordre thrombotique.

Dans le travail prospectif d'EVANS *et al.* [3], portant sur 2014 PICC, les facteurs de risque de thrombose étaient :

- les antécédents de TVP avant la mise en place du PICC (OR : 9,92, $p < 0,01$),
- le diamètre du PICC et l'utilisation de PICC multilumière vs PICC monolumière 4 Fr (double lumière 5 Fr, OR : 7,54 $p < 0,05$, triple lumière 6 Fr, OR : 19,50 $p < 0,001$) [3].

Même observation pour GROVE *et al.* [28], qui, sur une série de 813 PICC évaluant les facteurs de risque de thrombose sur PICC rapportent 3,9 % de TVP. En analyse multivariée, le seul facteur de risque de TVP identifié était le diamètre du cathéter : pas de thrombose sur PICC 3 Fr, 1 % pour les PICC de 4 Fr, de 6,6 % pour les PICC 5 Fr et de 9,8 % pour les PICC de 6 Fr [28].

Enfin, TREROTOLA *et al.* [29] observent 58 % de thromboses (dont 20 % symptomatiques) chez 50 patients de réanimation inclus dans une étude prospective sur l'usage des PICC Tri lumière 6 Fr. L'étude qui devait inclure 167 patients a été interrompue prématurément au vu de ces complications thrombotiques [29].

Certains insistent sur l'évaluation des diamètres compa-

rés de la veine et du PICC [30] et ne préconisent pas l'usage de cathéters de gros diamètre ; d'autres recommandent de choisir un PICC dont le diamètre est inférieur ou égal au tiers du diamètre veineux [31].

■ Ainsi, en raison de la fréquence des complications thrombotiques superficielles et surtout profondes liées à l'usage de PICC de gros diamètre (et/ou multilumière), il semble justifié, sauf indication précise, de leur préférer des PICC de petit diamètre en privilégiant les PICC monolumière (ex. : mucoviscidose, médecine, oncohématologie, pédiatrie, soins palliatifs...).

PICC à valve incorporée

Avec les complications thrombotiques et obstructives, les complications mécaniques (déplacements, ruptures, fuites et extravasations) constituent une part importante des complications observées lors de l'utilisation des PICC.

Pour limiter les phénomènes obstructifs, les constructeurs ont développé des dispositifs munis de valves intégrées limitant le reflux sanguin notamment lors du débranchement des lignes veineuses. Un PICC en silicone, pourvu à son extrémité distale d'un système antireflux, existe depuis plusieurs années. Un autre PICC en polyuréthane est muni lui, d'une valve dans sa partie proximale (dans l'embase ou *hub* du cathéter).

Lors d'une étude randomisée, les deux types de PICC à valve ont été comparés [32]. Tous les PICC avaient le même diamètre extérieur (4 Fr). Tous les cathéters ont été placés sous échographie en salle de radiologie. L'indication des PICC était une antibiothérapie prolongée chez 76 % des patients. De ce travail, il ressort que le PICC à valve proximale donnerait lieu à moins de complications que le PICC à valve distale (26,8 % vs 47,9 % $p < 0,001$), aussi bien en termes de complications infectieuses (0,7/1 000 j-cath. pour les premiers et 2,7 pour les PICC à valve distale) qu'en termes de complications thrombotiques (11,6 % vs 23,2 %, $p = 0,043$). Pour les auteurs, la valve en situation proximale serait moins exposée aux dépôts fibrinocruoriques qu'une valve en situation distale. Cependant, la comparaison de deux matériaux différents (polyuréthane vs silicone) et par suite, de deux diamètres internes différents des PICC, pourrait affaiblir les résultats présentés.

PICC haute pression

Face à la nécessité de pouvoir utiliser les PICC lors de scanners avec injection, les constructeurs ont mis à la disposition des cliniciens des PICC « haute pression » qui permettent l'injection de produit de contraste avec un débit de 5 ml/seconde. Ces PICC « HP » de couleur violette ou rouge

selon les fournisseurs, existent en mono (5 Fr), bi (5 et 6 Fr) et trilumières (6 Fr). Une étude récente en USI, a vérifié que les PICC « HP » étaient utilisables sans risque de rupture ou de lésion du cathéter lors de l'injection de produit de contraste sous haute pression, avec un débit de 5 ml/sec [31].

Indications en chirurgie, anesthésie, réanimation, unités de soins intensifs

■ Il n'existe pas à notre connaissance d'études randomisées permettant de préconiser les PICC en remplacement des abords veineux centraux par ponction directe des veines jugulaires ou sous-clavières. Les propositions suivantes reposent donc sur l'analyse de quelques études faites en USI [9,10,25,27,29,31,33-38].

Dans la prévention des incidents et accidents mécaniques immédiats liés à l'abord percutané d'une veine sous-clavière, l'intérêt du PICC est évident [17].

Par ailleurs, compte tenu des complications infectieuses observées sur les cathéters centraux non tunnellisés mis en place par voie jugulaire interne ou fémorale (zones à risque car fort degré de colonisation cutanée, pansements difficiles à maintenir de façon occlusive, proximité de cavités colonisées, de sonde en tout genre...), le PICC commence à être utilisé dans certaines USI [3,10,29,31,33]. En effet, la face antérieure du bras, moins colonisée, située à distance de zones à risques devrait permettre d'observer une diminution du risque infectieux lié à ces dispositifs [31,38].

Les résultats observés indiquent dans ces unités des incidences variant entre 0 [31] à 4,79/1 000 j-cath. [38]. Certains rapportent moins de complications infectieuses sur les PICC que sur les CVC non tunnellisés [10,27,39]. En outre, le délai de survenue des complications infectieuses serait significativement plus long sur PICC que sur CVC [27]. Mais, il s'agit toujours d'études évaluant les risques infectieux et/ou thrombotiques sur PICC et sur CVC, sans randomisation des deux types de dispositifs [10,27,33].

■ Chez les patients insuffisants respiratoires, emphysémateux, trachéotomisés, porteurs de tumeurs ORL, de nécrose radique ou tumorale maxillo-faciale [40] l'abstention d'un accès sous-clavier ou jugulaire interne non tunnellisé au profit d'un PICC semble justifiée [41]. De plus, chez ces patients, la facilité de l'entretien, de la surveillance du cathéter et des pansements est évidente.

Cependant en réanimation ou en USI, la nécessité de disposer d'un cathéter multilumière limite l'utilisation de

la voie antébrachiale. Plusieurs études ont montré le risque accru de complications thrombotiques avec les PICC de gros diamètre ou multilumière [3,29].

■ À propos de l'abord veineux en urgence chez un **patient en choc hypovolémique**, qu'il soit septique ou hémorragique, le bon sens devrait pousser à choisir une voie veineuse centrale plutôt qu'une veine périphérique qui compte tenu du contexte sera « plate » et difficilement cathétérisable, même sous échoguidage. Il n'existe pas, à notre connaissance, de littérature précise sur ce point ; cependant, les équipes qui prennent en charge des grands brûlés considèrent qu'un PICC n'est pas recommandé lors de la phase d'instabilité hémodynamique initiale [36]. En revanche, une fois la stabilité hémodynamique restaurée, un PICC peut parfaitement être mis en place. Ces auteurs n'observent pas de complications infectieuses liées aux PICC, mais une incidence de 6,6/1 000 j-cath. sur les CVC mis en place sur une population contrôle comparable en termes d'âge, de gravité des brûlures et de durée de ventilation [36].

■ **PICC et mesure de la pression veineuse centrale (PVC) :** Deux études réalisées au cours de transplantations hépatiques d'une part et de chirurgie de l'anévrisme de l'aorte abdominale d'autre part, rapportent la fiabilité des mesures de PVC sur PICC comparées aux mesures sur CVC [34,37]. Un autre travail réalisé *in vitro* et *in vivo* confirme ces résultats [42].

Indications en nutrition parentérale

■ L'ESPEN (société européenne de nutrition clinique et métabolisme) a retenu la possibilité d'administrer la nutrition parentérale par l'intermédiaire d'un PICC dans sa recommandation (*guidelines*) de 2009 [41]. Le PICC est jugé approprié, au même titre que les autres cathéters centraux ou périphériques, pour les nutritons de courte durée à l'hôpital, ainsi que pour les nutritons parentérales de moyenne durée à domicile (au même titre que les cathéters veineux tunnellisés). Pour les nutritons parentérales de plus de trois mois, le PICC n'est pas proposé (mais uniquement le dispositif veineux implantable ou le cathéter tunnellisé). Le niveau de cette recommandation est B et les références citées plutôt anciennes (deux des années quatre-vingt-dix, une de 2005 [33]).

Pour COWL [19], dans un essai randomisé comportant deux groupes de 50 patients, la durée d'usage d'un PICC (mesurée en intervalle libre sans complications), à l'hôpital

et pour une nutrition parentérale de courte durée, est plus courte avec le PICC qu'avec le cathéter sous clavier non tunnellisé, mono ou multilumière. L'incidence des complications est sensiblement la même (4,9 % vs 5,6 %) ; les complications surviennent plus précocement avec le PICC. La différence la plus marquante concerne les thromboses veineuses survenues chez 15 % des patients avec PICC vs 2 % des patients porteurs d'un CVC. Au total, seuls 48 % des patients avec PICC ont reçu la totalité du traitement intraveineux par le premier cathéter vs 65 % de ceux équipés d'un CVC.

A contrario, AL RAIY [27] observe dans une large étude non randomisée en dehors des soins intensifs, une durée de vie supérieure pour les PICC vs CVC – en notant toutefois que le groupe des patients avec CVC comportait une proportion élevée de cathéters fémoraux. Le délai médian de survenue de la première infection de cathéter (CLABSI) était plus court avec le cathéter central (13 vs 23 J). Une proportion importante des patients avec PICC ont quitté l'hôpital avec leur PICC en place.

L'utilisation des chambres implantables, en place pour un traitement oncologique, pour réaliser une nutrition parentérale doit être décidée en tenant compte de la fréquence élevée des infections de ces dispositifs [43].

■ Au total la décision de recourir à un PICC plutôt qu'à un CVC classique (non tunnellisé pour les courtes durées, et tunnellisé pour la moyenne durée) est fondée sur l'appréciation de la balance bénéfice/risque du PICC, intégrant un

risque moindre à la pose et un risque nettement plus élevé de thrombose veineuse, superficielle ou profonde [44].

Indications en oncohématologie

Pendant plus de trente ans, le recours aux dispositifs veineux de longue durée (cathéters d'Hickman-Broviac en hématologie et CCI en oncologie), était la règle. Pour des raisons économiques, les PICC se sont développés dans ces unités aux USA et en Grande-Bretagne [5,11,12,45-48].

Pour ces équipes, la nécessité d'un accès continu, les patients porteurs de graves troubles de l'hémostase, et les traitements d'induction des leucémies aiguës, sont des indications des PICC [5,6,11,12,39,45-48].

Contrairement aux autres spécialités, probablement du fait de la fréquente thrombocytopénie des patients, la littérature insiste plus sur les complications infectieuses que sur les complications thrombotiques. En hématologie, les complications infectieuses liées aux PICC varient selon les auteurs de 0,74 à 11,1/1 000 j-cathéter [6,11].

MOLLEE *et al.* [48] ont analysé les facteurs de risques liés à 1 127 différents dispositifs veineux centraux sur une cohorte prospective de 727 patients d'oncohématologie. L'incidence des complications infectieuses, tous dispositifs confondus, était de 2,50/1 000 j-cathéter. Elle était de 12,6 pour les CVC non tunnellisés, de 8,08 pour les CVC tunnellisés, de 1,81 pour les PICC et de 0,97 pour les CCI [48] (Tableau IV).

Tableau IV – PICC et différents dispositifs intraveineux en oncohématologie.

Auteurs	Type d'étude	Type de cathéter (N)	Complications infectieuses 1 000 j-cath.	Complications thrombotiques 1 000 j-cath.	Complications mécaniques 1 000 j-cath.
WALSHE 2002 [45]	Cohorte prospective Oncohématologie	PICC: 351	2,46	3,32	5,12
WORTH 2009 [39]	Prospective Oncohématologie	PICC: 75 CVC: 31	6,6 10,3	7,7 3,4	NR
FAGNANI 2009 [51]	Cohorte rétrospective multicentrique Oncologie	PICC: 144 CVC: 242 CCI: 1 004	0,353 0,410 0,073	NR	NR
HAIDER 2009 [11]	Prospective Oncohématologie	PICC: 146	11,1	0,3	3
MOLLEE 2011 [48]	Cohorte prospective Oncohématologie	PICC: 807 CVC: 320 Total: 1 127	1,81 5,49 2,50	NR	NR
		Détail des 320 CVC répartis en: CVCNT: 154 CVCT: 154 CCI: 12	Selon type CVC: 12,0 CVCNT 8,08 CVCT 0,97 J-CCI,	NR	

CVCNT: non tunnellisé/CVCT: tunnellisé/CCI: chambre à cathéter implantable. NR: non rapporté.

Ainsi, dans cette étude, en oncohématologie, le risque infectieux était significativement plus élevé pour les CVC non tunnellisés [hazard ratio (HR) : 3,50 ; $p < 0,0001$] et pour les CVC tunnellisés (HR : 1,77 ; $p = 0,011$) que pour les PICC. En outre, en cas d'hémopathie « agressive », le risque d'une ILC était plus important lorsque le patient était porteur d'un CVC non tunnellisé que s'il était porteur d'un PICC (HR : 3,9 ; $p < 0,001$) [48].

Il n'existe pas à notre connaissance d'étude évaluant le risque thrombotique associé aux PICC lors de perfusions de chimiothérapies connues pour être « thrombogènes » (L-asparaginase par exemple). Mais la question de la contre-indication relative d'un PICC dans ces situations doit être posée.

Si le choix d'un PICC semble indiqué chez les patients thrombopéniques ou porteurs de graves troubles de l'hémostase [17], il est plus discutable pour le patient d'oncologie chez lequel une CCI paraît préférable [49]. Néanmoins, la mise en place d'un PICC peut être envisagée, si le patient redoute la pose d'une CCI (phobie des ponctions, du matériel étranger à demeure, des cicatrices...), si le nombre de cures de chimiothérapie est limité [46] ou après le retrait d'un autre type d'accès veineux.

De même, la radiochimiothérapie concomitante des patients ORL inopérables (mais répondeurs à la chimiothérapie) est une bonne indication de PICC [50].

Autres indications : pédiatrie, antibiothérapie, soins palliatifs...

Antibiothérapie

L'administration parentérale (continue ou discontinue) de traitements antibiotiques sur des durées relativement prolongées constitue selon les études, la première ou l'une des premières indications des PICC en pédiatrie [52-55] comme chez l'adulte [17,40,47,56,57].

Il s'agit soit des traitements IV prolongés continus pour des infections osseuses ou ostéoarticulaires, des cellulites [56], des endocardites [57] soit des perfusions à domicile de plusieurs antibiotiques par jour pour traiter des surinfections pulmonaires à germes multirésistants des patients atteints de mucoviscidose [58,59]. Il semblerait que chez ces derniers patients, la surinfection à *Burkholderia cepacia complex* (BCC) et le syndrome inflammatoire associé, constitueraient un facteur de risque de thrombose veineuse profonde. C'est du moins ce que rapportent NASH *et al.* dans un travail portant sur 376 PICC (tous de diamètre 5 Fr) posés chez 147 patients atteints de mucoviscidose [59]. Dans ce travail, les auteurs relèvent 17 TVP (11,6 %) ; ils rapportent en outre significativement plus de TVP chez les patients porteurs du BCC que chez les patients négatifs pour le BCC : respectivement 20,9 % vs 7,7 %, ($p = 0,02$). De plus, avant la mise en place du PICC, (et donc avant la survenue de la thrombose sur PICC) le syn-

Tableau V – Indications des PICC en pédiatrie.

Auteurs	Type d'étude	Cathéter (N) Durée j	Complications infectieuses n (%) / 1 000 j-cath.	Complications thrombotiques n (%) / 1 000 j-cath.	Complications mécaniques n (%) / 1 000 j-cath.	Toutes complications n (%) / 1 000 j-cath.
VAN WINKLE 2008 [53] (34 enfants à domicile, AB)	Rétrospective	PICC : 39 Durée 21 J (3-79)	2 (locales) (5,1 %) Incidence : 2,3	0	11 (28,2 %) Incidence : 12,9 ‰	13 (33,3 %) Incidence : 15,3
LEVY 2010 [54] (toutes pathologies)	Prospective	PICC : 279 Durée méd. : 21 J (2-191)	38 (13,6 %) Incidence : 4 (ILC : 0,47)	13 thrombophlébites* (4,6 %) Incidence : 1,52 ‰	64 (23 %) Incidence : 7,5 ‰	102 (36,6 %) Incidence : 11,9
HATAKEYAMA 2011 [6] Oncohématologie	Rétrospective	PICC : 93 Durée méd. : 162 J (6-575)	12 (13 %) Incidence : 0,74	1 (1,07 %) Incidence : 0,06	5 (5,37 %) Incidence : 0,30	18 (19,4 %) Incidence : 1,11
ADVANI 2011 [9] USI et non USI	Cohorte rétrospective	PICC : 2 592 Durée méd. : 13 J (7-21)	116 (4,47 %) Incidence : 2,58	Facteurs de risque infectieux : - Durée ≥ 21 J (RR : 1,53) - NP, (RR : 2,24) - USI + (RR : 1,80) - ILC sur précédent PICC : (RR : 2,48)		
BARRIER 2012 [55] Antibiotiques (mucoviscidose et infections diverses)	Rétrospective	PICC : 610 Durée : NR	Facteurs de risque (toutes complications confondues) - Âge < 1 an $\rightarrow$ Incidence : 30,7 - Âge > 10 ans $\rightarrow$ Incidence : 8,5 - PICC double lumière - Nb de doses AB/j > 4			207 (34 %) Incidence : 19,3

ILC : infection liée au cathéter. NP : nutrition parentérale. * Dans la série de LEVY *et al.*, les auteurs ont compté les 13 thrombophlébites dans les complications infectieuses. Toutes complications confondues, il y a 102 complications sur PICC (38+64), soit une incidence de 11,9/1 000 j-cath.

drome inflammatoire était significativement plus élevé chez les patients positifs pour le BCC que chez les patients négatifs.

Pédiatrie

En pédiatrie, la majorité des complications observées est d'ordre mécanique, ce qui se conçoit si on se souvient du système de fixation de ces dispositifs. Le récent travail de BARRIER *et al* [55] confirme que le très jeune âge est le premier facteur de risque de complications observées sur les PICC ; en effet si une incidence de 19,3/1 000 j-cath. est rapportée pour cette cohorte de 610 PICC, celle-ci est de 30,7 chez les enfants de 1 an et moins, et de 8,5 chez les enfants de 10 ans et plus (Tableau V).

Les complications thrombotiques chez l'enfant seraient moins fréquentes que chez l'adulte. Ainsi une étude prospective portant sur 214 enfants suivis cliniquement, par écho Doppler systématique (et phlébographie en cas de TVP) rapporte une incidence des thromboses veineuses de 3,85/1 000 j-cath. Dans ce travail, le seul facteur de risque de TVP était l'existence d'une thrombophilie (facteur II mutation G20210A, OR : 7,08 ; $p = 0,04$) [52].

Soins palliatifs

Les PICC semblent utilisables chez des patients en stade avancé de leur maladie, en particulier s'ils bénéficient de perfusions de chimiothérapie palliative à domicile ou d'autres traitements intraveineux. Des enquêtes réalisées chez ces patients révèlent une très bonne acceptabilité du dispositif et un sentiment d'amélioration de leur qualité de vie [60]. Dans une étude japonaise, 18 % des patients pris en charge pendant un an dans une unité de soins palliatifs – soit 38 patients – ont eu une pose de PICC, pour une durée médiane de 15 jours. La procédure de mise en place du cathéter est considérée comme supportable (*non distressing*) par les trois-quarts des patients ; l'accès veineux a été jugé plus confortable par 85 % des patients [61].

Contre-indications des PICC

Dans un programme d'amélioration de la qualité et de diminution des infections associées aux PICC, l'équipe du *Seattle Children's Hospital* a élaboré un programme limitant les prescriptions et les mises en place de PICC dans la structure [14]. Les contre-indications suivantes figurent dans leur programme :

- 1- Pas de PICC si le sujet doit être hémodialysé à plus ou moins long terme.
- 2- Pas de PICC pour une nutrition parentérale si une nutrition entérale est possible ou si une nutrition sur veine périphérique est possible.

3- Pas de PICC en cas de bactériémie active documentée ; la mise en place du PICC ne devant être faite qu'après 72 heures de traitement efficace (avec négativation contrôlée des hémocultures).

En 2009, la Société internationale de néphrologie (*International Society of Nephrology* [ISN]) soulignait le rôle délétère des PICC chez les patients porteurs d'une insuffisance rénale chronique sévère [62]. En effet chez ces patients, des thrombophlébites sur PICC souvent méconnues sont à l'origine à l'origine de sclérose veineuse rendant très difficile la réalisation de fistule artérioveineuse ou autre shunt [14,33,63].

Ainsi, les recommandations de l'ISN préconisent l'interdiction de l'usage des PICC chez les patients ayant une insuffisance rénale sévère, pour lesquels le recours à la fistule vasculaire est hautement prévisible (patients dont le débit de filtration glomérulaire est < 60 ml/min) [62].

Par ailleurs, dans un travail portant sur 713 cathéters tunnellisés d'hémodialyse, BUTLER *et al* [64] ont montré que les patients ayant déjà « bénéficié » d'un PICC avaient un risque significativement accru de développer une infection sur leur cathéter d'hémodialyse (OR : 2,46 [IC₉₅ : 1,71-3.53], $p < 0,001$). De plus, chez ces patients, la durée du cathéter d'hémodialyse était significativement plus courte, que chez les patients n'ayant jamais eu de PICC [64].

RÉFÉRENCES

- 1- O'GRADY NP, ALEXANDER M, BURNS LA, DELLINGER EP, GARLAND J, HEARD SO, *et al*. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control* 2011; 39(4 Suppl 1): S1-34.
- 2- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE. Note technique de la SF2H - Cathéters veineux centraux insérés par voie périphérique ou PICC lines (peripherally inserted central catheter). 2011: 1 page.
- 3- EVANS RS, SHARP JH, LINFORD LH, LLOYD JF, TRIPP JS, JONES JP, *et al*. Risk of symptomatic DVT associated with peripherally inserted central catheters. *Chest* 2010; 138(4): 803-810.
- 4- VIDAL V, COHEN F, CASALONGA F, VAROQUAUX A, GAUBERT J-Y, MOULIN G, *et al*. Cathéters centraux insérés en périphérie (PICC) : une avancée thérapeutique. *Presse Médicale* 2009; 38(4): 663-665.
- 5- REVEL-VILK S, YACOBovich J, TAMARY H, GOLDSTEIN G, NEMET S, WEINTRAUB M, *et al*. Risk factors for central venous catheter thrombotic complications in children and adolescents with cancer. *Cancer* 2010; 116(17): 4197-4205.
- 6- HATAKEYAMA N, HORI T, YAMAMOTO M, MIZUE N, INAZAWA N, IGARASHI K, *et al*. An evaluation of peripherally inserted central venous catheters for children with cancer requiring long-term venous access. *Int J Hematol* 2011; 94(4): 372-377.
- 7- SMITH PB, BENJAMIN DK JR, COTTEN CM, SCHULTZ E, GUO R, NOWELL L, *et al*. Is an increased dwell time of a peripherally inserted catheter associated with an increased risk of bloodstream infection in infants? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29(8): 749-753.
- 8- MILSTONE AM, SENGUPTA A. Do prolonged peripherally inserted central venous catheter dwell times increase the risk of bloodstream infection? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31(11): 1184-1187.

- 9- ADVANI S, REICH NG, SENGUPTA A, GOSEY L, MILSTONE AM. Central line-associated bloodstream infection in hospitalized children with peripherally inserted central venous catheters: extending risk analyses outside the intensive care unit. *Clin Infect Dis* 2011; 52(9): 1108-1115.
- 10- GUNST M, MATSUSHIMA K, VANEK S, GUNST R, SHAFI S, FRANKEL H. Peripherally inserted central catheters may lower the incidence of catheter-related blood stream infections in patients in surgical intensive care units. *Surg Infect* 2011; 12(4): 279-282.
- 11- HAIDER G, KUMAR S, SALAM B, MASOOD N, JAMAL A, RASHEED YA. Determination of complication rate of PICC lines in oncological patients. *Jpma J Pak Med Assoc* 2009; 59(10): 663-667.
- 12- KABSY Y, BAUDIN G, VINTI H, NOVELLAS S, MANNONE L, CHEVALLIER P, *et al.* Utilisation des cathéters centraux insérés par voie périphérique (PICC) en oncohématologie. *Bull Cancer (Paris)* 2010; 97(9): 1067-1071.
- 13- TEJEDOR SC, TONG D, STEIN J, PAYNE C, DRESSLER D, XUE W, *et al.* Temporary central venous catheter utilization patterns in a large tertiary care center: tracking the "idle central venous catheter". *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33(1): 50-57.
- 14- MIGITA DS, POSTETTER L, HEATH S, HAGAN P, DEL BECCARO M. Governing peripherally inserted central venous catheters by combining continuous performance improvement and computerized physician order entry. *Pediatrics* 2009; 123(4): 1155-1161.
- 15- PERIARD D, MONNEY P, WAEBER G, ZURKINDEN C, MAZZOLAI L, HAYOZ D, *et al.* Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs peripheral catheters for middle duration in-hospital intravenous therapy. *J Thromb Haemost* 2008; 6(8): 1281-1288.
- 16- BARRÍA RM, LORCA P, MUÑOZ S. Randomized controlled trial of vascular access in newborns in the neonatal intensive care unit. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2007; 36(5): 450-456.
- 17- HORATTAS MC, TRUPIANO J, HOPKINS S, PASINI D, MARTINO C, MURTY A. Changing concepts in long-term central venous access: catheter selection and cost savings. *Am J Infect Control* 2001; 29(1):32-40.
- 18- PIKWER A, ÅKESON J, LINDGREN S. Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation. *Anaesthesia* 2012; 67(1): 65-71.
- 19- COWL CT, WEINSTOCK JV, AL-JURF A, EPHGRAVE K, MURRAY JA, DILLON K. Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian or peripherally-inserted central catheters. *Clin Nutr* 2000; 19(4): 237-243.
- 20- DONOWITZ GR, MAKI DG, CRNICH CJ, PAPPAS PG, ROLSTON KV. Infections in the neutropenic patient-new views of an old problem. *Hematol. Am Soc Hematol Educ Program* 2001; 113-139.
- 21- MAKI DG, KLUGER DM, CRNICH CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc* 2006; 81(9): 1159-1171.
- 22- PRONOVOST P, NEEDHAM D, BERENHOLTZ S, SINOPOLI D, CHU H, COSGROVE S, *et al.* An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006; 355(26): 2725-2732.
- 23- ROYER T. Implementing a better bundle to achieve and sustain a zero central line-associated bloodstream infection rate. *J Infus Nurs* 2010; 33(6): 398-406.
- 24- MOUREAU N, POOLE S, MURDOCK MA, GRAY SM, SEMBA CP. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13(10): 1009-1016.
- 25- BONIZZOLI M, BATAACCHI S, CIANCHI G, ZAGLI G, LAPI F, TUCCI V, *et al.* Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters related thrombosis in post-critical patients. *Intensive Care Med* 2011; 37(2): 284-289.
- 26- TURCOTTE S, DUBÉ S, BEAUCHAMP G. Peripherally inserted central venous catheters are not superior to central venous catheters in the acute care of surgical patients on the ward. *World J Surg* 2006; 30(8): 1605-1619.
- 27- AL RAIY B, FAKIH MG, BRYAN-NOMIDES N, HOPFNER D, RIEGEL E, NENNINGER T, *et al.* Peripherally inserted central venous catheters in the acute care setting: A safe alternative to high-risk short-term central venous catheters. *Am J Infect Control* 2010; 38(2): 149-153.
- 28- GROVE JR, PEVEC WC. Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(7): 837-840.
- 29- TREROTOLA SO, STAVROPOULOS SW, MONDSCHIEIN JI, PATEL AA, FISHMAN N, FUCHS B, *et al.* Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation. *Radiology* 2010; 256(1): 312-320.
- 30- GOLDHABER SZ. Peripherally inserted central catheters: bigger is not necessarily better. *Chest* 2011; 140(1): 6-7.
- 31- PITTIRUTI M, BRUTTI A, CELENTANO D, POMPONI M, BIASUCCI DG, ANNETTA MG, *et al.* Clinical experience with power-injectable PICCs in intensive care patients. *Crit Care* 2012; 16(1): R21.
- 32- ONG CK, VENKATESH SK, LAU GB, WANG SC. Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21(8): 1191-1196.
- 33- SAFDAR N, MAKI DG. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients. *Chest* 2005; 128(2): 489-495.
- 34- MCLEMORE EC, TESSIER DJ, RADY MY, LARSON JS, MUELLER JT, STONE WM, *et al.* Intraoperative peripherally inserted central venous catheter central venous pressure monitoring in abdominal aortic aneurysm reconstruction. *Ann Vasc Surg* 2006; 20(5): 577-581.
- 35- LYON SM, GIVEN M, MARSHALL NL. Interventional radiology in the provision and maintenance of long-term central venous access. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2008; 52(1): 10-17.
- 36- FEARONCE G, FARAKLAS I, SAFFLE JR, COCHRAN A. Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters in burn patients: a comparative review. *J Burn Care Res* 2010; 31(1): 31-35.
- 37- YUN JY, PARK SH, CHO DS, JEUNG HJ, LEE SA, SEO SJ. Comparison of the central venous pressure from internal jugular vein and the pressure measured from the peripherally inserted antecubital central catheter (PICCP) in liver transplantation recipients. *Korean J Anesth* 2011; 61(4): 281-287.
- 38- AJENJO MC, MORLEY JC, RUSSO AJ, McMULLEN KM, ROBINSON C, WILLIAMS RC, *et al.* Peripherally inserted central venous catheter-associated bloodstream infections in hospitalized adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32(2): 125-130.
- 39- WORTH LJ, SEYMOUR JF, SLAVIN MA. Infective and thrombotic complications of central venous catheters in patients with hematological malignancy: prospective evaluation of nontunneled devices. *Support. Care Cancer* 2009; 17(7): 811-818.
- 40- ISLAM S, LOEWENTHAL MR, HOFFMAN GR. Use of peripherally inserted central catheters in the management of recalcitrant maxillofacial infection. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66(2): 330-335.
- 41- PITTIRUTI M, HAMILTON H, BIFFI R, MACFIE J, PERTKIEWICZ M. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr* 2009; 28(4): 365-377.
- 42- LATHAM HE, DWYER TT, GREGG BL, SIMPSON SQ. An *in vitro* study comparing a peripherally inserted central catheter to a conventional central venous catheter: no difference in static and dynamic pressure transmission. *Bmc Anesth* 2010; 10:18.

- 43- TOURÉ A, VANHEMS P, LOMBARD-BOHAS C, CASSIER P, PÉRÉ-VERGÉ D, SOUQUET JC, *et al*. Totally implantable central venous access port infections in patients with digestive cancer: incidence and risk factors. *Am J Infect Control* 2012; 40(10): 935-939.
- 44- BARNOUD D, DUCHAMP A, LAUVERJAT M, GELAS P, CHAMBRIER C. Le cathéter veineux central à insertion périphérique en nutrition parentérale à domicile chez l'adulte. *Nutr Clin Métabolisme* 2012; 26(2): 89-91.
- 45- WALSHE LJ, MALAK SF, EAGAN J, SEPKOWITZ KA. Complication rates among cancer patients with peripherally inserted central catheters. *J Clin Oncol* 2002; 20(15): 3276-3281.
- 46- MARCY P-Y. Central venous access: techniques and indications in oncology. *Eur Radiol* 2008; 18(10): 2333-2344.
- 47- VIDAL V, JACQUIER A, MONNET O, VAROQUAUX A, LE CORROLLER T, GAUBERT JY, *et al*. Cathéters centraux insérés par voie périphérique : une technique prometteuse. *J Radiol* 2008; 89: 907-909.
- 48- MOLLEE P, JONES M, STACKELROTH J, VAN KUILENBURG R, JOUBERT W, FAOAGALI J, *et al*. Catheter-associated bloodstream infection incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study. *J Hosp Infect* 2011; 78(1): 26-30.
- 49- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE. Prévention des infections associées aux chambres à cathéter implantables pour accès veineux. *Hygiènes* 2012; XX(1): 1-87.
- 50- MARCY PY, IANESSI A, BEN TAARIT I. Abord brachial percutané : quelques règles simples. *J Radiol* 2009; 90: 77-78.
- 51- FAGNANI D, BERTOLINI A, CATENA L, TOMIROTTI M, VISINI M, ALATRI A, *et al*. The impact of antithrombotic prophylaxis on infectious complications in cancer patients with central venous catheters: an observational study. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2009; 20(1): 35-40.
- 52- DUBOIS J, RYPENS F, GAREL L, DAVID M, LACROIX J, GAUVIN F. Incidence of deep vein thrombosis related to peripherally inserted central catheters in children and adolescents. *Cmaj Can Med Assoc J*. 2007; 177(10): 1185-1190.
- 53- VAN WINKLE P, WHIFFEN T, LIU I-LA. Experience using peripherally inserted central venous catheters for outpatient parenteral antibiotic therapy in children at a community hospital. *Pediatr Infect Dis J* 2008; 27(12): 1069-1072.
- 54- LEVY I, BENDET M, SAMRA Z, SHALIT I, KATZ J. Infectious complications of peripherally inserted central venous catheters in children. *Pediatr Infect Dis J* 2010; 29(5): 426-429.
- 55- BARRIER A, WILLIAMS DJ, CONNELLY M, CREECH CB. Frequency of peripherally inserted central catheter complications in children. *Pediatr Infect Dis J* 2012; 31(5): 519-521.
- 56- MUNCKHOF WJ, CARNEY J, NEILSON G, NEILSON J, CARROLL J, MCWHINNEY B, *et al*. Continuous infusion of ticarcillin-clavulanate for home treatment of serious infections: clinical efficacy, safety, pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Int J Antimicrob Agents* 2005; 25(6): 514-522.
- 57- CUNHA BA, HAMID N, KESSLER H, PARCHURI S. Daptomycin cure after cefazolin treatment failure of methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) tricuspid valve acute bacterial endocarditis from a peripherally inserted central catheter (PICC) line. *Heart Lung* 2005; 34(6): 442-447.
- 58- BUI S, BABRE F, HAUCHECORNE S, CHRISTOFLOUR N, CECCATO F, BOISSERIE-LACROIX V, *et al*. Intravenous peripherally-inserted central catheters for antibiotic therapy in children with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros* 2009; 8(5): 326-331.
- 59- NASH EF, HELM EJ, STEPHENSON A, TULLIS E. Incidence of deep vein thrombosis associated with peripherally inserted central catheters in adults with cystic fibrosis. *J Vasc Interv Radiol* 2009; 20(3): 347-351.
- 60- MOLLOY D, SMITH LN, AITCHISON T. Cytotoxic chemotherapy for incurable colorectal cancer: living with a PICC-line. *J Clin Nurs* 2008; 17(18): 2398-2407.
- 61- YAMADA R, MORITA T, YASHIRO E, OTANI H, AMANO K, TEI Y, *et al*. Patient-reported usefulness of peripherally inserted central venous catheters in terminally ill cancer patients. *J Pain Symptom Manage* 2010; 40(1): 60-66.
- 62- HAKIM RM, HIMMELFARB J. Hemodialysis access failure: a call to action-revisited. *Kidney Int* 2009; 76(10): 1040-1048.
- 63- ALLEN AW, MEGARGELL JL, BROWN DB, LYNCH FC, SINGH H, SINGH Y, *et al*. Venous thrombosis associated with the placement of peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(10): 1309-1314.
- 64- BUTLER PJ, SOOD S, MOJIBIAN H, TAL MG. Previous PICC placement may be associated with catheter-related infections in hemodialysis patients. *Cardiovasc Interv Radiol* 2011; 34(1): 120-123.



Argumentaire

Question 4 Prévention à la pose des PICC

Choix du dispositif

Réglementation et recommandations et existantes

■ La norme NF EN ISO 13485 de septembre 2012 intitulée « Dispositifs médicaux - Systèmes de management de la qualité - Exigences à des fins réglementaires » énonce les exigences relatives au système de management de la qualité lorsqu'un organisme doit démontrer son aptitude à fournir régulièrement des dispositifs médicaux et des services associés conformes aux exigences des clients et aux exigences réglementaires applicables aux dispositifs médicaux et services associés [1].

■ Parmi les différentes recommandations à ce jour, il convient de privilégier les dispositifs en silicone ou polyuréthane car ils sont moins souvent associés à des complications infectieuses que le polyvinylchloride ou polyéthylène [2,3].

Les cathéters imprégnés d'antiseptiques ou d'antibiotiques ne doivent pas être utilisés en routine [4].

Il est recommandé d'utiliser le nombre minimum de lumières nécessaires pour le patient (cat. IB) [5].

Analyse de la littérature

Diamètre externe du dispositif

LIEM identifie comme facteur de risque important de thromboses veineuses profondes les PICC de diamètres ≥ 5 Fr [6]. Il propose l'utilisation d'un PICC du plus petit diamètre possible afin de réduire l'incidence des thromboses veineuses profondes.

EVANS va dans le même sens en disant que la taille du cathéter et le nombre de lumières doivent être fondés sur des indications cliniques et non sur la facilité ou les habitudes d'achats [7].

GROVE confirme ces résultats : pas de thrombose avec des cathéters 3 Fr, 1 % de thrombose avec 4 Fr, 6,6 % avec des 5 Fr et 9,8 % avec des 6 Fr [8]. D'autres auteurs, en particulier PITTIRUTI insistent sur la contre-indication à la pose d'un PICC quand le diamètre échographique de la veine ponctionnable est inférieur à 4 mm [9]. De même, il faut adapter le diamètre du cathéter posé au diamètre de la veine : 4 Fr pour une veine de diamètre supérieur ou égal à 4 mm, 5 Fr pour une veine supérieure ou égale à 5 mm et réserver les cathéters 6 Fr aux veines de diamètre supérieur ou égal à 6 mm, soit un diamètre de veine au moins trois fois supérieure au diamètre du PICC. (Il faut préciser le diamètre veineux sous compression par garrot axillaire).

PICC multilumière

Pour les raisons évoquées ci-dessus, les PICC double lumière doivent être évités et TRÉROTOLA a rapporté un taux inacceptable de thrombose avec des PICC triple lumière (6 Fr) utilisés en réanimation (20 % des patients) [10].

Il est à noter que BLACK a montré que les PICC pouvaient être utilisés pour monitorer la pression veineuse centrale, en particulier les 4 Fr aussi longtemps qu'ils n'étaient pas dysfonctionnels, d'où l'intérêt dans certains cas de PICC double lumière [11].

Silicone ou polyuréthane

A diamètre externe identique, le diamètre interne d'un cathéter en polyuréthane est plus important, autorisant donc des flux plus élevés et offrant ainsi une moindre résis-

tance (mais aussi une plus grande fragilité potentielle). A longueur équivalente, un PICC 4 Fr autorise un débit de 2 à 3 ml/minute jusqu'à 10 ml sous pompe.

PICC à haut débit ou PICC standard

Les PICC à haut débit peuvent développer des pressions jusqu'à 300 psi, d'où le moindre risque de cassure et rupture, autorisant des flux de 5 ml/s (180 à 300 ml/minute) sous pompe. C'est tout leur intérêt en réanimation ou en radiologie.

DI GIACOMO a démontré en comparant PICC standard silicone, polyuréthane, et PICC à haut débit que l'incidence d'occlusion et de rupture était moindre avec le power-PICC, en faisant ainsi le dispositif de choix pour la chimiothérapie et la réanimation [12]. Il est encore plus capital qu'avec les PICC standard, d'effectuer le contrôle de positionnement du cathéter distal (+/- injection- test au contraste préalable) avant l'injection à haut débit, afin de prévenir tout risque d'extravasation ou de tamponnade péricardique, notamment en cas de cathéter multilumière à émergence étagée dans la veine cave supérieure [13,14].

Recoupe proximale ou distale

Chaque matériel présente avantages et inconvénients : la recoupe distale permet de sécuriser industriellement la connexion et la recoupe proximale avec une extrémité plus fine est moins traumatisante. Pour une section de l'extrémité distale de meilleure qualité, l'utilisation d'un instrument de type guillotine est conseillée [15].

Dans le but d'éviter ces inconvénients, certains fabricants proposent aussi des PICC avec plusieurs longueurs possibles afin d'en éviter la recoupe.

Intérêt des valves distales ou proximales intégrées

Deux études montrent la supériorité des cathéters à valve proximale [16,17] mais la différence peut être liée au matériau des cathéters : silicone pour le cathéter à valve distale, polyuréthane pour le cathéter à valve proximale. JOHNSTON, dans une étude récente ayant comparé PICC non valvés et PICC valvés à valve distale ou proximale n'a pas trouvé de différence [18].

Choix du site d'implantation

Réglementation et recommandations existantes

En 2010, dans *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins*, chapitre « Infections associées aux dispositifs intravasculaires » [4], bien que n'abordant pas précisément

le contexte des PICC, la SF2H rappelle (R106) qu'« un cathéter ne doit pas être inséré à proximité de lésions cutanées infectieuses suintantes ou sur un membre sur lequel un curage ganglionnaire ou une radiothérapie a été réalisé, ou sur lequel une tumeur maligne a été diagnostiquée, ou avec une fistule artérioveineuse, ou en regard d'une articulation, ou avec une prothèse orthopédique ou sur un membre paralysé » [4].

Analyse de la littérature

Choix de la veine

L'abord doit être tenté de dedans en dehors et de bas en haut, en se limitant au maximum à quatre tentatives [19,20].

La veine **basilique** est la veine de choix à condition d'être abordée au tiers inférieur ou moyen du bras, à distance de l'artère humérale, et du nerf médian qui lui est antéro-externe. La ponction de type « Seldinger modifié » (mono pariétale) sous échoguidage ou phlébographie permet de réduire le risque d'hématome, et donc de stase veineuse et sepsis secondaire [21]. Idéalement, une compression veineuse par garrot axillaire et la ponction préférentielle d'une valvule permettent d'accroître le taux de succès technique initial.

La veine **brachiale** à l'inconvénient d'être dédoublée et rétro-artérielle dans 8 % des cas et proche du nerf médian. BUSCH décrit jusqu'à 0,6 % de parésie du nerf médian après abord percutané de la veine brachiale [22]. La veine **céphalique** n'a d'intérêt que chez l'obèse (les veines basiliques ou brachiales peuvent alors être trop profondes). La difficulté à franchir la crosse de la céphalique, son caractère fortement roulant, thrombogène et spastique en font le troisième choix après la veine basilique et les veines brachiales.

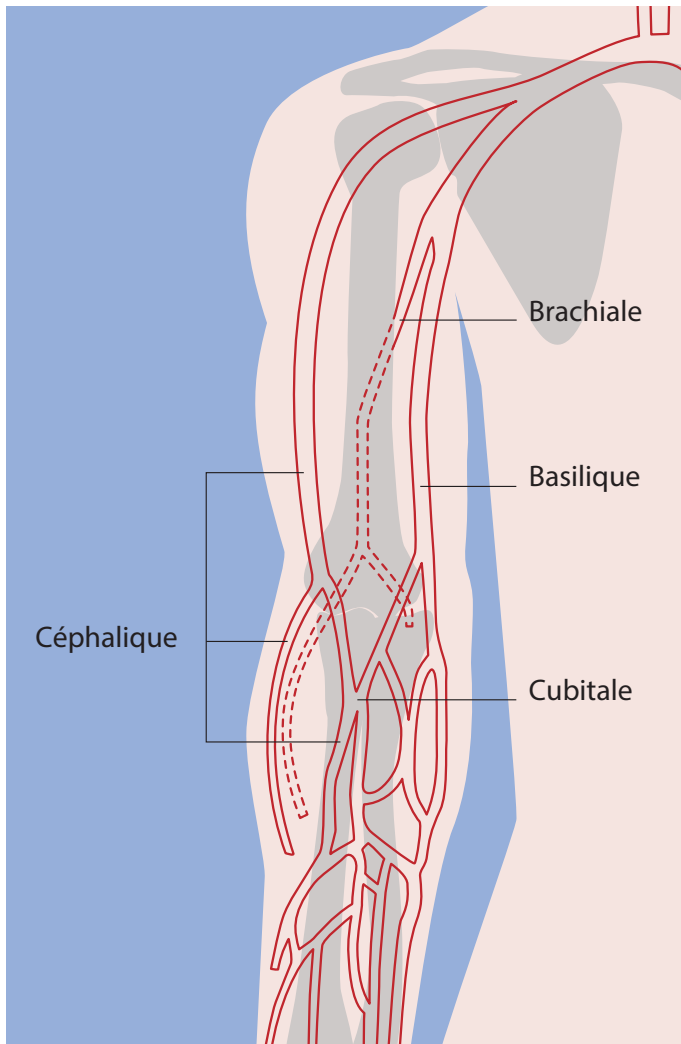
La distribution du réseau veineux brachio-axillaire comporte des variantes anatomiques [23,24] dont la connaissance est utile en cas de difficulté de repérage ou de pose.

Le risque thrombotique respectif lié à l'abord est de 57 % (veine céphalique) *versus* 14 % (veine basilique) 10 % (veine brachiale) [19].

Choix du côté de pose et contre-indications locales à la pose

Le côté d'implantation dit « non symptomatique » est capital à définir avant le geste [21]. Certains auteurs décrivent un risque accru de thrombose quand la pose est faite à droite, lié selon les auteurs aux mouvements plus fréquents du bras dominant [19,25]. À l'inverse, MARNEJON rapporte un risque accru de thrombose lié à la pose à gauche. Le mécanisme suspecté est une plus grande longueur du système veineux traversé et un ralentissement du flux à gauche [26].

Schéma des veines du membre supérieur droit



Tout ceci corrobore deux choses : choisir quand on le peut le bras d'implantation après visualisation échographique de la veine envisagée et veiller à la bonne position de l'extrémité distale du cathéter, plus facile à réaliser à droite qu'à gauche et plus difficile chez l'obèse et en cas de gros médiastin sans syndrome cave supérieur.

Une observation récente souligne le risque accru, à gauche, de position aberrante du cathéter, notamment dans la veine cave supérieure gauche [27].

WILSON insiste sur la contre-indication à la pose sur un bras paralysé [28].

Pour conjurer le risque de lymphoedème, il existe pléthore de recommandations radicales interdisant la ponction veineuse après curage axillaire ou radiothérapie. La littérature confortant cette attitude est pauvre.

Préparation cutanée et conditions de pose

Réglementation et recommandations existantes

■ Le décret n° 2004-802 du 29 juillet 2004 [29] stipule :

- Article R 4311-7 « L'infirmier ou l'infirmière est habilité à pratiquer les actes suivants soit en application d'une prescription médicale [...], soit en application d'un protocole écrit [...] par un médecin :
 - La surveillance de cathéters veineux centraux et de montages d'accès vasculaires implantables mis en place par un médecin ;
 - Injections et perfusions, à l'exclusion de la première, dans ces cathéters ainsi que dans les cathéters veineux centraux et ces montages »
- Article R 4311-9 « L'infirmier ou l'infirmière est habilité à accomplir sur prescription médicale [...] à condition qu'un médecin puisse intervenir à tout moment [...] :
 - Ablation de cathéters centraux et intrathécaux [...] »

■ En 2013, la SF2H recommande dans le guide *Gestion préopératoire du risque infectieux* [30] :

- Concernant la dépilation : « Dans le but de réduire le risque d'ISO, il est recommandé de ne pas pratiquer une dépilation (rasage mécanique, tonte ou dépilation chimique) en routine (B2). Si la dépilation est réalisée, il est recommandé de privilégier la tonte (B2). Si la dépilation est utile, il est fortement recommandé de ne pas recourir au rasage mécanique (E1). Aucune recommandation ne peut être émise concernant l'utilisation des crèmes dépilatoires (C2). »
- Concernant l'hygiène corporelle ou toilette préopératoire, « Il est recommandé de réaliser au moins une douche préopératoire (B3). Aucune recommandation ne peut être émise sur le type de savon (savon antiseptique ou savon non antiseptique) à utiliser pour la douche préopératoire (C2). »
- Concernant la préparation cutanée locale. Avant la réalisation de l'antisepsie : « Il est recommandé de réaliser une détergence sur une peau souillée (C3). »
- Pour l'antisepsie : « Il est fortement recommandé de pratiquer une désinfection large du site opératoire (A1). Il est recommandé de privilégier un antiseptique en solution alcoolique (B3). »

■ En 2013, le Centre for Healthcare related infection surveillance and prevention – Queensland Health [31] recommande de poser les PICC dans une salle dédiée ou une salle de radiologie interventionnelle. Des mesures barrières maximales doivent être prises : habillement chirurgical pour les

opérateurs et les personnes entrant dans la zone opératoire, et utilisation d'un large champ stérile.

■ En 2010, la SF2H recommande dans *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins* [4] :

- « R110 : La pose est réalisée par un opérateur entraîné portant une tenue chirurgicale (calot, masque chirurgical, sarrau stérile) [...]. Avant l'insertion, l'opérateur réalise une friction chirurgicale des mains puis enfile des gants stériles.
- R111 : La préparation cutanée du site d'insertion est réalisée en 4 temps : nettoyage (savon antiseptique), rinçage (eau stérile), séchage (compresses stériles) et antisepsie (antiseptique alcoolique). Des champs stériles débordant largement la zone de cathétérisation sont mis en place après séchage spontané de l'antiseptique. »

■ En 2011, les CDC *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter – Related Infections* [5] préconisent des précautions maximales : calot, masque, casaque et gants stériles, champ large pour l'insertion de CVC, PICC (cat. IB).

Analyse de la littérature

Qualification de la salle

Il n'existe pas de référence recommandant un niveau d'asepsie ISO 6 ou ISO 7.

Entraînement de l'opérateur

Dans une étude observationnelle, l'utilisation d'un programme d'entraînement sur simulateur réduit de façon statistiquement significative le risque de complications infectieuses postopératoires lors de la mise en place d'un CVC dans une unité de réanimation (0,50 *versus* 3,2 infections pour 1 000 jours-cathéter) [32].

ANDREATTA compare deux méthodes d'entraînement à la pose des PICC et conclut à la supériorité de la simulation sur les méthodes classiques d'apprentissage par compagnonnage au lit du patient [33].

Profession du poseur

Le cadre légal français confie la pose des PICC aux médecins. Depuis plusieurs années, la littérature anglo-saxonne décrit des actes pratiqués par des infirmiers spécialisés et les études insistent sur l'importance des équipes dédiées [34,35].

Technique de pose

Réglementation et recommandations existantes

■ En 2009, la *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* [36] recommande, quel que soit le type de cathéter veineux central, de réaliser l'insertion à l'aide d'ultrasons et ne recommande pas la technique chirurgicale en termes de coût-efficacité et de risque infectieux (Grade A).

■ En 2008, dans *Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities* du CDC HICPAC [37]

Les recommandations pour l'échographie peropératoire préconisent d'utiliser une protection stérile recouvrant la sonde ; après le retrait de celle-ci, il est exigé de réaliser une stérilisation de la sonde ou au minimum une désinfection de haut niveau.

■ En 2011, la SFAR dans *Échographie en anesthésie locorégionale* [38] préconise d'utiliser une gaine de protection stérile à usage unique dédiée et adaptée, et du gel stérile unidose lors de l'usage d'une sonde d'échographie ; lors du retrait, en l'absence de perforation de la gaine, pratiquer une désinfection de bas niveau, si rupture ou souillures de la gaine, désinfection de niveau plus élevé.

■ En 2009, la SF2H dans *Prévention de la transmission croisée* [39] propose :

- « R 79 – Il est fortement recommandé de ne pas recourir aux antibiotiques utilisables dans les traitements par voie systémique pour l'éradication du portage de SARM. »

■ La SF2H en 2010 dans *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins* [4] de même que le CDC en 2011 dans *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter – Related Infections* [5] énoncent que : « l'utilisation d'une antibio-prophylaxie lors de la pose d'un CVC n'est pas recommandée ».

Analyse de la littérature

Ponction veineuse

L'abord percutané est privilégié par rapport à la dénudation chirurgicale plus longue et invasive.

Éviter le pli du coude

Il faut éviter l'implantation sous le pli du coude : d'après POLAK, l'acceptation du PICC varie selon les interférences avec l'activité du patient, ainsi le degré de satisfaction des patients est de 17 % si la ponction est au-dessous du pli du

coude, elle passe à 90 % lorsque le PICC est positionné au-dessus du pli du coude [40]. Outre la satisfaction, il existe plus de risques d'occlusion du cathéter et probablement de thrombose, liés aux mouvements de flexion du bras et aux modifications de position de l'extrémité distale, voire de cisaillement.

Choix de la technique de guidage de la ponction veineuse

Seule l'échographie permet le repérage des veines à ponctionner au-dessus du coude et plusieurs auteurs ont montré que l'échographie augmentait le taux de réussite de la pose et favorisait la baisse de l'incidence des complications [41,42]. L'utilisation du guidage échographique améliore la pose et fait diminuer le risque de thrombose [43]. L'échoguidage réduit le nombre d'essais infructueux (1,2/procédure), le temps de procédure (22 minutes) et le taux de complications et est réservé en première intention, avec un taux de succès techniques de 99 % à 100 % [44,45].

SCHWEICKERT recommande d'utiliser les ultrasons pour la pose des PICC au chevet du patient, voire l'injection de produit de contraste échographique notamment en néonatalogie [46].

Les indications de la phlébographie se limitent aux patients aux antécédents de cathéter homolatéral avec suspicion de thrombose d'aval asymptomatique, avec spasme veineux (2 % des cas) et aux patients obèses où l'échographie différencie mal lobule adipeux et veine superficielle.

Technique de positionnement du cathéter distal

Elle s'appuie le cliché thoracique de face, voire en oblique antérieur gauche (OAG), le contrôle échographique ± injection de produit de contraste échographique (notamment en pédiatrie), voire l'ECG (contrôle sous ECG) [47]. Le positionnement du bras et la flexion du coude interviennent dans la migration du cathéter distal : descente de 20 mm dans 58 % des cas lors du passage de l'abduction à l'adduction du bras [48].

L'abord basilique ou céphalique influencerait également sur les variations de positionnement du cathéter distal, notamment en pédiatrie [49].

Durée de la pose et nombre de tentatives de ponctions de la veine

Elles jouent probablement un rôle dans le risque d'infection précoce et de thrombose mais seul WILSON montre effectivement qu'une durée de pose supérieure à une heure est un facteur de risque de thrombose [28].

Antibioprophylaxie

Étant donné que l'intérêt de l'antibioprophylaxie tient à la prévention des infections précoces, on peut probablement extrapoler les données des cathétérismes veineux standards. De même, à l'instar des recommandations pour les cathéters à chambre implantable chez les patients immunodéprimés et/ou porteurs de SARM, l'impact d'une antibioprophylaxie n'aurait qu'un intérêt limité. Peut-être faut-il discuter de l'antibioprophylaxie chez les patients diabétiques traités par insuline avec risque élevé de sepsis à *Staphylococcus aureus* et les patients aux antécédents de sepsis à staphylocoque (furunculose, anthrax, sepsis à staphylocoque sur voie centrale).

Systèmes de fixation du PICC

Réglementation et recommandations existantes

■ En 2010, la SF2H recommande dans *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins* [4] :

- « R 113 : Couvrir le site d'insertion du dispositif intravasculaire avec un pansement stérile semi-perméable transparent en polyuréthane permettant l'inspection du DIV. En cas de saignement ou d'exsudation, utiliser une compresse stérile avec le pansement adhésif stérile ».

■ En 2011, les CDC *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter – Related Infections* [5] recommandent d'utiliser un pansement stabilisateur de cathéter pour réduire le risque d'infection pour les cathéters intravasculaires.

Analyse de la littérature

D'après SCHEARS et YAMAMOTO, la fixation des PICC avec un pansement fixateur présente moins de risques d'infections qu'avec des sutures [50,51].

Il est préférable, en particulier si le champ opératoire n'est pas parfaitement exsangue, que le premier pansement soit absorbant. Ensuite, un pansement transparent semi-perméable permet la surveillance du point de ponction.



RÉFÉRENCES

- 1- AGENCE FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR). Norme NF EN ISO 13485 : Dispositifs médicaux. Systèmes de management de la qualité. Exigences à des fins réglementaires. 2012; 1-62.
- 2- O'GRADY NP, ALEXANDER M, DELLINGER EP, GERBERDING JL, HEARD SO, MAKI DG, *et al.* Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23(12): 759-769.
- 3- TIMSIT J. Réactualisation de la douzième conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française (SRLF) : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. *Ann Françaises Anesthésie Réanimation* 2005; 24(3): 315-322.
- 4- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SFHH), MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS, HAUT CONSEIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE (HCSP). Surveiller et prévenir les infections associées aux soins. *Hygiènes* 2010; XVIII(4): 1-175.
- 5- O'GRADY NP, ALEXANDER M, BURNS LA, DELLINGER EP, GARLAND J, HEARD SO, *et al.* Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011; 52(9): e162-193.
- 6- LIEM TK, YANIT KE, MOSELEY SE, LANDRY GJ, DELOUGHERY TG, RUMWELL CA, *et al.* Peripherally inserted central catheter usage patterns and associated symptomatic upper extremity venous thrombosis. *J Vasc Surg* 2012; 55(3): 761-767.
- 7- EVANS RS, SHARP JH, LINFORD LH, LLOYD JF, TRIPP JS, JONES JP, *et al.* Risk of symptomatic DVT associated with peripherally inserted central catheters. *Chest* 2010; 138(4): 803-810.
- 8- GROVE JR, PEVEC WC. Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(7): 837-840.
- 9- PITTIRUTI M, BRUTTI A, CELENTANO D, POMPONI M, BIASUCCI DG, ANNETTA MG, *et al.* Clinical experience with power-injectable PICCs in intensive care patients. *Crit Care* 2012; 16(1): R21.
- 10- TREROTOLA SO, STAVROPOULOS SW, MONDSCHEN JI, PATEL AA, FISHMAN N, FUCHS B, *et al.* Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation. *Radiology* 2010; 256(1): 312-320.
- 11- BLACK IH, BLOSSER SA, MURRAY WB. Central venous pressure measurements: peripherally inserted catheters *versus* centrally inserted catheters. *Crit Care Med* 2000; 28(12): 3833-3836.
- 12- DI GIACOMO M. Comparison of three peripherally-inserted central catheters: pilot study. *Br J Nurs* 2009; 18(1): 8-16.
- 13- SCHUMMER C, SAKR Y, STEENBECK J, GUGEL M, REINHART K, SCHUMMER W. Risk of extravasation after power injection of contrast media via the proximal port of multilumen central venous catheters: case report and review of the literature. *Röfo Fortschritte Auf Dem Geb Röntgenstrahlen Nukl* 2010; 182(1): 14-19.
- 14- MARCY PY, THARIAT J, FIGL A. Power injection *via* a venous port: a new challenge for radiologists. *Röfo Fortschritte Auf Dem Geb Röntgenstrahlen Nukl* 2010; 182(6): 536; author reply 536-537.
- 15- PETTIT J, WYCKOFF MM. Peripherally inserted central catheters. Guideline for practice. 2007: 1-73.
- 16- ONG CK, VENKATESH SK, LAU GB, WANG SC. Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21(8): 1191-1196.
- 17- HOFFER EK, BLOCH RD, BORSA JJ, SANTULLI P, FONTAINE AB, FRANCOEUR N. Peripherally inserted central catheters with distal *versus* proximal valves: prospective randomized trial. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12(10): 1173-1177.
- 18- JOHNSTON AJ, STREATER CT, NOORANI R, CROFTS JL, DEL MUNDO AB, PARKER RA. The effect of peripherally inserted central catheter (PICC) valve technology on catheter occlusion rates - The « ELeCTRIC » study. *J Vasc Access* 2012; 13(4): 421-425.
- 19- ALLEN AW, MEGARGELL JL, BROWN DB, LYNCH FC, SINGH H, SINGH Y, *et al.* Venous thrombosis associated with the placement of peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(10): 1309-1314.
- 20- MARCY PY, IANESSI A, BEN TAARIT I. Abord brachial percutané : quelques règles simples. *J Radiol* 2009; 90: 77-78.
- 21- MARCY PY. Central venous access: techniques and indications in oncology. *Eur Radiol* 2008; 18(10): 2333-2344.
- 22- BUSCH JD, HERRMANN J, HELLER F, DERLIN T, KOOPS A, ADAM G, *et al.* Follow-up of radiologically totally implanted central venous access ports of the upper arm: long-term complications in 127,750 catheter-days. *Ajr Am J Roentgenol* 2012; 199(2): 447-452.
- 23- ANAYA-AYALA JE, YOUNES HK, KAISER CL, SYED O, ISMAIL N, NAOUM JJ, *et al.* Prevalence of variant brachial-basilic vein anatomy and implications for vascular access planning. *J Vasc Surg* 2011; 53(3): 720-724.
- 24- YANG HJ, GIL YC, JIN JD, CHO H, KIM H, LEE HY. Novel findings of the anatomy and variations of the axillary vein and its tributaries. *Clin Anat* 2012; 25(7): 893-902.
- 25- ABDULLAH BJ, MOHAMMAD N, SANGKAR JV, ABD AZIZ YF, GAN GG, GOH KY, *et al.* Incidence of upper limb venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters (PICC). *Br J Radiol* 2005; 78(931): 596-600.
- 26- MARNEJON T, ANGELO D, ABU ABDOU A, GEMMEL D. Risk factors for upper extremity venous thrombosis associated with peripherally inserted central venous catheters. *J Vasc Access* 2012; 13(2): 231-238.
- 27- FARES WH, BIRCHARD KR, YANKASKAS JR. Persistent Left Superior Vena Cava Identified During Central Line Placement: A Case Report. *Respir Med Cme* 2011; 4(3): 141-143.
- 28- WILSON TJ, BROWN DL, MEURER WJ, STETLER WR Jr, WILKINSON DA, FLETCHER JJ. Risk factors associated with peripherally inserted central venous catheter-related large vein thrombosis in neurological intensive care patients. *Intensive Care Med* 2012; 38(2): 272-278.
- 29- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE LA PROTECTION SOCIALE. Décret 2004-802 du 29/07/2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code (Extrait). 2004: 1-26.
- 30- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SF2H). Gestion préopératoire du risque infectieux. Mise à jour de la conférence de consensus. *Hygiènes* 2013; XXI: 1-112.
- 31- CENTRE FOR HEALTHCARE RELATED INFECTION SURVEILLANCE AND PREVENTION & TUBERCULOSIS CONTROL (Queensland Health). Guideline Peripherally inserted central venous catheter (PICC). 2013: 1-18
- 32- BARSUK JH, COHEN ER, FEINGLASS J, MCGAGHIE WC, WAYNE DB. Use of simulation-based education to reduce catheter-related bloodstream infections. *Arch Intern Med* 2009; 169(15): 1420-1423.
- 33- ANDREATTA P, CHEN Y, MARSH M, CHO K. Simulation-based training improves applied clinical placement of ultrasound-guided PICCs. *Support. Care Cancer* 2011; 19(4): 539-543.
- 34- ROBINSON MK, MOGENSEN KM, GRUDINSKAS GF, KOHLER S, JACOBS DO. Improved care and reduced costs for patients requiring peripherally inserted central catheters: the role of bedside ultrasound and a dedicated team. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2005; 29(5): 374-379.
- 35- GAMULKA B, MENDOZA C, CONNOLLY B. Evaluation of a unique, nurse-inserted, peripherally inserted central catheter program. *Pediatrics* 2005; 115(6): 1602-1606.
- 36- PITTIRUTI M, HAMILTON H, BIFFI R, MACFIE J, PERTKIEWICZ M. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr* 2009; 28(4): 365-377.
- 37- CENTER FOR DISEASES CONTROL (CDC), HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICE ADVISORY COMMITTEE (HICPAC), RUTALA W, WEBER D. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. 2008: 1-158.

- 38- JOCHUM D, BOUAZIZ H. Hygiène en anesthésie locorégionale. 53^e Congrès national anesthésie réanimation. Sfar 2011: 1-11.
- 39- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SF2H). Prévention de la transmission croisée : précautions complémentaires contact. Consensus formalisé d'experts. Hygiènes 2009; XVII(2): 81-138.
- 40- POLAK JF, ANDERSON D, HAGSPIEL K, MUNGOVAN J. Peripherally inserted central venous catheters: factors affecting patient satisfaction. *Ajr Am J Roentgenol* 1998; 170(6): 1609-1611.
- 41- HOCKLEY SJG, HAMILTON V, YOUNG RJ, CHAPMAN MJ, TAYLOR J, CREED S, *et al*. Efficacy of the CathRite system to guide bedside placement of peripherally inserted central venous catheters in critically ill patients: a pilot study. *Crit Care Resusc* 2007; 9(3): 251-255.
- 42- HUNTER M. Peripherally inserted central catheter placement @ the speed of sound. *Nutr Clin Pr Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr* 2007; 22(4): 406-411.
- 43- STOKOWSKI G, STEELE D, WILSON D. The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertions: final report of investigation. *J Infus Nurs* 2009; 32(3): 145-155.
- 44- SOFOCLEOUS CT, SCHUR I, COOPER SG, QUINTAS JC, BRODY L, SHELIN R. Sonographically guided placement of peripherally inserted central venous catheters: review of 355 procedures. *Ajr Am J Roentgenol* 1998; 170(6): 1613-1616.
- 45- VIDAL V, MULLER C, JACQUIER A, GIORGI R, LE CORROLLER T, GAUBERT JY, *et al*. Evaluation prospective des complications des PICC. *J Radiol* 2008; 89(4): 495-498.
- 46- SCHWEICKERT WD, HERLITZ J, POHLMAN AS, GEHLBACH BK, HALL JB, KRESS JP. A randomized, controlled trial evaluating postinsertion neck ultrasound in peripherally inserted central catheter procedures. *Crit Care Med* 2009; 37(4): 1217-1221.
- 47- SMITH B, NEUHARTH RM, HENDRIX MA, McDONNALL D, MICHAELS AD. Intravenous electrocardiographic guidance for placement of peripherally inserted central catheters. *J Electrocardiol* 2010; 43(3): 274-278.
- 48- FORAUER AR, ALONZO M. Change in peripherally inserted central catheter tip position with abduction and adduction of the upper extremity. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(10): 1315-1318.
- 49- NADROO AM, GLASS RB, LIN J, GREEN RS, HOLZMAN IR. Changes in upper extremity position cause migration of peripherally inserted central catheters in neonates. *Pediatrics* 2002; 110(1 Pt 1): 131-136.
- 50- SCHEARS GJ, LEIBIG C, FREY AM. StatLock catheter securement device significantly reduces central venous complications. *Patient Saf. Initiat. 2000 Spotlight Solutions Compend. Successful Pr* 2001; 1: 18-37.
- 51- YAMAMOTO AJ, SOLOMON JA, SOULEN MC, TANG J, PARKINSON K, LIN R, *et al*. Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13(1): 77-81.



Argumentaire

Question 5 Entretien et utilisation des PICC

La littérature concernant les manipulations quotidiennes des PICC et en particulier le pansement du PICC est rare et de qualité moyenne. Les recommandations pour les PICC sont la plupart du temps incluses dans les recommandations de prévention des infections liées aux autres accès veineux centraux. La spécificité du pansement du PICC est l'utilisation d'un système de fixation sans suture.

Choix du matériel de perfusion et aspects techniques

Réglementation et recommandations existantes

La loi n° 94-43 du 18 janvier 1994 relative à la santé publique et à la protection sociale, Article L5212-2 du code de Santé Publique. Chapitre II du livre II disposition relative aux dispositifs médicaux : « *Le fabricant et les utilisateurs d'un dispositif ou les tiers ayant connaissance d'un incident ou d'un risque mettant en cause un dispositif ayant entraîné ou susceptible d'entraîner la mort ou la dégradation grave de l'état de santé d'un patient, d'un utilisateur ou d'un tiers doivent le signaler sans délai à l'autorité administrative* » [1].

■ Le décret n° 94-352 du 4 mai 1994 relatif à la protection des travailleurs contre les risques résultant de leur exposition à des agents biologiques rend l'employeur responsable de la sécurité du personnel vis-à-vis du risque biologique : « *Le chef d'établissement a obligation d'évaluer les risques d'exposition biologique afin de prendre les mesures de prévention et de protection nécessaires* » [2].

■ La lettre circulaire DH/EM 1 96-2517 du 24 mai 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux : « *Il ne faut jamais réaliser la désobstruction d'un cathéter implanté quel qu'en soit le lieu d'implantation avec une seringue de petit diamètre : en effet, il existe un risque de fracture et d'embolisation du cathéter dès lors que l'on essaie de déboucher un cathéter par l'injection sous pression d'un liquide quel qu'il soit* » [3].

■ La circulaire n° DGS/DH/98/249 du 20 avril 1998 relative à la prévention de la transmission d'agents infectieux véhi-

culés par le sang ou les liquides biologiques lors des soins dans les établissements de santé rappelle la responsabilité du directeur concernant la protection des travailleurs. Elle indique que « *Le chef d'établissement en concertation avec le CLIN, le médecin du travail et le CHSCT doit définir une stratégie de prévention comprenant entre autres l'utilisation de matériels médicaux dits de sécurité. Ces dispositifs médicaux (aiguilles à prélèvement, cathéters, conteneurs...) permettent de diminuer le risque de survenue des AES. Ils doivent être considérés comme un moyen de prévention complémentaire au respect des précautions générales d'hygiène* » [4].

■ En 2010, dans le chapitre « Infections associées aux dispositifs intravasculaires » du guide *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins* est indiqué dans la recommandation R104 de « *privilégier les matériels sécurisés quand ils existent et former les professionnels à l'utilisation de ces matériels...* » [5].

■ En 2010 également, le GERES dans son *Guide des matériels de sécurité* recommande que : « *De façon générale, il faut privilégier pour les gestes invasifs, lorsqu'ils existent, les dispositifs médicaux :*

- *disposant d'une sécurité intégrée et dont l'activation est irréversible,*
- *offrant une mise en sécurité automatique, sans intervention de l'utilisateur ou déclenchée unimanuellement avec la procédure la moins contraignante possible, dans la continuité du geste et permettant une mise en sécurité la plus précoce possible après le geste, idéalement lorsque l'aiguille est encore sous la peau.*
- *autorisant à défaut une mise en sécurité unimanuelle par l'utilisateur, avec la procédure la moins contraignante pos-*

sible, et munis d'un indicateur de verrouillage de la sécurité sonore ou visuel » [6].

■ La directive 2010/32/UE du Conseil du 10 mai 2010 portant application de l'accord-cadre relatif à la prévention des blessures par objets tranchants dans le secteur hospitalier et sanitaire par l'HOSPEEM et la FSESP a été publiée le 1^{er} juin 2010. L'un des objets de cette directive est « de prévenir les blessures occasionnées aux travailleurs par tous les objets tranchants à usage médical (y compris les piqûres d'aiguilles) » [7].

■ Dans le Programme national de prévention des infections nosocomiales 2009-2013, il est indiqué : « *Programme d'actions locales : Améliorer la sécurité des gestes exposant à des risques élevés d'exposition au sang (formation, approvisionnement suffisant en équipement de protection et en matériel sécurisé (pose et dépose d'aiguille sur CIP, injections sous-cutanées, pose de cathéter intraveineux...)* » [8].

■ En 2011, dans le document *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections*, les CDC recommandent d'utiliser des connecteurs sans aiguille pour accéder à la ligne veineuse pour la prévention des accidents exposant au sang (Cat. IC). Par ailleurs, ils précisent aussi que si ces connecteurs sans aiguille sont utilisés, un système avec septum préférendu est préférable au système mécanique en raison d'une majoration du risque infectieux associé à ce dernier (Cat II). Il convient de s'assurer que tous les dispositifs du système sont compatibles pour minimiser les fuites et cassures (Cat II) [9].

Analyse de la littérature

Accès à la ligne veineuse

L'accès est possible grâce à deux types de dispositifs :

- soit un bouchon obturateur qui nécessite une ouverture de la ligne veineuse pour réaliser une injection à la seringue ou poser une perfusion,
- soit un connecteur sans aiguille, aussi appelé connecteur de sécurité ou système clos sans aiguille ou encore valve bidirectionnelle, conçu initialement pour la prévention du risque d'AES car dispensant le soignant d'avoir recours à une aiguille.

Après une quinzaine d'années d'utilisation en Amérique du Nord, ces dispositifs se sont multipliés avec différentes générations de matériels et bien que certains travaux aient montré une réduction de la contamination de l'embase du cathéter, l'argumentaire bibliographique présenté dans les récentes recommandations des CDC appelle à la prudence.

[9,10]. En effet, plusieurs études ont rapporté une augmentation des bactériémies sur CVC associées à l'introduction de certains de ces dispositifs à valve mécanique.

Les raisons avancées sont multiples : configuration technique interne du dispositif plus ou moins facile à rincer, moindre efficacité de la désinfection du fait de la conception de la membrane, moindre observance de la désinfection de la membrane ou du septum avant utilisation de la valve, rythme de changement insuffisant ou utilisation pour des prélèvements sanguins [9,11-14]. Les divers dispositifs sur le marché doivent être soumis à évaluation.

Enfin, l'utilisation d'une seringue de volume inférieur à 5 ml génère des niveaux de pression dans la chambre et le cathéter connecté, niveaux de pression incompatibles avec les limites de résistance annoncées par les fabricants. Pour éviter toute manœuvre « en force » et préserver l'intégrité du dispositif, il est préconisé d'utiliser des seringues d'un volume au moins égal à 10 ml [15].

Set de soins

Dans le domaine de la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose, la commission d'évaluation des produits et prestations de la HAS, dans un avis rendu en juin 2006, reconnaît le service apporté par l'utilisation de set individuel pour les perfusions à domicile. Il peut faciliter la réalisation du soin, en particulier dans les situations où les conditions d'asepsie sont difficiles à respecter [16].

Rinçage du PICC

L'obstruction des PICC est un événement fréquent, et un facteur de risque de complication infectieuse et relève de différents mécanismes : thrombose, précipités liés à des médicaments incompatibles, dépôts sanguins ou lipidiques. Un rinçage du PICC, avant et après utilisation permet d'en réduire le risque. Se posent cependant les questions suivantes : quel produit, quel volume, quel débit ? Comme dans d'autres situations, les données dérivent de la littérature sur les CCI, mais ces problèmes ont une acuité particulière pour les PICC, avec lesquels le risque d'occlusion est plus élevé.

Il n'y a pas de consensus entre héparine ou NaCl 0,9 %.

Les arguments avancés contre l'utilisation de l'héparine sont nombreux : durée de vie limitée, hypocalcémie, thrombopénie induite, incompatibilité avec le produit perfusé [17-20].

Des études expérimentales ont tenté de préciser le volume de NaCl à 0,9 % idéal pour le rinçage de la CCI. Après prélèvement sanguin, la densité d'hématies persistant dans la CCI suit une décroissance avec une inflexion de la courbe pour un volume de rinçage cumulé de 7 ml. Les

résultats mettent en évidence l'effet de dilution important procuré par les premiers millilitres de la solution de rinçage et invitent à recommander l'association d'un volume de rinçage conséquent (au moins le quintuple du volume interne du dispositif) à un effet de pression pour minimiser le risque de thrombose du dispositif implantable [21].

Enfin, une autre étude a tenté de préciser la méthode la plus efficace pour maintenir la perméabilité d'un cathéter intravasculaire. Les auteurs ont montré que le rinçage de type « garde veine » (poche de 500 ml de NaCl 0,9 % à débit de 0,35 ml/min) était peu efficace durant les 12 premières heures (< 30 %) et que l'efficacité n'était pas améliorée lorsque le rinçage était effectué à l'aide d'une seringue de 10 ml en débit continu. Par contre, le rinçage était significativement amélioré (90 %) quand l'injection était réalisée par impulsions à l'aide d'une seringue de 10 ml avec 10 impulsions successives de 0,5 seconde à un débit de 150 ml/min, soit une durée totale d'écoulement de 5 secondes [22].

Enfin, pour limiter le risque de contamination des médicaments injectables, les seringues pré-remplies de NaCl à 0,9 % sont une alternative intéressante par rapport à la préparation de la solution de rinçage en « multidoses » dans le service de soins [17,23,24].

Pansement

Réglementation et recommandations existantes

■ En 2000, dans le référentiel intitulé *Évaluation de la qualité de l'utilisation et de la surveillance des chambres à cathéter implantables*, l'ANAES cite la recommandation n° 86 du CTIN « Un pansement stérile, hermétiquement fixé est impératif. Les pansements transparents semi-perméables permettent l'inspection et la palpation quotidienne du point d'insertion. L'intervalle optimal de réfection des pansements n'est pas défini avec précision : au minimum de 48 heures, il pourrait être porté à 5 voire 7 jours en l'absence de souillure et de décollement » ; mais aussi les recommandations pour la pratique clinique de l'APHP « pour le patient d'oncologie-hématologie : un changement de pansement tous les 7 jours ; pour le patient infecté par le VIH : un changement de pansement toutes les 72 heures ; après le débranchement du site, un pansement de propreté sera appliqué quelques heures. Le port de tout pansement est inutile en dehors d'un branchement » [25].

■ En 2006, le *Guide de prévention des infections liées aux soins en dehors des établissements de santé* du ministère propose de changer le pansement sans délai en cas de souillure

ou de décollement. L'application systématique ou préventive d'une pommade antimicrobienne au site d'insertion est inutile [26].

■ En 2007, la Commission d'évaluation des produits et prestations de la HAS définit dans un avis, les pansements adhésifs semi-perméables comme ayant une indication pour : la protection de sites de cathéters intraveineux. Les spécifications techniques minimales pour ce type de pansement doivent répondre à la norme EN 13726-2, c'est-à-dire présenter des propriétés de transmission de la vapeur d'eau $\geq 500 \text{ g/m}^2$ et par 24 h [27].

■ En 2007, le *British Committee for Standards in Haematology* recommande que le pansement soit changé 24 h après la pose puis toutes les semaines sans précision sur le type de pansement choisi et quel que soit le type de cathéter [28].

■ En 2009, l'*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* propose que dès que le site d'insertion est cicatrisé, le pansement doit être changé tous les 7 jours. Il préfère les pansements semi-perméables pour tous les types de cathéter [29].

■ En 2010, la SF2H, dans le chapitre « Infections associées aux dispositifs intravasculaires » du guide *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins* recommande en R113 « de couvrir le site d'insertion du dispositif intravasculaire (DIV) avec un pansement stérile semi-perméable transparent en polyuréthane permettant l'inspection du DIV. En cas de saignement ou d'exsudation, utiliser une compresse stérile avec le pansement adhésif stérile. Avant une exposition à l'eau, protéger temporairement le pansement avec un matériau imperméable. Réaliser une hygiène des mains (friction) avant toute manipulation du pansement. 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. Indiquer la date de réfection du pansement dans le dossier du patient » [5].

■ En 2011, les CDC, dans ses *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections* recommandent de :

- Observer une procédure d'hygiène des mains, par lavage avec du savon doux ou avec un produit hydroalcoolique (PHA). Pratiquer cette hygiène des mains avant et après palpation du site d'insertion, [...] ou la réfection de pansement du cathéter (Cat IB).
- Désinfecter la peau propre [...] avec de la chlorhexidine alcoolique > 0,5 % [...] et lors des changements de pansement. S'il y a une contre-indication à la chlorhexidine, un

dérivé iodé, de l'alcool à 70 % peut être utilisé (Cat IA). Aucune comparaison n'a été faite entre les préparations de chlorhexidine alcoolique et la povidone iodée alcoolique pour la désinfection de la peau propre. Question non résolue.

- Ne pas mettre le cathéter sous l'eau. La douche est permise si toutes les précautions sont prises pour réduire la probabilité d'introduction de microorganismes dans le cathéter (exemple : pendant la douche le cathéter et les tubulures doivent être protégées par un pansement imperméable) (Cat IB).
- Changer les pansements transparents utilisés sur les chambres à cathéter implantables ou les CVC tunnellisés pas plus d'une fois par semaine sauf si le pansement est souillé ou décollé, jusqu'à ce que le site d'insertion soit cicatrisé (Cat II).
- Examiner le site d'insertion du cathéter visuellement lors du changement de pansement ou par la palpation à travers le pansement pour dépister la sensibilité, selon la situation clinique de chaque patient. Si les patients ont une sensibilité au niveau du site d'insertion, de la fièvre, sans source évidente, ou autres manifestations locales suggérant une infection, le pansement doit être retiré pour permettre l'examen approfondi du site (Cat IB) [9].

■ En 2013, en Australie, le CHRISP (*Centre for Healthcare Related Infection Surveillance and Prevention & tuberculosis control, Queensland Government*) propose dans *Guideline Peripherally Inserted Central Venous Catheter (PICC)* :

- pour le pansement : utiliser une technique aseptique avec un set et des gants stériles. Utiliser de la chlorhexidine alcoolique. Réaliser une préparation cutanée englobant le raccord proximal en répétant 3 fois la technique de l'escargot. Ne pas utiliser de pommades antibiotiques. Utiliser un pansement stérile transparent semi-perméable. Remplacer le pansement dès qu'il est mouillé, souillé, non occlusif, ou dès qu'il y a accumulation de liquide (en particulier de sang) sous le pansement et dès qu'il existe une inflammation du point de ponction.
- pour sécuriser les PICC : utiliser une fixation par suture ou par un système sans suture. Ce dernier présente l'avantage lors de la pose du PICC : de réduire le temps de mise en place, de réduire le risque supplémentaire de blessure par piqûre, et de potentiellement réduire le risque d'infection par l'absence de suture et par la limitation des mouvements du PICC [...].

Analyse de la littérature

Il n'existe pas d'étude qui se soit intéressée spécifiquement au pansement pour les PICC (choix, rythme de réfection...) aussi la plupart des protocoles extrapolent les

recommandations existant pour les autres cathéters veineux centraux.

■ Cependant, une particularité des pansements des PICC est leur système de fixation, qui utilise soit une fixation par suture, soit plus souvent des systèmes de fixation adhésifs sans suture, tels que STAT-LOK® ou GRIP-LOK® en 2012. La fixation par système sans suture a l'avantage théorique de limiter le risque infectieux avec l'absence de sutures, et de limiter les mouvements du cathéter d'avant en arrière, ce qui peut favoriser la contamination du cathéter. Il n'existe qu'une seule étude sur ce point. Cette étude randomisée ouverte a retrouvé moins de complication en général (42/85 vs 61/85) et moins de bactériémies (2/85 vs 10/85) dans le groupe avec fixation sans suture [30]. Un autre travail est en faveur d'une fixation du PICC en pédiatrie, mais suture et système de fixation sans suture n'ont pas été comparés entre eux [31]. Une publication récente [32] fait état d'un risque faible de complication thrombotique pour les PICC, que les auteurs attribuent à une fixation sans suture, mais les données présentées ne permettent pas de soutenir cette affirmation.

L'utilisation habituelle de systèmes sans suture pour les PICC n'est donc pas supportée par une évidence scientifique solide, ces systèmes ne sont d'ailleurs pas utilisés pour les CVC classiques, tout au moins en France, qui pourtant pourraient relever d'un même type de fixation, basé sur le même rationnel. Le confort d'utilisation, souvent chez des enfants et à domicile, peut justifier le surcoût des systèmes sans suture.

■ Une méta-analyse récente selon la méthode Cochrane concluait que les pansements semi-perméables transparents augmentaient le risque infectieux par rapport aux pansements « gazeux », mais avec un large intervalle de confiance ne permettant pas de conclure en faveur de l'un des deux types de pansements pour la prévention des infections associées aux CVC [5]. Cependant, le pansement semi-perméable présente l'avantage pour le patient d'autoriser un rythme de changement moins fréquent et de permettre une surveillance visuelle du point de ponction pour les CVC à émergence cutanée.

■ Les éponges ou pansements imprégnés d'antiseptique proposés jusqu'alors dans des contextes d'incidence élevée de complications infectieuses [9,29] ont récemment fait l'objet de deux études dont les résultats sont très en faveur de leur utilisation en routine pour la prévention des infections associées aux CVC en réanimation [33,34]. Cependant à ce jour, aucune étude n'a été conduite sur les PICC.

■ Le rythme optimal de changement du pansement n'est pas précisément connu. Les recommandations récentes vont dans le sens d'un changement le moins fréquent possible, sous réserve qu'il reste adhérent et propre. Cette attitude est basée sur quelques études menées en hématologie montrant moins de toxicité cutanée [35] et en réanimation [34,36] ; cette dernière étude montrait un risque de colonisation du cathéter accru en cas de changement plus fréquent du pansement. Un changement une fois par semaine, en même temps que la ligne principale, peut être proposé.

■ Un élément essentiel pour la limitation des complications des PICC est la formation des équipes soignantes prenant en charge ces matériels. Plusieurs études vont dans ce sens. La première étude avec comparaison historique montre que les taux de saignement (7 vs 24,7 %), d'infection et de phlébite (4,2 vs 9,7 %) et d'occlusion (2,8 vs 6,7 %) diminuent après formation [37]. Une autre étude donnait les mêmes conclusions [38].

Préparation et gestion des produits administrés

Il n'existe pas de recommandations spécifiques pour les PICC, les recommandations faites pour les voies veineuses centrales s'appliquent donc au cas particulier des PICC. On peut souligner que les PICC font partie du groupe des cathéters de longue durée, par opposition aux cathéters centraux de courte durée, avec une durée moyenne de 7-10 jours, et des durées maximales habituellement inférieures à 3 semaines. De ce fait, leur utilisation nécessite une observance importante des précautions, compte tenu du risque prédominant de contamination par voie endogène pour ce type de cathéter. L'éloignement de la porte d'entrée cutanée, la longueur du cathéter ne sont pas protecteurs, de nombreux travaux retrouvant des taux d'infection identiques entre voies veineuses centrales traditionnelles et PICC.

Réglementation et recommandations existantes

■ La circulaire n° 377 du 13 juin 1967 relative à l'utilisation des flacons de perfusion « *quel que soit leur mode de conditionnement* » recommande de :
« 1- Désinfecter la surface externe du bouchon de caoutchouc avant utilisation. Cette mesure s'applique à tous les solutés, quelle qu'en soit l'origine. Après avoir enlevé la capsule de protection, sécher éventuellement la surface du bouchon, arroser

d'alcool, laisser en contact environ une minute et rejeter l'excédent en renversant le flacon. Tout autre produit désinfectant réellement efficace (par exemple alcool iodé) peut être utilisé.
2- Mettre en place l'appareillage pour perfusion. L'air rentre en traversant un tampon de coton stérile. Tout autre dispositif de rentrée d'air doit comporter un système filtrant analogue.

3- Au cas où un médicament serait rajouté au soluté, ne l'injecter dans le flacon qu'après le temps n° 2.

4- Toute perfusion ainsi préparée doit être mise en route dans l'heure.

Dans le cas des flacons conditionnés sous vide, contrôler l'intégrité du bouchage par la vérification de la présence du vide dans le flacon avant toute opération de la manière suivante : frapper avec le poing sur le fond du flacon retourné. Lorsque le vide est présent, on entend un claquement caractéristique. Éliminer tout flacon ne présentant pas ce phénomène » [39].

■ La lettre circulaire DH-EM 1 n° 96-5852 du 18 octobre 1996 relative à la sécurité d'utilisation des dispositifs médicaux, préconise concernant l'utilisation des valves antiretour (unidirectionnelle) de lignes de perfusion :

« [...] La fonction de la valve anti-retour de ligne de perfusion est de permettre l'écoulement du soluté de perfusion dans un seul sens (du dispositif de stockage du soluté de perfusion vers le patient) et d'empêcher tout reflux rétrograde. Elle peut être utilisée sur une ligne de perfusion seule, mais est habituellement indiquée dans le cas de perfusions parallèles mettant en jeu, par exemple, une perfusion par gravité continue et une perfusion par pompe d'analgesie contrôlée par le patient (PCA). Dans ce dernier cas, la valve est placée en amont du site en Y ou du robinet 3 voies, sur la ligne du perfuseur par gravité, et permet d'empêcher tout reflux de soluté morphinique vers le dispositif de stockage du perfuseur par gravité [...] » [40].

■ La circulaire DGS/DHOS/AFSSAPS n° 03/582 du 15 décembre 2003 précise :

« Afin d'éviter la conservation des produits sanguins labiles dans le service ou dans le centre de santé de l'établissement de transfusion sanguine, il est recommandé de transfuser dans les meilleurs délais après réception sans dépasser le délai de 6 heures [...] » [41].

■ Les bonnes pratiques de préparation (AFSSAPS 2011) définissent les lignes directrices pour la préparation de médicaments stériles contenant notamment des substances dangereuses ou radio-pharmaceutiques... « la préparation se fait en pharmacie à usage interne, en zone à atmosphère contrôlée » [42].

■ En 1997, l'Agence de la santé publique du Canada, dans ses recommandations *Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intravasculaire à demeure* énonce qu'« 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) » [43].

■ En 2000, dans le référentiel intitulé *Évaluation de la qualité de l'utilisation et de la surveillance des chambres à cathéter implantables*, l'ANAES recommande :

- « l'entretien de la ligne veineuse doit être rigoureusement aseptique, en respectant la notion de système clos toutes les fois que cela est possible,
- d'utiliser préférentiellement les solutés salés isotoniques plutôt que les solutés glucosés pour la perfusion continue de la ligne principale,
- en cas de dépôt ou de reflux de sang, la tubulure doit être changée immédiatement,
- l'emploi de filtres antibactériens interposés n'a pas fait preuve d'efficacité » [25].

■ En 2006, le *Guide de prévention des infections liées aux soins en dehors des établissements de santé* indique de : « Changer l'ensemble des tubulures de perfusion et annexes (hors tubulure d'extension : premier raccord) toutes les 72 à 96 heures. Le changement de la ligne de perfusion sera quotidien en cas de nutrition parentérale et après chaque administration de sang, de produits sanguins ou d'émulsions lipidiques » [26].

■ En 2008, la HAS, dans le rapport d'évaluation sur la *Nutrition parentérale à domicile* précise que « dans ce cadre, l'administration de mélanges nutritifs à domicile doit être réalisée par une voie veineuse centrale à l'aide d'une pompe à perfusion programmable » [44].

■ En 2010, dans le chapitre « Infections associées aux dispositifs intravasculaires » du guide *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins*, les auteurs recommandent de :

- « Préparer les liquides perfusés en respectant les règles d'asepsie. Ne jamais utiliser de soluté présentant une turbidité visible, des fuites, des fissures ou des particules de matière ou dont la date limite d'expiration est dépassée. Privilégier l'utilisation d'ampoules à usage unique. Éliminer le contenu non utilisé des ampoules à usage unique. Manipuler les flacons multidoses avec des précautions d'asepsie strictes, en respectant les conditions et délais de conservation. Nettoyer le bouchon des flacons multidoses avec de l'alcool à 70 % avant d'insérer un matériel dans le flacon. Utiliser un matériel stérile pour ponctionner les flacons multidoses. Éliminer tout flacon multidose dont la stérilité est compromise (R115).

- Terminer la perfusion de produits sanguins labiles dans les 4 heures suivant le début de l'administration. Terminer la perfusion d'émulsions lipidiques dans les 24 heures suivant le début de la perfusion. Remplacer les tubulures utilisées après chaque administration de produits sanguins labiles et dans les 24 heures suivant l'administration d'émulsions lipidiques (R116).

- 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 » [5].

■ En 2011, les CDC dans *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections* préconisent de :

- « chez les patients ne recevant pas de produits sanguins, ou émulsions lipidiques, remplacer la ligne de perfusion principale d'administration, y compris les tubulures secondaires et les dispositifs associés, pas plus souvent que toutes les 96 heures, mais au moins tous les 7 jours (Catégorie IA),
- remplacer la tubulure utilisée pour passer du sang ou des dérivés du sang ou émulsions lipidiques (celles combinées avec des acides aminés et glucose administrées 3 en 1 ou séparément) dans les 24 heures qui suivent l'injection (Catégorie IB).
- remplacer la tubulure utilisée pour passer du Propofol toutes les 6 à 12 heures suivant son utilisation selon la recommandation du fournisseur (Catégorie IA),
- Il n'y a pas de recommandations concernant la fréquence de changements des tubulures utilisées pour l'administration intermittente de produits » [9].

Analyse de la littérature

Il n'a pas été trouvé d'études spécifiques sur le risque infectieux lié à la préparation et l'administration des solutés sur PICC. Dans un souci de cohérence, certaines recommandations relatives aux CVC de courte durée ont été étendues aux PICC. Ainsi, les bonnes pratiques de préparation et d'administration des médicaments doivent être appliquées quel que soit le type d'accès vasculaire.

Tous systèmes actifs d'injection qui diminuent le risque de reflux sanguin et d'obstruction du cathéter (seringues électriques, pompes volumétriques) sont habituellement préférés aux systèmes par gravité car potentiellement associés à une diminution du risque infectieux.

En raison du risque de prolifération microbienne, certains produits doivent être administrés de façon extemporanée, c'est-à-dire immédiatement après leur préparation. Les tubulures utilisées pour la perfusion de certains produits doivent être changées après administration et la durée de perfusion de certains produits doit être limitée. Il a été démontré qu'il n'y avait pas d'intérêt à changer la ligne veineuse plus souvent que toutes les 96 heures [45].

Même si aucun travail n'a comparé les conséquences de la configuration du dispositif de perfusion sur le risque infectieux associé aux PICC, la configuration du dispositif de perfusion devra être la plus simple possible pour l'utilisation prévue (nombre minimal de raccords et de voies d'accès) et l'utilisation d'un petit prolongateur permettra de limiter la manipulation de l'embout de l'aiguille (voir les propositions de montage en annexe).

Enfin, une épidémie de septicémies à *Burkholderia cepacia* a été rapportée chez des prématurés ayant reçu des émulsions lipidiques en nutrition parentérale. L'investigation autour des cas a montré que le bouchon en élastomère des flacons de nutrition n'était pas désinfecté avant ponction. Les microorganismes présents entre la capsule plastique et le bouchon étaient ainsi introduits et administrés [46].

Manipulations et gestion des connexions

Réglementation et recommandations existantes

■ Le décret 2004-802 du 29 juillet 2004 stipule : « l'infirmier est chargé de la conception de l'utilisation et de la gestion du dossier de soins » [47].

■ En 1997, l'Agence de la Santé Publique du Canada, dans son guide *Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intravasculaire à demeure* recommande :

- « 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,
- tout site d'injection ou robinet ouvert devrait être refermé de façon adéquate,
- les sites d'injection et les bouchons devraient être désinfectés avec de l'isopropanol à 70 % ou un autre désinfectant adéquat. Il ne faut pas utiliser les tampons d'ouate ayant servi à nettoyer la peau » [43].

■ En 2000, dans le référentiel intitulé *Évaluation de la qualité de l'utilisation et de la surveillance des chambres à cathéter implantables*, l'ANAES préconise que :

- « les manipulations doivent être réduites au maximum,
- les pavillons et raccords sont désinfectés avant toute injection. La protection permanente des raccords de tubulures 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 ».

Enfin, les recommandations pour la pratique clinique de l'AP-HP sont rappelées. Les manipulations à distance du site sont à effectuer en utilisant des compresses stériles imbibées d'antiseptique, le port de gants stériles est conseillé chez les patients neutropéniques. Un protège-rampe est conseillé, imprégné ou non d'antiseptique toutes les 6 heures et renouvelé en même temps que la rampe [25].

■ En 2001, le CCLin Paris-Nord dans *Le cathétérisme veineux, Guide de bonnes pratiques. Recommandations pour l'élaboration de protocoles de soins sur les voies veineuses* conseille : « Effectuer une désinfection des mains soit par lavage hygiénique (antiseptique), soit par friction avec un produit hydroalcoolique avant et après la palpation du site d'insertion et la manipulation de la ligne veineuse. 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 » [48].

■ En 2005, la SF2H indique dans son document *Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques* :

- « 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 hydroalcoolique R35 [B2].
- 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° R36 [B2].
- Il est recommandé de mettre en place un nouveau bouchon stérile chaque fois que l'accès ou le robinet est ouvert R37 [B3].
- Il est recommandé de tenir les rampes à distance de toutes sources de contamination (litière, plaie, stomie...) R38 [B3].
- Il est possible d'utiliser des connecteurs de sécurité sous réserve de les désinfecter avant tout accès au système R39 [C2] » [49].

■ En 2006, le *Guide de prévention des infections liées aux soins en dehors des établissements de santé* préconise de :

- « Respecter une asepsie rigoureuse pour toutes les manipulations au niveau du premier raccord ou du site d'insertion : gants stériles, compresses stériles, champ stérile, antiseptique, masque pour l'opérateur et le patient (si ce dernier n'est pas suffisamment coopérant pour tourner la tête du côté opposé au soin).
- Désinfecter les raccords avant toute injection ; il est conseillé

de les protéger s'ils risquent d'entrer en contact avec le lit du patient (boîtier ou compresse régulièrement imprégnées d'un antiseptique).

- Désinfecter les raccords avec des compresse imprégnées d'un antiseptique avant toute injection puis les reboucher avec un nouveau bouchon stérile.
- Limiter le nombre d'ouvertures de la ligne veineuse en regroupant les manipulations. Ne pas laisser les lignes non obturées en attente » [26].

■ En 2007, la HAS dans le guide *Hygiène et prévention du risque infectieux en cabinet médical et paramédical* recommande la « désinfection des ports d'injection et raccords à l'aide d'une compresse stérile imbibée d'un antiseptique en utilisant soit de la chlorhexidine alcoolique soit de la PVPI alcoolique » [50].

■ En 2007, la *British Committee for Standards in Haematology* spécifie : « d'utiliser des sites d'injection (connecteurs, valves) pour réduire le risque d'infection pour les patients et les accidents avec exposition au sang pour le personnel » [28].

■ En 2013, le *Centre for Healthcare related infection surveillance and prevention – Queensland Health* stipule « d'utiliser des compresse imprégnées d'alcool pour l'accès aux lignes » [51].

■ En 2010, dans le chapitre « Infections associées aux dispositifs intravasculaires » du guide *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins*, la recommandation R114 indique de « limiter au maximum les manipulations. Réaliser une friction hydroalcoolique des mains avant toute manipulation du DIV ou d'éléments du dispositif de perfusion. Réaliser les manipulations de manière aseptique, en respectant la notion de système clos. Avant manipulation, désinfecter embouts et robinets à l'aide d'une compresse stérile imprégnée d'antiseptique alcoolique. L'utilisation de connecteurs de sécurité est possible sous réserve de les désinfecter avant utilisation. Mettre en place un nouveau bouchon stérile chaque fois que l'accès ou le robinet est ouvert. Mettre un bouchon stérile sur tout robinet non utilisé » [5].

■ En 2011, les CDC dans *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections* recommandent de :

- « Changer les raccords au moins aussi souvent que les tubulures (Catégorie II)
- Ne pas changer les bouchons plus souvent que toutes les 72 heures ou selon les recommandations du fournisseur. pour la prévention du risque infectieux (Catégorie II)
- Minimiser les risques de contamination en nettoyant l'accès

avec un antiseptique approprié et en utilisant des instruments stériles. (Catégorie IA)

- Nettoyer le point d'injection avec de l'alcool à 70 % ou dérivés iodés avant l'injection (Catégorie IA)
- Mettre un bouchon sur tous les robinets non utilisés. Catégorie IB » [9].

Analyse de la littérature

En l'absence de travaux spécifiques et dans un souci de cohérence, certaines recommandations relatives aux CVC de courte durée ont été étendues aux PICC.

■ Les divers raccords ou connexions de la ligne veineuse, quels qu'en soient le type et la position, constituent une porte d'entrée potentiellement à risque de contamination par voie endoluminale ; organiser les soins afin de limiter le nombre d'ouverture du système de perfusion est donc un élément important. Ainsi, leur manipulation et leur gestion doivent être réalisées dans des conditions optimales d'asepsie et ils doivent être tenus à distance de toute source de contamination (litière, plaie, stomie...). En matière de prévention du risque infectieux, il n'y a pas d'avantage démontré à l'utilisation des boîtiers de protection imprégnés d'un antiseptique [52]. Les critères de choix d'un dispositif de protection et les modalités de son utilisation dans l'objectif de réduire le risque infectieux ne sont pas établis.

■ L'hygiène des mains par friction avec un produit hydroalcoolique ainsi que la manipulation des raccords ou connexions avec une compresse imprégnée d'antiseptique alcoolique ou d'alcool à 70° sont des mesures de prévention essentielles. L'évaluation de l'efficacité des solutions désinfectantes après contamination expérimentale d'embases de cathéters était en faveur de l'utilisation d'un antiseptique en solution alcoolique [53].

Un travail récent réalisé à la fois à partir de données *in vitro* et en situation réelle suggère qu'une durée de désinfection de la valve de 5 secondes est suffisante, des durées de contact supérieures n'augmentant pas l'efficacité [54]. D'autres travaux antérieurs de moindre qualité scientifique suggèrent une durée supérieure, habituellement 15 secondes [55,56].

■ La question du choix du type de gants portés lors des injections en manipulations distales (manipulations proximales exclues) a été analysée dans une étude avant-après de 36 mois en oncologie pédiatrique en comparant l'incidence des bactériémies dans une période avec port de gants stériles et une période sans gants stériles. L'incidence observée (0,0075 puis 0,0098 bactériémie pour 1 000 J) était

non statistiquement significative entre les deux périodes (RR: 0,765) [57].

■ Par extrapolation des pratiques réalisées sur les CVC à émergence cutanée, les protocoles de soins distinguent habituellement les manipulations proximales (extrémité du PICC et prolongateur) et distales du fait d'un risque infectieux probablement différent. Quand les prélèvements sanguins sont autorisés sur le PICC pour le confort du patient, ils le sont dans des conditions strictes.

Entretien périodique

Dans la littérature concernant les PICC, deux notions sont parfois confondues : celle du *flush* qui consiste en un rinçage unique pouvant être suivi de l'utilisation immédiate du cathéter et celle du verrou préventif proprement dit dont le principe est d'instiller dans le cathéter une forte concentration d'un produit qui sera laissé en place plusieurs heures ou plusieurs jours. Ces techniques de *flush* et de verrou sont utilisées dans le but d'obtenir de fortes concentrations de produits antimicrobiens (antibiotiques : vancomycine, gentamicine, minocycline... ou non : taurolidine, citrate...) supposées empêcher la fixation intraluminaire de micro-organismes ou de fortes concentration de produits anticoagulants supposées prévenir la formation de thrombi (héparine, urokinase...).

Réglementation et recommandations existantes

■ En 2007, le *British Committee for Standards in Haematology*, dans ses recommandations sur l'insertion et la gestion des voies veineuses centrales chez les adultes recommande de limiter l'utilisation de l'héparine afin d'éviter les thrombopénies induites par l'héparine secondaires à des *flushs* trop fréquents. Toutefois les *flushs* héparinés peuvent être utilisés lorsqu'ils sont préconisés par le fabricant, notamment en cas d'utilisation intermittente. Il propose de réaliser un *flush* avec 10 ml de sérum physiologique à 0,9 % +/- 5 ml d'héparine après chaque accès à la voie veineuse ou chaque mois. Le *flush* doit être pulsatile et réalisé en pression positive avec une seringue de calibre supérieur à 10 ml pour éviter une pression trop forte qui entraînerait la rupture du cathéter [28].

■ En 2008 pour la SHEA/IDSA, les verrous antibiotiques préventifs doivent être strictement limités aux deux situations suivantes : patient ayant un capital veineux limité et faisant

des bactériémies répétées sur cathéter central ou patient ayant du matériel étranger intravasculaire (valve mécanique, greffe aortique...) [58].

■ En 2013, le *Centre for Healthcare related infection surveillance and prevention – Queensland Health* recommande de ne pas utiliser de verrou antimicrobien du fait du risque de toxicité et d'émergence de résistances bactériennes [51].

■ En 2011, les CDC dans *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections* citent le verrou antibiotique avec des réserves. En effet, compte tenu des risques en termes de sélection de résistances, voire de toxicité par diffusion extraluminale de la solution, les indications du verrou sont limitées à des circonstances particulières : patients ayant un cathéter de longue durée et ayant de multiples antécédents de bactériémies sur cathéter malgré un respect optimal des précautions maximales d'hygiène (Catégorie II).

De la même façon, il est recommandé de ne pas utiliser en routine un traitement anticoagulant dans le but de réduire le risque infectieux dans la population générale des patients (Catégorie II) [9].

Analyse de la littérature

■ L'utilisation d'un verrou antimicrobien pour la prévention des infections des cathéters d'hémodialyse a donné lieu à plusieurs méta-analyses dont trois publiées en 2008. La plus complète a inclus 16 études et concluait à une efficacité du verrou préventif pour diminuer les bactériémies (risque relatif 0,44 ; IC₉₅ : 0,38-0,5) [59]. Concernant les autres cathéters, il y a moins de données disponibles.

Une méta-analyse, publiée en 2006 portait sur les verrous ou les *flushs* utilisant de la vancomycine [60]. Sur les sept études incluses, trois utilisaient un verrou, quatre un *flush* et une seule concernait l'adulte. Il était également montré une diminution du risque de bactériémie (RR 0,49, IC₉₅ : 0,26-0,95 ; p = 0,03) [61-67].

L'utilisation de vancomycine a été proposée avec des résultats également en faveur de l'utilisation de cet antibiotique en solution verrou dans une population de patients nouveau-nés : il s'agissait d'un essai clinique randomisé portant sur 86 patients avec un risque relatif à 0,16 (IC₉₅ : 0,04-0,66) [67].

Une méta-analyse récente a revu l'efficacité des verrous antibiotiques dans 16 études randomisées, dont 9 en hémodialyse et 6 en oncologie [68]. Si les verrous semblaient efficaces en hémodialyse, les auteurs concluaient que les données étaient trop limitées en oncologie pour les recommander en routine. Comme pour tout antibiotique, il existe

un risque d'émergence de résistance, pour le moment identifié avec l'utilisation prophylactique de verrous de gentamicine en hémodialyse [69].

Il est cependant difficile de proposer un protocole de référence car dans ces études, il y a une grande variation concernant les molécules (gentamicine, amikacine, minocycline, céfotaxime, céfazoline, vancomycine), les concentrations (exemple : amikacine : 1,5 mg/ml dilué dans 3 ml de sérum salé ; vancomycine : 2 mg/ml dilué dans 3 ml de sérum salé), et les techniques de verrou (temps laissé en place, fréquence de changement, utilisation ou non du cathéter entre les séances de verrou) utilisées. Le verrou est réaspiré avant la mise en place de la perfusion et n'est pas « flushé » du fait de risque toxique de certaines molécules. Enfin en cas de cathéter multivoies, chaque voie doit être instillée.

Plusieurs produits non antibiotiques, mais avec activité antimicrobienne, sont actuellement proposés et semblent prometteurs car sans risque de sélectionner des souches résistantes.

La taurolidine, initialement utilisée pour des cathéters d'hémodialyse [70] a fait l'objet d'une étude de cohorte avant/après en oncologie pédiatrique. Les taux d'incidence des bactériémies passaient de 2,3 à 0,45 pour 1000 jours ($p = 0,004$) [71]. Deux études récentes randomisées contrôlées, en oncologie pédiatrique, ont confirmé ces résultats, avec une réduction significative des bactériémies liées au cathéter (0,4 vs 1,4 pour 1000 jours dans une étude et 0,3 vs 1,3 dans l'autre) [72,73].

Des travaux récents proposent l'utilisation de verrous alcooliques dans différents types de cathéters. Dans l'étude rétrospective de JONES en pédiatrie [74], qui comprend peu de patients et quelques PICC, il est noté une baisse du taux d'infection.

D'autres produits à activité antibactérienne, comme le citrate ont aussi été proposés en hémodialyse [75]. Des études randomisées contrôlées plus récentes et toujours en hémodialyse donnent des résultats discordants [76,77]. Enfin des associations d'antimicrobiens ont été testées, avec des résultats positifs et significatifs [78,79].

En somme, les données sur la prévention des infections par un verrou antimicrobien, antibiotique ou non, existent surtout pour les cathéters d'hémodialyse. Pour les PICC, il n'existe que des données fragmentaires, plutôt en pédiatrie, ne permettant pas pour le moment de recommander cette technique.

Il est possible que des travaux ultérieurs viennent modifier cet avis, surtout en ce qui concerne les PICC d'utilisation intermittente.

Il faut souligner que pour les deux recommandations nationales qui proposent des possibilités d'utilisation des verrous préventifs, l'argument est la répétition des bactériémies mais non celle des infections non bactériémiques et qu'aucun antibiotique n'est plus particulièrement recommandé. Chez un patient faisant des bactériémies répétées, il serait logique de chercher à couvrir les pathogènes isolés lors des bactériémies antérieures. Pour les patients ayant un matériel intravasculaire, on ne peut que proposer de se baser sur l'écologie locale des infections de cathéter de longue durée.

■ L'utilisation de flushs héparinés *versus* du sérum physiologique demeure controversée. Trois méta-analyses d'essais contrôlés randomisés ont évalué l'effet de l'héparine sur le maintien de la perméabilité de cathéters veineux périphériques ou centraux et concluent à l'absence de supériorité d'un flush intermittent par héparine par rapport à un flush avec du sérum physiologique sauf dans certains cas précis comme l'utilisation de cathéters d'hémodialyse/aphérèse ou en cas d'accès veineux peu fréquent [80-82].

Aucun essai randomisé n'a déterminé la concentration idéale d'héparine ni la fréquence d'héparinisation des cathéters qui demeurent inutilisés pour des périodes prolongées. Toutefois, les auteurs s'accordent sur des concentrations d'héparine variant de 50 à 500 unités par ml et une fréquence d'entretien hebdomadaire pour les dispositifs de petit calibre et toutes les trois à quatre semaines pour les dispositifs de calibre supérieur [55]. Une méta-analyse d'essais randomisés parue en 2008 a comparé l'efficacité d'un verrou ou d'un flush associant urokinase et héparine à un flush ou verrou constitué d'héparine seule dans la prévention des complications infectieuses liées aux CCI. Elle retrouvait un risque relatif significativement plus bas dans le cas de l'association urokinase héparine ($RR = 0,77$ [0,60-0,98]) [83].

Enfin, une étude multicentrique italienne visant à décrire l'incidence des complications tardives chez 1076 patients porteurs d'une CCI montre que la pratique d'un *flush* mensuel d'héparine peut exposer à des complications ; en effet, chez les 561 patients pour qui le *flush* était la seule utilisation de la CCI, l'incidence des complications était de 0,15 pour 1000 jours-cathéter [84].

RÉFÉRENCES

- 1- LOI 94-43 DU 18 JANVIER 1994 relative à la santé publique et à la protection sociale. J Off 1994; (15): 960-977.
- 2- MINISTÈRE DU TRAVAIL. Décret 94-352 du 4 mai 1994 relatif à la protection des travailleurs contre les risques résultant de leur exposition à des agents biologiques et modifiant le code du travail. J Off 1994; (105): 6620-6623.
- 3- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA VILLE ET DE L'INTÉGRATION. Lettre-circulaire DH/EM 1 n° 96-2517 du 24 mai 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux. Utilisation des chambres à cathéters implantables. 1996: 1-3.
- 4- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Circulaire 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. 1998; 25:1-13.
- 5- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SFHH), MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS, HAUT CONSEIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE (HCSP). Surveiller et prévenir les infections associées aux soins. Hygiènes 2010; XVIII(4): 1-175.
- 6- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ (INRS), MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS, GERES. Guide des matériels de sécurité. 2010: 1-83.
- 7- FÉDÉRATION SYNDICALE EUROPÉENNE DES SERVICES PUBLICS, EUROPEAN HOSPITAL AND HEALTHCARE EMPLOYERS' ASSOCIATION. Directive 2010/32/UE du conseil du 10 mai 2010 portant application de l'accord-cadre relatif à la prévention des blessures par objets tranchants dans le secteur hospitalier et sanitaire conclu par l'HOSPEEM et la FSESP. 2010: 1-7.
- 8- MINISTÈRE DE LA SANTÉ. Programme national de lutte contre les infections nosocomiales 2009-2013. 2009: 1-32.
- 9- O'GRADY NP, ALEXANDER M, BURNS LA, DELLINGER EP, GARLAND J, HEARD SO, *et al.* Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Am J Infect Control 2011; 39(4 Suppl 1): S1-S4.
- 10- BOUZA E, MUÑOZ P, LÓPEZ-RODRÍGUEZ J, JESÚS PÉREZ M, RINCÓN C, MARTÍN RABADÁN 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): 279-287.
- 11- JARVIS WR, MURPHY C, HALL KK, FOGLE PJ, KARCHMER TB, HARRINGTON G, *et al.* Health care-associated bloodstream infections associated with negative- or positive-pressure or displacement mechanical valve needleless connectors. Clin Infect Dis 2009; 49(12): 1821-1827.
- 12- RUPP ME, SHOLTZ LA, JOURDAN DR, MARION ND, TYNER LK, FEY PD, *et al.* Outbreak of bloodstream infection temporally associated with the use of an intravascular needleless valve. Clin Infect Dis 2007; 44(11): 1408-1414.
- 13- SALGADO CD, CHINNES L, PACZESNY TH, CANTEY JR. Increased rate of catheter-related bloodstream infection associated with use of a needleless mechanical valve device at a long-term acute care hospital. Infect. Control Hosp Epidemiol 2007; 28(6): 684-688.
- 14- TOSCANO CM, BELL M, ZUKERMAN C, SHELTON W, NOVICKI TJ, NICHOLS WG, *et al.* Gram-negative bloodstream infections in hematopoietic stem cell transplant patients: the roles of needleless device use, bathing practices, and catheter care. Am J Infect Control 2009; 37(4): 327-334.
- 15- LANDRIN J, MERCIER L, RONCHI L. Répartition des points de ponction sur le septum des sites implantables - influence d'une action de sensibilisation du personnel infirmier. Ann Françaises Anesthésie Réanimation 2005; 24(9): 1117.
- 16- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Avis du 14 juin 2006 de la commission d'évaluation des produits et de prestations. DISPOSET Mucoviscidose, rinçage ou héparinisation sur chambre implantable ou cathéter. 2006: 1-8.
- 17- CALOP J, BOSSON JL, CROIZÉ J, LAURENT PE. Maintenance of peripheral and central intravenous infusion devices by 0.9 % sodium chloride with or without heparin as a potential source of catheter microbial contamination. J Hosp Infect 2000; 46(2): 161-162.
- 18- RANZE O, RANZE P, MAGNANI HN, GREINACHER A. Heparin-induced thrombocytopenia in paediatric patients-a review of the literature and a new case treated with danaparoid sodium. Eur J Pediatr 1999; 158 Suppl 3: S130-133.
- 19- LERSCH C, KOTOWA W, FUNG S, JANSSEN D. Prophylaxis of port system-associated thromboses in advanced oncology patients using heparin flushing. J Cancer Res Clin Oncol 2004; 130(4): 235-241.
- 20- KARTHAUS M. Prophylaxis of catheter-related venous thrombosis in cancer patients. Support. Care Cancer 2008; 16(7): 787-790.
- 21- RONCHI L, LE LOUPP A, THERAUD J, TURPIN C. Efficacité comparée de deux techniques de rinçage des chambres implantables. Ann. Françaises Anesthésie Réanimation 2009; 28(Supplément 1): S69-S70.
- 22- MERCKX J, GUIFFANT G, DURUSSE J, FLAUD P, VIGIER J, MOUSSET P. Rinçage pulsé et dispositif d'accès vasculaire. Sang Thromb Vaiss 2010; 22(1): 38-43.
- 23- ROSENTHAL K. Impact on adverse events in 25 sub-acute care units after a change in central venous catheter irrigation techniques. J Vasc Access Devices 1999; 4(1): 15-21.
- 24- VAN GRAFHORST JP, FOUADRINE NA, NOOTEBOOM F, CROMBACH WHJ, OLDENHOF NJJ, VAN DOORNE H. Unexpected high risk of contamination with staphylococci species attributable to standard preparation of syringes for continuous intravenous drug administration in a simulation model in intensive care units. Crit Care Med 2002; 30(4): 833-836.
- 25- AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'ÉVALUATION (ANAES). Évaluation des pratiques professionnelles dans les établissements de santé : évaluation de la qualité de l'utilisation et de la surveillance des chambres à cathéter implantables. 2000: 1-57.
- 26- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS, DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ (DGS). Infections liées aux soins réalisés en dehors des établissements de santé. Guide de prévention. 2006: 1-128.
- 27- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Commission d'évaluation des produits et prestations. Avis de la Commission du 7 mars 2007. Dispositifs : articles pour pansements. 2007: 1-13.
- 28- BISHOP L, DOUGHERTY L, BODENHAM A, MANSI J, CROWE P, KIBBLER C, *et al.* Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. Int J Lab Hematol 2007; 29(4): 261-278.
- 29- PITTIRUTI M, HAMILTON H, BIFFI R, MACFIE J, PERTKIEWICZ M. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). Clin Nutr 2009; 28(4): 365-377.
- 30- YAMAMOTO AJ, SOLOMON JA, SOULEN MC, TANG J, PARKINSON K, LIN R, *et al.* Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. J Vasc Interv Radiol 2002; 13(1): 77-81.
- 31- GRAF JM, NEWMAN CD, MCPHERSON ML. Sutured securement of peripherally inserted central catheters yields fewer complications in pediatric patients. J Parenter Enteral Nutr 2006; 30(6): 532-535.
- 32- COTOGNI P, PITTIRUTI M, BARBERO C, MONGE T, PALMO A, BOGGIO BERTINET D. Catheter-Related Complications in Cancer Patients on Home Parenteral Nutrition: A Prospective Study of Over 51,000 Catheter Days. J Parenter Enteral Nutr 2012: 1-5.
- 33- TIMSIT J-F, SCHWEBEL C, BOUADMA L, GEFFROY A, GARROUSTE-ORGEAS M, PEASE S, *et al.* Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter-related infections in critically ill adults: a randomized controlled trial. JAMA 2009; 301(12): 1231-1241.

- 34- TIMSIT JF, MIMOZ O, MOURVILLIER B, SOUWEINE B, GARROUSTE-ORGEAS M, ALFANDARI S, *et al.* Randomized controlled trial of chlorhexidine dressing and highly adhesive dressing for preventing catheter-related infections in critically ill adults. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 186(12): 1272-1278.
- 35- BENHAMOU E, FESSARD E, COM-NOUGUÉ C, BEAUSSIER PS, NITENBERG G, TANCREDÉ C, *et al.* Less frequent catheter dressing changes decrease local cutaneous toxicity of high-dose chemotherapy in children, without increasing the rate of catheter-related infections: results of a randomised trial. *Bone Marrow Transplant* 2002; 29(8): 653-658.
- 36- TIMSIT JF, BOUADMA L, RUCKLY S, SCHWEBEL C, GARROUSTE-ORGEAS M, BRONCHARD R, *et al.* Dressing disruption is a major risk factor for catheter-related infections. *Crit Care Med* 2012; 40(6): 1707-1714.
- 37- LEUNG TK, LEE CM, TAI CJ, LIANG YL, LIN CC. A retrospective study on the long-term placement of peripherally inserted central catheters and the importance of nursing care and education. *Cancer Nurs* 2011; 34(1): E25-30.
- 38- FUNK D, GRAY J, PLOURDE PJ. Two-year trends of peripherally inserted central catheter-line complications at a tertiary-care hospital: role of nursing expertise. *Infect. Control Hosp Epidemiol* 2001; 22(6): 377-379.
- 39- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES. Circulaire 377 du 13 juin 1967 relative à l'utilisation des flacons de perfusion. 1-2 1967; (35): 1-2.
- 40- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA VILLE ET DE L'INTÉGRATION. Lettre circulaire DH-EM1 n° 96-5852 du 18 octobre 1996 relative à la sécurité d'utilisation des dispositifs médicaux. Utilisation des valves antiretour (unidirectionnelles) de lignes de perfusion. *Bull Off* 1996; (45): 1-3.
- 41- MINISTÈRE DE LA FAMILLE ET DES PERSONNES HANDICAPÉES. Circulaire DGS/DHOS/AFSSAPS 2003-582 du 15/12/2003 relative à la réalisation de l'acte transfusionnel. 2003: 1-10.
- 42- AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DES PRODUITS DE SANTÉ (AFSSAPS), MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE LA SANTÉ. Bonnes pratiques de fabrication. 2011; 8 bis: 1-228.
- 43- SANTÉ CANADA. Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intravasculaire à demeure. 1997; (2358): 1-34.
- 44- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Nutrition parentérale à domicile, état des lieux et modalités de prise en charge (indications, prescriptions et prestations associées). 2008: 1-38.
- 45- GILLIES D, O'RIORDAN L, WALLIN M, MORRISON A, RANKIN K, NAGY S. Optimal timing for intravenous administration set replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (4): CD003588.
- 46- DOIT C, LOUKIL C, SIMON AM, FERRONI A, FONTAN JE, BONACORSI S, *et al.* Outbreak of *Burkholderia cepacia* bacteremia in a pediatric hospital due to contamination of lipid emulsion stoppers. *J Clin Microbiol* 2004; 42(5): 2227-2230.
- 47- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE LA PROTECTION SOCIALE. Décret 2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code (Extrait). 2004: 1-26.
- 48- CCLIN PARIS-NORD. Le cathétérisme veineux. Guide de bonnes pratiques. 2001: 1-52.
- 49- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SFHH), HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques. Recommandations pour la pratique clinique. Rapport. 2005: 1-68.
- 50- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Hygiène et prévention du risque infectieux en cabinet médical ou paramédical. Recommandations. 2007: 1-33.
- 51- CENTRE FOR HEALTHCARE RELATED INFECTION SURVEILLANCE AND PREVENTION (QUEENSLAND HEALTH). Preventing intravascular device (IVD) related bloodstream infections (BSIs). Recommended practices for the insertion and management of totally implantable central venous access ports. 1999: 1-12.
- 52- LUCET JC, HAYON J, BRUNEEL F, DUMOULIN JL, JOLY-GUILLOU ML. Microbiological evaluation of central venous catheter administration hubs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21(1): 40-42.
- 53- SALZMAN MB, ISENBERG HD, RUBIN LG. Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. *J Clin Microbiol* 1993; 31(3): 475-479.
- 54- RUPP ME, YU S, HUERTA T, CAVALIERI RJ, ALTER R, FEY PD, *et al.* Adequate disinfection of a split-septum needleless intravascular connector with a 5-second alcohol scrub. *Infect. Control Hosp Epidemiol* 2012; 33(7): 661-665.
- 55- MENYHAY SZ, MAKI DG. Disinfection of needleless catheter connectors and access ports with alcohol may not prevent microbial entry: the promise of a novel antiseptic-barrier cap. *Infect. Control Hosp Epidemiol* 2006; 27(1): 23-27.
- 56- BTAICHE IF, KOVACEVICH DS, KHALIDI N, PAPKE LF. The effects of needleless connectors on catheter-related thrombotic occlusions. *J Infus. Nurs Off Publ Infus Nurses Soc* 2011; 34(2): 89-96.
- 57- HEMSWORTH S, SELWOOD K, VAN SAENE R, PIZER B. Does the number of exogenous infections increase in paediatric oncology patients when sterile surgical gloves are not worn for accessing central venous access devices? *Eur J Oncol Nurs* 2007; 11(5): 442-447.
- 58- MARSHALL J, MERMEL LA, CLASSEN D, ARIAS KM, PODGORNÝ K, ANDERSON DJ, *et al.* Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29 Suppl 1: S22-30.
- 59- YAHAV D, ROZEN-ZVI B, GAFTER-GVILI A, LEIBOVICI L, GAFTER U, PAUL M. Antimicrobial lock solutions for the prevention of infections associated with intravascular catheters in patients undergoing hemodialysis: systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *Clin Infect Dis* 2008; 47(1): 83-93.
- 60- SAFDAR N, MAKI DG. Use of vancomycin-containing lock or flush solutions for prevention of bloodstream infection associated with central venous access devices: a meta-analysis of prospective, randomized trials. *Clin Infect Dis* 2006; 43(4): 474-484.
- 61- DAGHISTANI D, HORN M, RODRIGUEZ Z, SCHOENIKS S, TOLEDANO S. Prevention of indwelling central venous catheter sepsis. *Med Pediatr Oncol* 1996; 26(6): 405-408.
- 62- SCHWARTZ C, HENRICKSON KJ, ROGHMANN K, POWELL K. Prevention of bacteremia attributed to luminal colonization of tunneled central venous catheters with vancomycin-susceptible organisms. *J Clin Oncol* 1990; 8(9): 1591-1597.
- 63- RACKOFF WR, WEIMAN M, JAKOBOWSKI D, HIRSCHL R, STALLINGS V, BILODEAU J, *et al.* A randomized, controlled trial of the efficacy of a heparin and vancomycin solution in preventing central venous catheter infections in children. *J Pediatr* 1995; 127(1): 147-151.
- 64- BARRIGA FJ, VARAS M, POTIN M, SAPUNAR F, ROJO H, MARTINEZ A, *et al.* Efficacy of a vancomycin solution to prevent bacteremia associated with an indwelling central venous catheter in neutropenic and non-neutropenic cancer patients. *Med Pediatr Oncol* 1997; 28(3): 196-200.
- 65- CARRATALÀ J, NIUBÓ J, FERNÁNDEZ-SEVILLA A, JUVÉ E, CASTELLSAGUÉ X, BERLANGA J, *et al.* Randomized, double-blind trial of an antibiotic-lock technique for prevention of gram-positive central venous catheter-related infection in neutropenic patients with cancer. *Antimicrob. Agents Chemother* 1999; 43(9): 2200-2204.

- 66- HENRICKSON KJ, AXTELL RA, HOOVER SM, KUHN SM, PRITCHETT J, KEHL SC, *et al.* Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: A randomized, multicenter, double-blind trial. *J Clin Oncol* 2000; 18(6): 1269-1278.
- 67- GARLAND JS, ALEX CP, HENRICKSON KJ, MCAULIFFE TL, MAKI DG. A vancomycin-heparin lock solution for prevention of nosocomial bloodstream infection in critically ill neonates with peripherally inserted central venous catheters: a prospective, randomized trial. *Pediatrics* 2005; 116(2): e198-205.
- 68- SNATERSE M, RÜGER W, SCHOLTE OP REIMER WJM, LUCAS C. Antibiotic-based catheter lock solutions for prevention of catheter-related bloodstream infection: a systematic review of randomised controlled trials. *J Hosp Infect* 2010; 75(1): 1-11.
- 69- LANDRY DL, BRADEN GL, GOBEILLE SL, HAESSLER SD, VAIDYA CK, Sweet SJ. Emergence of gentamicin-resistant bacteremia in hemodialysis patients receiving gentamicin lock catheter prophylaxis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5(10): 1799-1804.
- 70- SOLOMON LR, CHEESBROUGH JS, EBAH L, AL-SAYED T, HEAP M, MILLBAND N, *et al.* A randomized double-blind controlled trial of taurolidine-citrate catheter locks for the prevention of bacteremia in patients treated with hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 2010; 55(6): 1060-1068.
- 71- SIMON A, AMMANN RA, WISZNIEWSKY G, BODE U, FLEISCHHACK G, BESUDEN MM. Taurolidine-citrate lock solution (TauroLock) significantly reduces CVAD-associated grampositive infections in pediatric cancer patients. *BMC Infect Dis* 2008; 8: 102.
- 72- HANDRUP MM, MØLLER JK, SCHRØDER H. Central venous catheters and catheter locks in children with cancer: a prospective randomized trial of taurolidine *versus* heparin. *Pediatr Blood Cancer* 2013; 60(8): 1292-1298.
- 73- DÜMICHEN MJ, SEEGER K, LODE HN, KÜHL JS, EBELL W, DEGENHARDT P, *et al.* Randomized controlled trial of taurolidine citrate *versus* heparin as catheter lock solution in paediatric patients with haematological malignancies. *J Hosp Infect* 2012; 80(4): 304-309.
- 74- JONES BA, HULL MA, RICHARDSON DS, ZURAKOWSKI D, GURA K, FITZGIBBONS SC, *et al.* Efficacy of ethanol locks in reducing central venous catheter infections in pediatric patients with intestinal failure. *J Pediatr Surg* 2010; 45(6): 1287-1293.
- 75- LABRIOLA L, CROTT R, JADOUL M. Preventing haemodialysis catheter-related bacteraemia with an antimicrobial lock solution: a meta-analysis of prospective randomized trials. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23(5): 1666-1672.
- 76- WEIJMER MC, VAN DEN DORPEL MA, VAN DE VEN PJ, TER WEE PM, VAN GEELEN JA, GROENEVELD JO, *et al.* Randomized, clinical trial comparison of trisodium citrate 30 % and heparin as catheter-locking solution in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16(9): 2769-2777.
- 77- POWER A, DUNCAN N, SINGH SK, BROWN W, DALBY E, EDWARDS C, *et al.* Sodium citrate *versus* heparin catheter locks for cuffed central venous catheters: a single-center randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis* 2009; 53(6): 1034-1041.
- 78- MAKI DG, ASH SR, WINGER RK, LAVIN P, AZEPTIC Trial Investigators. A novel antimicrobial and antithrombotic lock solution for hemodialysis catheters: a multi-center, controlled, randomized trial. *Crit Care Med* 2011; 39(4): 613-620.
- 79- MORAN J, SUN S, KHABABA I, PEDAN A, DOSS S, SCHILLER B. A randomized trial comparing gentamicin/citrate and heparin locks for central venous catheters in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2012; 59(1): 102-107.
- 80- GOODE CJ, TITLER M, RAKEL B, ONES DS, KLEIBER C, SMALL S, *et al.* A meta-analysis of effects of heparin flush and saline flush: quality and cost implications. *Nurs Res* 1991; 40(6): 324-330.
- 81- PETERSON FY, KIRCHHOFF KT. Analysis of the research about heparinized *versus* nonheparinized intravascular lines. *Heart Lung* 1991; 20(6): 631-640.
- 82- 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): 969-975.
- 83- KETHIREDDY S, SAFDAR N. Urokinase lock or flush solution for prevention of bloodstream infections associated with central venous catheters for chemotherapy: a meta-analysis of prospective randomized trials. *J Vasc Access* 2008; 9(1): 51-57.
- 84- DAL MOLIN A, RASERO L, GUERRETTA L, PERFETTI E, CLERICO M. The late complications of totally implantable central venous access ports: the results from an Italian multicenter prospective observation study. *Eur J Oncol Nurs*. 2011; 15(5): 377-381.



Argumentaire

Question 6 Surveillance, formation et suivi des PICC

En guise d'introduction, il est important de rappeler les mesures générales proposées par la SF2H en 2010 dans *Surveiller et prévenir les IAS* concernant l'utilisation des dispositifs invasifs intravasculaires (DIV), quel que soit le type de cathéter considéré :

« Un programme de prévention permet de réduire la part évitable des risques d'infection associée aux DIV par la mise en place de recommandations techniques, de la formation des médecins et des paramédicaux habilités, de l'éducation et de l'évaluation des pratiques du personnel (audit de pratiques) et de la surveillance des infections associées à ces dispositifs. Des études récentes ont montré l'efficacité de ces mesures regroupées au sein d'une stratégie globale (bundle). L'évaluation de l'application des mesures peut être également effectuée sous la forme de check-list, au moment de la pose, comportant dans le même temps le rappel des mesures de prévention importantes et la mesure de leur observance. Une check-list CVC, à l'instar de celle utilisée en chirurgie, est en cours d'élaboration sous l'égide de la Haute Autorité de santé (HAS). La réglementation définit les professionnels habilités à la pose des DIV ainsi que les modalités d'information du patient, notamment sur le risque infectieux lié à la pose d'un DIV. »

Information et éducation du patient Réglementation et recommandations existantes

Information *a priori*

L'information *a priori* relève de l'obligation de recueil du **consentement éclairé aux soins** ainsi que du **devoir d'information du patient**. Ces notions sont également présentes dans le code de déontologie médicale (CDM art. 34, 35, 36, 42, 64).

■ La loi du 4 mars 2002 (art. L1111-2 et suivants du Code de la santé publique) concernant l'obligation d'information du patient et le recueil du consentement éclairé aux soins, 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 [...] » [1].

■ La circulaire n° 2006-90 du 2 mars 2006 relative aux droits des personnes hospitalisées et comportant une charte de la personne hospitalisée, lui consacre plusieurs chapitres :

III. - L'information donnée au patient doit être accessible et loyale

« Les établissements doivent veiller à ce que l'information médicale et sociale des personnes hospitalisées soit assurée et que les moyens mis en œuvre soient adaptés aux éventuelles difficultés de communication ou de compréhension des patients, afin de garantir à tous l'égalité d'accès à l'information.

Il revient à l'établissement et aux professionnels de santé d'apporter la preuve que l'information a été délivrée à l'intéressé. »

Ce chapitre ajoute que « le médecin répond avec tact et de façon adaptée aux questions qui lui sont posées ». Il évoque également la notion de secret médical et de personne de confiance.

IV. - Un acte médical ne peut être pratiqué qu'avec le consentement libre et éclairé du patient

« Il doit être éclairé, c'est-à-dire que la personne doit avoir été préalablement informée des actes qu'elle va subir, des risques fréquents ou graves normalement prévisibles en l'état des

connaissances scientifiques et des conséquences que ceux-ci pourraient entraîner. Si des risques nouveaux apparaissent postérieurement aux actes d'investigation, traitement ou prévention, toute mesure doit être prise pour en informer la personne » [2].

■ Dans le manuel de certification des établissements de santé V2010 modifié en 2011, la Haute Autorité de santé lui consacre un critère dans le chapitre 2 « Prise en charge des patients », Partie 1 « Droit et place des patients » en détaillant le dispositif du système d'information.

« Critère 11.a Information du patient sur son état de santé et les soins proposés.

[...] Le dispositif d'information comporte :

- des entretiens, renouvelés si nécessaire, et adaptés à la nature des informations fournies (mauvaise nouvelle, etc.) et aux caractéristiques des personnes concernées (âge, état psychique, etc.). Les enfants, notamment, doivent être destinataires d'une information adaptée sur leur diagnostic et leur prise en charge, en plus de l'information délivrée aux parents. Les entretiens doivent se dérouler dans des conditions appropriées (colloque singulier, lieu calme, temps suffisamment long spécifiquement dédié à la personne malade, attitude d'écoute, etc.) ;
- une information orale complétée, si besoin, par des supports écrits remis et expliqués au patient ;
- l'instauration d'une coordination entre les différents professionnels autour de la délivrance de l'information et de l'élaboration du projet de soin, personnalisé issu de cette information (désignation d'un référent, etc.), dans le respect du principe de la confidentialité des informations ;
- l'accès possible pour le patient à des ressources d'information extérieures à la situation de soin (ex. : associations de patients, d'usagers, de bénévoles, espaces dédiés à l'information des patients, ressources Internet, etc.) » [3].

■ De plus, en mai 2012, la HAS a récemment produit des recommandations sur la *Délivrance de l'information à la personne sur son état de santé*.

Elle aborde de façon concrète la démarche d'information et prend en compte toutes les situations, parfois complexes, des mineurs et des majeurs protégés ou encore les situations où l'information ne peut être délivrée à la personne, parce que celle-ci exprime la volonté de ne pas la recevoir ou qu'elle n'est pas en mesure de la recevoir. Elle met l'accent sur la notion d'entretiens individuels et sur le fait que le professionnel de santé doit s'assurer que la personne a compris l'information et prend le temps de lui expliquer la proposition qui a sa préférence, insistant sur l'importance d'inviter la personne à s'exprimer et à poser des questions [4].

Information sur le risque infectieux

■ 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 [5].

Information a posteriori

■ La loi du 4 mars 2002 introduit l'article 1142-2 dans le code de la santé publique :

« Toute personne **victime ou s'estimant victime d'un dommage imputable à une activité de prévention, de diagnostic ou de soins ou ses ayants droit, si la personne est décédée, ou, le cas échéant, son représentant légal, doit être informée** par le professionnel, l'établissement de santé, les services de santé ou l'organisme concerné **sur les circonstances et les causes de ce dommage**. Cette information lui est délivrée **au plus tard dans les 15 jours** suivant la découverte du dommage ou sa demande expresse, lors d'un entretien au cours duquel la personne peut se faire assister par un médecin ou une autre personne de son choix » [1].

■ Le Manuel de certification des établissements de santé V2010 modifié 2011 de la HAS accorde un deuxième critère pour l'information a posteriori et précise le dispositif à mettre en œuvre.

« Critère 11.c Information du patient en cas de dommage lié aux soins

[...] L'établissement doit être préparé à assurer l'information du patient dans les meilleurs délais et dans un contexte où l'équipe soignante est elle-même affectée et la confiance du patient potentiellement ébranlée. Dans ces cas, le patient attend aussi des professionnels de santé une écoute et une disponibilité particulières. Le dispositif d'information doit prévoir :

- la désignation d'un professionnel de santé senior qui délivrera l'information ;
- la présence des personnes que le patient souhaite voir informées ;
- des conditions appropriées pour établir un dialogue ;
- des explications adaptées aux capacités de compréhension du patient et à son état psychique » [3].

Éducation du patient

■ En 2010, dans le chapitre « Infections associées aux dispositifs intravasculaires » du guide de la SF2H *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins*, la recommandation R101 indique que :

« R101. [...] Le patient est informé du risque infectieux lié aux DIV et associé ainsi que ses proches à la prévention et à la détection d'infections associées aux DIV par une démarche éducative adaptée » [6].

■ En 2011, les CDC dans *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections* recommandent « d'encourager le patient à signaler au personnel qui en a la charge tout changement ou inconfort nouveau concernant le site du cathéter » (cat. II) [7].

■ En 2009, la recommandation européenne du Conseil (relative à la sécurité des patients, y compris la prévention des infections associées aux soins et la lutte contre celles-ci), dans un contexte plus global de sécurité des patients, insiste sur l'intérêt d'autonomiser et d'informer les citoyens et les patients :

« [...]

b) en communiquant aux patients des informations relatives :

- (i) aux normes de sécurité des patients en vigueur ;
- (ii) au risque et aux mesures de sécurité en vigueur pour réduire ou éviter les erreurs et préjudices, y compris les meilleures pratiques et le droit de donner son consentement éclairé à un traitement, ainsi que pour faciliter les choix et les décisions du patient ;
- (iii) aux procédures de réclamation et aux voies de recours et de dédommagement disponibles, ainsi qu'aux conditions applicables ;

c) en étudiant les possibilités de **doter les patients de compétences de base** dans le domaine de la sécurité des patients, c'est-à-dire des connaissances, des attitudes et des aptitudes de base essentielles à la réalisation de l'objectif de soins plus sûrs » [8].

■ En 2011, la HAS dans le mode d'emploi de la *check-list* CVC précise pour l'éducation du patient :

« Certaines spécialités remettent des documents au patient (ambulatoire). Le but est d'informer le patient qu'il est porteur d'un dispositif veineux implanté et que ce matériel majore le risque infectieux et les risques mécaniques. Des règles élémentaires de sécurité doivent être apportées aux patients porteurs de cathéters. Selon les spécialités, seront délivrés le compte rendu opératoire, un livret d'information, la nature du dispositif, des prescriptions postinterventionnelles (antalgiques, retrait des fils, etc.) ainsi que les contacts téléphoniques avec l'équipe et notamment les modalités d'appel en urgence » [9].

Analyse de la littérature

GENG-TIAN (2009) introduit dans sa démarche multifacettes l'utilisation systématique d'une fiche d'information

destinée au patient porteur de PICC reprenant les grands principes : importance de l'hygiène, ce que le patient doit ou ne doit pas faire dans sa vie quotidienne, comment détecter et signaler les problèmes et complications en repérant les signes tels que douleur, écoulement, œdème, rougeur... [10].

Formation des professionnels

Réglementation et recommandations existantes

■ Le décret 2004-802 du 29 juillet 2004 sur les actes professionnels relevant de l'exercice de la profession d'infirmier stipule :

- « Article R. 4351-2, manipulateur d'électroradiologie médicale :

[...] Administration orale, rectale, en injections intramusculaires, sous-cutanées et dans les veines superficielles, dans les montages d'accès vasculaires implantables et dans les cathéters centraux...

- Article R.4311-5, infirmier : Surveillance relevant du rôle propre infirmier :

- 30. Surveillance de scarifications, injections et perfusions mentionnées aux articles R. 4311-7 et R. 4311-9 ;

- 35. Surveillance des cathéters, sondes et drains ;

- Article R.4311-7, infirmier : Surveillance relevant du rôle sur prescription médicale :

- 4. Surveillance de cathéters veineux centraux et de montages d'accès vasculaires implantables mis en place par un médecin ;

- 5. Injections et perfusions, à l'exclusion de la première, dans ces cathéters ainsi que dans les cathéters veineux centraux et ces montages :

- a) de produits autres que ceux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 4311-9 ;

- b) de produits ne contribuant pas aux techniques d'anesthésie générale ou locorégionale mentionnées à l'article R.4311-12.

- Article R.4311-7, infirmier : Prélèvements sanguins relevant du rôle sur prescription médicale :

- 35. Prélèvements de sang par ponction veineuse ou capillaire ou par cathéter veineux » [11].

■ La circulaire DGS/DH/DRT n° 98-228 du 9 avril 1998 relative aux précautions standard indique : « Ces protocoles doivent être connus du personnel et leur application régulièrement évaluée » [12].

■ En 2010, dans le chapitre « Infections associées aux dispositifs intravasculaires » du guide *Surveiller et prévenir les*

infections associées aux soins, la SF2H propose les recommandations suivantes :

- « R100. Les techniques de pose, de gestion et de surveillance des DIV figurent dans des fiches techniques ou protocoles et sont actualisées à la suite de la parution de nouvelles recommandations. La pose et la surveillance des DIV sont effectuées par des personnels habilités. La traçabilité de la pose du DIV dans le dossier patient est assurée : date de pose, date d'ablation, type de cathéter, site de pose, opérateur. La surveillance clinique du site d'insertion du DIV est au moins quotidienne (recherche de signes locaux). »
- R101. Le personnel soignant est formé aux indications des DIV, procédures de pose et de maintien des DIV et aux mesures de prévention des infections associées aux DIV [...] » [6].

■ En 2003, la conférence de consensus SRLF sur les infections liées aux CVC en réanimation stipule que « la limitation des indications de pose des CVC... ainsi que leur ablation la plus précoce possible sont des méthodes de prévention primaire efficaces (1-b). Les modalités de pose, d'entretien et d'utilisation de la ligne veineuse doivent être définies par des protocoles écrits, élaborés par l'ensemble d'une équipe et respectés par tous (1-b). »

Elle poursuit en affirmant que « les facteurs de risque d'ILC sont essentiellement exogènes (liés aux matériels et à l'environnement). C'est pour cette infection nosocomiale que les programmes d'amélioration continue de la qualité des soins ont le plus de chance d'être efficaces.

- L'impact d'équipes formées à la prise en charge des cathéters pour la réduction de leur infection a été démontré (1-a).
- Des programmes d'éducation destinés à prévenir les ILC se sont avérés efficaces. Ils comportent une formation aux bonnes pratiques d'hygiène et des directives précises sur la pose des différents accès vasculaires (préparation du matériel, désinfection de la peau, précautions stériles maximales, techniques détaillées d'insertion), sur leur utilisation (désinfection systématique des mains, manipulations des rampes) et sur les soins qui leur sont apportés (schéma de remplacement, type et fréquence de réfection des pansements) (1-b) » [13].

■ La conférence de consensus SFAR-SRLF de 2010 sur la prévention de la transmission croisée en réanimation évoque qu'un « programme de formation et d'éducation de tous les acteurs de soin aux règles d'hygiène élémentaire et à toutes les procédures spécifiques est nécessaire. Dans chaque domaine d'application, les pratiques de service doivent être standardisées et formalisées de façon multiprofessionnelle. Ces procédures doivent ensuite être diffusées à l'ensemble des équipes en vue de leur appropriation avant application. »

Par ailleurs, elle insiste sur le fait qu'« il faut privilégier la diminution de l'exposition au risque par une évaluation quotidienne de l'indication du maintien des dispositifs invasifs. »

- En 1997, l'Agence de santé publique du Canada dans ses recommandations *Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intravasculaire* à demeure précise que l'intérêt d'équipes spécialisées dans la mise en place et la gestion des cathéters intravasculaires est documenté. Il recommande que :
 - « Chaque établissement ou organisation devrait faire en sorte que les infirmières et les médecins, notamment ceux intervenant en situation d'urgence, participent à des séances régulières de formation et respectent les politiques et les protocoles concernant les cathéters intravasculaires. La présence d'une équipe spécialisée pour la mise en place et la gestion des cathéters intravasculaires facilite le maintien d'un degré élevé de compétence (A1).
 - Les patients devraient avoir accès en temps voulu à des professionnels formés pendant toute la durée d'utilisation d'un dispositif intravasculaire (AIII) » [14].

- En 2011, les CDC dans *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections* recommandent de :
 1. Former les personnels de soins pour l'indication, la pose et l'entretien des cathéters intravasculaires, et prendre les mesures appropriées pour prévenir les infections liées aux cathéters (Cat. IA).
 2. Vérifier régulièrement la connaissance et le respect des recommandations par l'ensemble des professionnels qui pose et utilise les cathéters intravasculaires (Cat. IA).
 3. Désigner uniquement du personnel qualifié ayant démontré leur compétence pour la pose et le maintien de cathéters veineux périphérique et central (Cat. IA).
 4. S'assurer que les effectifs de personnel soignant en réanimation sont appropriés. Des études observationnelles suggèrent qu'une proportion importante d'infirmières de pool (pool nurses) ou un ratio patient/infirmier élevé sont associés à des infections liées aux cathéters (Cat. IB) [7].

■ Dans une note technique de juin 2011, la SF2H stipule pour les PICC que « tout personnel amené à utiliser ce cathéter doit avoir préalablement subi une formation spécifique » [15].

Analyse de la littérature

Certains établissements ont mis en place des équipes spécialisées *IV-therapy team* ou *vascular access team* notamment pour l'insertion et les changements de pansements des PICC (le premier ou les suivants aussi) ou encore pour l'aide à la pose des CVP difficiles (limitant ainsi l'utilisation de solutions alternatives de type PICC ou CVC [16].

Les *IV teams* spécialisées ont en effet prouvé leur efficacité dans la réduction des complications infectieuses (CR-BSI) et des autres complications associées, comme celle des coûts [7,17,18].

En France, la pose des PICC par du personnel infirmier n'est pas réglementaire mais fait actuellement l'objet d'expérimentations en reprenant le modèle américain.

Une étude de 2011 [16] révèle qu'à l'arrêt de ce type d'équipe suite à une réorganisation, l'utilisation des PICC a augmenté sans toutefois constater d'augmentation des bactériémies liées aux PICC ; il alerte sur la nécessité d'établir des indications claires pour l'utilisation des PICC, améliorer les pratiques d'insertion et d'entretien des PICC, et de proposer des formations à l'ensemble du personnel de l'établissement.

Traçabilité et surveillance clinique

Réglementation et recommandations existantes

Traçabilité

■ Le mode d'emploi de la *check-list* CVC de la HAS (2011) propose la traçabilité suivante après la pose du dispositif : « La traçabilité/compte rendu comportera selon les spécialités la date, l'identité du patient et de l'opérateur, le type du matériel et son numéro de lot, les conditions de pose, le site d'insertion, le nombre de ponctions et les éventuelles complications rencontrées pendant la pose ou au décours immédiat. Le compte rendu (informatique ou écrit) est conservé dans le dossier médical du patient. »

■ Il existe des mesures réglementaires pour la surveillance des patients porteurs de chambre à cathéter implantable (CCI). En 1996, la lettre-circulaire DH/EM 1 n° 96-6225 du 28 octobre recommande que « le carnet de surveillance comporte les éléments suivants : le nom du patient, l'hôpital ayant implanté le dispositif, le modèle et le numéro de lot du dispositif implanté, les précautions essentielles à respecter lors de l'utilisation du dispositif implanté ainsi que les dates des perfusions et injections réalisées. Le carnet doit être remis au patient. Celui-ci doit le présenter systématiquement aux équipes médicales intervenant sur la chambre [...] » [19].

Ce type d'obligation n'existe pas de manière formelle pour la surveillance des PICC, cependant il peut tout à fait être transposé en s'inspirant de l'expérience des CCI sous la forme d'une **fiche de suivi** ou d'un **carnet de surveillance**.

Elle constituera une correspondance entre la ville et l'hôpital dans laquelle chaque professionnel de santé sus-

ceptible de prendre en charge le PICC, pourra apporter des remarques, facilitant la liaison entre professionnels de santé. De ce fait, il ne serait pas réservé à l'usage ambulatoire mais utilisé aussi dans l'établissement de santé.

■ En 2011, les différentes fiches pratiques rédigées par les Arlin proposent de tracer dans le dossier du patient et/ou sur la fiche de suivi les informations suivantes concernant l'entretien et le suivi du PICC : « l'identité du patient, le nom de l'IDE, la date de réfection du pansement, l'état clinique du point de ponction, l'application de la procédure si besoin (en cas de survenue d'une complication).

Tout incident ou anomalie (mauvaise perméabilité, rougeur, induration, douleur, œdème, saignement ou écoulement) doit être signalé au médecin dans les meilleurs délais. »

Surveillance clinique

■ En 2003, la conférence de consensus SRLF sur les infections liées aux CVC en réanimation rappelle que « l'attitude diagnostique et le traitement initial d'une infection de CVC résultent de la confrontation de trois éléments : les signes locaux et les manifestations cliniques générales et les résultats des prélèvements microbiologiques (locaux et hémocultures). Des hémocultures doivent être systématiquement prélevées, au minimum en périphérie et de préférence simultanément par le cathéter et en périphérie, devant toute suspicion d'infection liée au CVC » [13].

■ En 2011, les CDC dans *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections* recommandent de :

- « 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 inexpliquée 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 (Cat. IB).
- Enlever rapidement tout cathéter intravasculaire dès qu'il n'est plus essentiel (Cat. IA) » [7].

■ En 2010, de même, le guide SF2H dans une recommandation sur les dispositifs intravasculaires recommande :

« R99. Les indications de pose et de maintien d'un DIV sont limitées chaque fois que possible, en préférant systématiquement la voie orale ou entérale à la voie veineuse pour l'administration de médicaments ou nutriments. Tout DIV est retiré dès qu'il n'est plus indispensable » [6].

■ En 2011, *Le guide de bonne utilisation et d'entretien/PICC* (HCL/APHP, Arlin IDF, APHM, Institut Curie) propose comme

base de surveillance clinique quotidienne « 6 indicateurs de bon fonctionnement » à la recherche des principales complications (risque d'obstruction, infectieux, thromboembolique) :

- « 1. Absence de signes inflammatoires au point d'insertion du PICC ou sur son trajet
- 2. Présence d'un reflux veineux
- 3. Absence de douleur dans le bras où est inséré le PICC durant et en dehors des injections
- 4. Injection à la seringue aisée
- 5. Bon débit de perfusion
- 6. Absence d'œdème du bras et de la main du côté du PICC » [20].

Analyse de la littérature

GENG-TIAN (2010) introduit dans sa démarche multifacettes dans un service d'oncologie adulte l'utilisation systématique d'une fiche de suivi de l'insertion et de l'entretien des PICC [10].

Dans une étude contrôlée randomisée comparant l'utilisation des PICC *versus* cathéters veineux périphériques (CVP), D. PERIARD *et al.* insistent sur la nécessité d'une surveillance clinique quotidienne rigoureuse des PICC étant donné la fréquence des complications thrombotiques ; de même, ils recommandent que le PICC soit ôté dès qu'il n'est plus utilisé afin de réduire au maximum la durée d'exposition [21].

Surveillance épidémiologique et évaluation des pratiques

Réglementation et recommandations existantes

■ En 2001, le décret 2001-671 du 26 juillet relatif au signalement des infections nosocomiales précise que : « Les établissements de santé signalent de manière non nominative la survenue de toute infection nosocomiale selon des critères précisés dans l'article R.711-1-12 » [22].

■ En 2010, dans le chapitre « Infections associées aux dispositifs intravasculaires » du guide *Surveiller et prévenir les infections associées aux soins*, la SF2H propose les recommandations suivantes :

- « R102. Les pratiques des professionnels chargés de la pose et de l'entretien des DIV sont évaluées régulièrement. L'évaluation des pratiques est réalisée en utilisant des outils adaptés, dont la check-list qui permet à la fois de rappeler les recommandations et d'en évaluer l'observance. L'identification des erreurs dans les pratiques et la rétro-information des taux à l'équipe soignante est indispensable.

- R103. La surveillance continue des infections associées aux DIV (bactériémies) est mise en place dans les unités à haut risque (unités de réanimation, soins intensifs). Les résultats sont exprimés notamment par le nombre de bactériémies associées aux DIV pour 1 000 jours-cathéter » [6].

■ Dans le programme national de prévention des infections nosocomiales 2009-2013, les objectifs et indicateurs proposés pour les CVC concernent également les PICC du fait de leur position proximale dans les gros vaisseaux [23]. Plusieurs concernent ainsi les PICC par assimilation :

- Objectifs quantifiés de moyens :
 - « - En 2012, 100 % des établissements pratiquant la réanimation (selon le décret) utilisent des outils d'aide à l'observation des mesures de prévention des infections de CVC lors de la pose et de la surveillance (type check-list par exemple). Les critères à prendre en compte concernent notamment le choix du site de pose, la pose en condition d'asepsie « chirurgicale », la réévaluation quotidienne de l'intérêt du maintien en place des CVC, et la surveillance.
 - En 2012, 100 % des établissements de santé utilisent des méthodes d'analyse des causes lors de la survenue d'événements infectieux graves. »
- Objectif quantifié de résultats :
 - « En 2012, le taux d'incidence* des bactériémies associées aux cathéters veineux centraux (CVC) en réanimation pour 1 000 jours d'exposition aux CVC a diminué d'un quart ; [données de référence : REA RAISIN 2008] ».

* la valeur cible utilisée est le troisième interquartile de la distribution des taux (P75, qui reflète la valeur maximale de 75 % de l'ensemble des taux observés dans le réseau), dont on attend qu'elle tende vers le taux médian (valeur maximale observée pour 50 % des taux) observés avant la période du programme 2009-2012.

■ Le 27 janvier 2011, la HAS a mis à la disposition des professionnels qui le souhaitent une *check-list* concernant la pose des cathéters veineux centraux (CVC) et autres dispositifs vasculaires (DV), ainsi qu'un mode d'emploi et un argumentaire [9].

http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1020563/check-list-catheters-veineux-centraux

■ La HAS dans son manuel de certification recommande dans le critère 8G – Maîtrise du risque infectieux :

- « Une politique, une organisation et des moyens adaptés aux activités de l'établissement sont définis, en concertation avec la CME, le coordonnateur de la gestion des risques associés aux soins et l'équipe opérationnelle d'hygiène, pour maîtriser le risque infectieux.
- Des procédures et protocoles de surveillance et de prévention du risque infectieux sont établis.

- Des actions de surveillance et de prévention du risque infectieux, incluant celles issues des signalements, sont mises en œuvre par les professionnels, en lien avec l'EOH. L'établissement participe à des activités d'échange et de comparaison interétablissements notamment les programmes des CClin.
- La formation des professionnels à l'hygiène et à la prévention du risque infectieux est assurée » [3].

■ La conférence de consensus SFAR-SRLF de 2010 établit que « les stratégies globales de prévention des IN constituent un des éléments majeurs de l'amélioration de la qualité des soins pour réduire la part évitable des IN. Le respect du ratio réglementaire des effectifs soignants est un prérequis fondamental à la mise en place d'une telle démarche.

Les stratégies globales combinent plusieurs interventions : surveillance épidémiologique, programme d'éducation multidisciplinaire, mesures générales (hygiène hospitalière, politique d'utilisation des anti-infectieux, réduction du risque d'exposition) et des mesures spécifiques. Ces interventions applicables aux principales infections rencontrées en réanimation ont surtout été évaluées pour les ILC et les PAVM. La définition précise de l'infection considérée doit être préalablement établie. Si le niveau de preuve de chacune des études de stratégie globale est bas, leur nombre et la cohérence de leurs résultats dans chacun des domaines concernés sont forts » [24].

■ Pour la surveillance épidémiologique, les recommandations européennes de l'ECDC (2012) ont repris les recommandations américaines du CDC (2011) pour la définition de ce qu'inclut le terme « cathéter veineux central ».

ECDC 2012

« **Central line: An intravascular catheter that terminates at or close to the heart or in one of the great vessels which is used for infusion, withdrawal of blood, or hemodynamic monitoring.**

The following are considered great vessels for the purpose of reporting central-line BSI and counting central-line days in the NHSN system : Aorta, pulmonary artery, superior vena cava, inferior vena cava, brachiocephalic veins, internal jugular veins, subclavian veins, external iliac veins, common iliac veins, femoral veins, and in neonates, the umbilical artery/vein. Notes :

1. Neither the insertion site nor the type of device may be used to determine if a line qualifies as a central line. The device must terminate in one of these vessels or in or near the heart to qualify as a central line.

2. An introducer is considered an intravascular catheter, and depending on the location of its tip, may be a central line.

3. A Hemodialysis Reliable Outflow dialysis catheter (HERO), that is located in one of the great vessels and used for purposes outlined above, is considered a central line.

4. Pacemaker wires and other nonlumened devices inserted into central blood vessels or the heart are not considered central lines, because fluids are not infused, pushed, nor withdrawn through such devices.

5. The following devices are not considered central lines : extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), femoral arterial catheters and intraaortic balloon pump (IABP) devices. »

Cette définition confirme le fait que les PICC sont des CVC à part entière et doivent être inclus dans la surveillance épidémiologique en tant que tel.

■ La définition des colonisations/infections/bactériémies liées aux cathéters est celle préconisée par le CTINILS [25] en 2009, qui reprend celle de la conférence de consensus de 2003 de la SRLF [13].

Elle s'applique également aux PICC. La méthode quantitative de Brun-Buisson est recommandée.

DÉFINITION DES INFECTIONS LIÉES

AUX CATHÉTERS VEINEUX CENTRAUX [CTINILS 2009]

1) BACTÉRIÉMIE LIÉE AU CATHÉTER = BLC (HÉMOCULTURES POSITIVES)

La bactériémie/fongémie liée au CVC est définie par :

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

- soit une culture positive avec le même microorganisme sur l'un des prélèvements suivants : culture du site d'insertion ou culture du CVC supérieur ou égal à 10^3 UFC/ml ;

- soit des hémocultures périphérique et centrale positives au même microorganisme avec un rapport hémoculture quantitative centrale/hémoculture périphérique supérieur à 5 ou un délai différentiel de positivité des hémocultures centrale/périphérique supérieur à deux heures, avec une positivité plus rapide pour l'hémoculture centrale.

En l'absence de bactériémie (hémocultures négatives) le diagnostic d'ILC repose sur :

2) ILC LOCALE

- culture de CVC supérieure ou égale à 10^3 UFC/ml ;
- et la purulence de l'orifice d'entrée du cathéter ou une tunnellite.

3) ILC GÉNÉRALE

- culture de CVC supérieure ou égale à 10^3 UFC/ml ;
- et une régression totale ou partielle des signes infectieux généraux dans les 48 heures suivant l'ablation du cathéter.

Cette définition a été reprise au niveau européen par l'ECDC [26] pour caractériser les catheter-related infections (CRI-1 : locale, CRI-2 : générale, CRI-3 : bactériémie) et correspond aussi à celle utilisée dans le réseau national REA-Raisin de surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte [25,27].

Dans les définitions européennes, le critère 3 (CRI-3) correspond encore à ce que l'on appelle dans la littérature les CR-BSI ou *catheter-related bloodstream infections*.

Les CR-BSI apportent la preuve microbiologique de la responsabilité du cathéter central.

Il y a souvent confusion des termes employés dans la littérature pour la surveillance épidémiologique.

Ainsi il est important de bien différencier les CR-BSI (*catheter-related blood stream infections*) :

- des *primary BSI* ou bactériémies primaires (= sans foyer infectieux connu ou identifié), notion développée par le CDC mais peu utilisée en France.

Par définition, elles ne sont pas secondaires à une infection au niveau d'un autre foyer.

NB : Une bactériémie avec une infection localisée à un cathéter (toujours sans autre infection) est aussi considérée comme primaire par les CDC.

- des CLABSI ou *central line-associated BSI* encore appelées « bactériémies associées aux cathéters ».

Une CLABSI est une bactériémie primaire (= sans foyer infectieux connu) survenant chez un patient exposé pendant plus de deux jours au CVC (à la date de la bactériémie) et dont le CVC était encore en place la veille ou le jour de la bactériémie, que le CVC ait été cultivé ou non.

Comme certains foyers infectieux sont parfois difficilement identifiables ou méconnus (ex. pancréatites, abcès intra-abdominaux, translocation digestive chez un patient neutropénique...) chez les patients porteurs de cathéter, il est probable que la définition des CLABSI surestime l'incidence des CR-BSI.

- En 2011, les CDC dans *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections* recommandent pour l'amélioration des performances de :

- « mettre en place des initiatives locales, collaboratives, dans lesquelles des approches composites ou « multifacettes » sont regroupées en bundles pour améliorer la compliance au moyen de recommandations de pratiques evidence-based. (Cat IB) » [7].

Analyse de la littérature

Définition des complications

- Dans une méta-analyse de 200 études consacrées au risque de CR-BSI chez l'adulte, MAKI reprend la problématique de la différence voire de la confusion entre les définitions des bactériémies liées (CR-BSI) ou associées (CLABSI) utilisées pour la surveillance épidémiologique des complications infectieuses [28].

Il confirme que la définition maintenant recommandée aux USA (par les *Centers for Disease Control and Prevention*, la *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* et la *Agency for Healthcare Research and Quality*) correspond à un risque « associé » (CLABSI) et surestime le vrai risque « lié » au cathéter.

En effet, de nombreuses bactériémies qui ne peuvent pas être reliées à un site infectieux localisé autre sont attribuées par défaut au cathéter central alors qu'elles sont réellement secondaires à un foyer infectieux méconnu (abcès intra-abdominal, pneumopathie ou infection urinaire nosocomiale, translocation notamment chez les patients immunodéprimés...).

- Par ailleurs, l'usage concomitant de dispositifs artériels (au risque infectieux non négligeable mais souvent non pris en compte dans ce type d'études) fait que l'on attribue systématiquement au CVC une bactériémie peut-être liée au cathéter artériel. Il encourage en conséquence la surveillance de tous les types de cathéters.

- Pour les PICC comme pour les CVC, les résultats sont différents selon que l'on surveille les CR-BSI ou les CLABSI avec en général une incidence plus élevée pour les CLABSI qui ont une définition moins exigeante sur le plan microbiologique [25,29].

MAKI recommande ainsi l'utilisation de critères et de méthodes diagnostiques plus rigoureuses pour permettre la définition et le recueil de vraies « bactériémies liées aux CVC » (CR-BSI) dans les études de tendances (comparaison à soi-même dans le temps) ou de benchmarking (comparaison aux autres).

- En 2011, O'GRADY elle-même adapte la définition de l'IDSA (2009) pour la bactériémie liée au CVC, très proche de la définition française (*bactériémie avec CVC en place, présence de signes cliniques, absence d'autre foyer infectieux et au moins un critère microbiologique : culture du cathéter positive (> 15 UFC ou > 10² UFC/ml selon la méthode), ou hémocultures périphérique positive au même microorganisme avec*

soit délai différentiel de positivité > 2 heures soit rapport central/périph > 3) [30].

Exposition au dispositif invasif

Pour une unité ou un établissement donné, le degré d'exposition est rendu :

- en **pourcentage de patients porteurs de PICC**,
- ou encore exprimé de façon combinée à la durée d'exposition au moyen du **ratio d'exposition** (DUR ou *device utilisation ratio*) [16] :

$$\frac{\text{nombre de jours d'exposition au PICC}}{\text{rapporté au nombre} \times 100} \\ \text{nombre de patients-jour d'hospitalisation}$$

Incidence des complications (incluant les épisodes infectieux)

■ La surveillance clinique des complications infectieuses ou non (déplacement, retrait accidentel, obstruction, thrombophlébite, infection locale, générale, CR-BSI, CLABSI...) peut se mesurer à l'aide des indicateurs suivants :

- **incidence cumulée** : nombre d'épisodes rapporté à 100 patients exposés ou à 100 PICC utilisés ;
Ex : 17,2 thromboses profondes/100 patients, (souvent directement exprimé en pourcentage : 17,2 %) ;
- **taux d'incidence** : nombre d'épisodes rapporté à 1 000 j d'exposition au dispositif invasif ;
Ex : 1,05 CR-BSI/1 000 journées-PICC.

L'incidence cumulée (pourcentage pour 100 patients ou 100 PICC) est plus souvent utilisée dans la littérature pour les complications non infectieuses.

Pour les complications infectieuses, la tendance est à utiliser de préférence les taux d'incidence tenant compte de la durée d'exposition au dispositif invasif [16,21,28,29,31-35].

Les deux approches sont complémentaires pour exprimer le risque de complications.

■ L'équipe de EVANS (2007) décrit l'application informatique qu'il a mise au point pour le recueil des complications liées aux PICC (en l'occurrence les thromboses veineuses profondes) et leurs facteurs de risque, facilitant ainsi l'activité de surveillance épidémiologique et la mise en place de séances d'analyse des causes profondes de ces épisodes. [36].

■ De nombreux articles témoignent de l'intérêt des *bundles* dans la prévention des complications infectieuses liées aux CVC, mais très peu sont spécifiques des PICC.

Les interventions possibles sont nombreuses : équipe d'insertion/entretien dédiée et spécialisée, mesures liées à l'observance maximum des bonnes pratiques (hygiène des mains, précautions barrière maximales, antisepsie chirurgicale...), aux techniques (échoguidage systématique, contrôle radiologique, pansements imprégnés d'antiseptiques, utilisations de connecteurs sans aiguille, flush, verrous...), révision quotidienne de l'indication et ablation dès que non nécessaire, éducation du personnel, utilisation de *check-list*, utilisation d'une fiche de traçabilité/suivi, notice d'information du patient... [10,37].

Une étude propose même l'augmentation de l'utilisation des PICC comme mesure introduite dans un bundle et favorisant la réduction des CLABSI [37].

RÉFÉRENCES

- 1- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Loi 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé. Journal Officiel 2002: 4118-4159.
- 2- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Circulaire DHOS/E1/DGS/SD1B/SD1C/SD4A 2006-90 du 2 mars 2006 relative aux droits des personnes hospitalisées et comportant une charte de la personne hospitalisée. Bulletin Officiel 2006; 4: 1-23.
- 3- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Préparer et conduire votre procédure de certification V2010 révision 2011. Accessible à : http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1246165/fr/preparer-et-conduire-votre-procedure-de-certification-v2010-revision-2011
- 4- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Délivrance de l'information à la personne sur son état de santé - Principes généraux - Recommandations. 2012: 1-18.
- 5- MINISTÈRE DE LA SANTÉ, DE LA FAMILLE ET DES PERSONNES HANDICAPÉES. Circulaire DHOS/E2 - DGS/SD5C 21 du 22 janvier 2004 relative au signalement des infections nosocomiales et à l'information des patients dans les établissements de santé. 2004: 1-28.
- 6- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SFHH), MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS, HAUT CONSEIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE (HCSP). Surveiller et prévenir les infections associées aux soins. Hygiènes 2010; XVIII(4): 1-175.
- 7- O'GRADY NP, ALEXANDER M, BURNS LA, DELLINGER EP, GARLAND J, HEARD SO, *et al.* Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011; 52(9): e162-193.
- 8- CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE. Recommandation du Conseil du 09/06/2009 relative à la sécurité des patients, y compris la prévention des infections associées aux soins et la lutte contre celles-ci. 2009: 1-6.
- 9- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). *Check-list* - Pose d'un cathéter veineux central (CVC) ou autre dispositif vasculaire (DV). 2011: 1.
- 10- TIAN G, ZHU Y, QI L, GUO F, XU H. Efficacy of multifaceted interventions in reducing complications of peripherally inserted central catheter in adult oncology patients. Support Care Cancer 2010; 18(10): 1293-1298.
- 11- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE LA PROTECTION SOCIALE. Décret 2004-802 du 29/07/2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code (Extrait). 2004: 1-26.
- 12- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Circulaire DGS/DH/DRT/DSS 98-228 du 09/04/1998 relative aux recommandations de mise en oeuvre d'un traitement antirétroviral après exposition au risque de transmission du VIH. 1998: 1-25.

- 13- SOCIÉTÉ DE RÉANIMATION DE LANGUE FRANÇAISE (SRLF). Réactualisation de la douzième conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. *Réanimation* 2003; 12 : 258-265
- 14- SANTÉ CANADA. Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intravasculaire à demeure. 1997; (23S8): 1-34.
- 15- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SF2H). Note technique de la SF2H - Cathéters veineux centraux insérés par voie périphérique ou PICC lines (*peripherally inserted central catheter*). 2011: 1 p.
- 16- AJENJO MC, MORLEY JC, RUSSO AJ, McMULLEN KM, ROBINSON C, WILLIAMS RC, *et al*. Peripherally inserted central venous catheter-associated bloodstream infections in hospitalized adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32(2): 125-130.
- 17- HUNTER MR. Development of a Vascular Access Team in an acute care setting. *J Infus Nurs* 2003; 26: 86-91.
- 18- EAN R, KIRMSE J, ROSLIEN J, DICKERSON K. A Nurse-Driven Peripherally Inserted Central Catheter Team Exhibits Excellence Through Teamwork. *JAVA* 2006; 11(3): 135-143.
- 19- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA VILLE ET DE L'INTÉGRATION. Lettre-circulaire DH/EM1 n° 96-6225 du 28 octobre 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux. Utilisation des chambres à cathéter implantables et des aiguilles. *Bulletin Officiel* 1996; (47): 1-4.
- 20- ASSISTANCE PUBLIQUE-HÔPITAUX DE PARIS (AP-HP), HOSPICES CIVILS DE LYON (HCL), ASSISTANCE PUBLIQUE-HÔPITAUX DE MARSEILLE (APHM), ARLIN ILE-DE-FRANCE, INSTITUT CURIE. PICC Cathéter central à insertion périphérique. Guide de bonne utilisation et d'entretien. 2011: 1-16.
- 21- PERIARD D, MONNEY P, WAEBER G, ZURKINDEN C, MAZZOLAI L, HAYOZ D, *et al*. Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs peripheral catheters for middle duration in hospital intravenous therapy. *J Thromb Haemost* 2008; 6(8): 1281-1288.
- 22- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Décret 2001-671 du 26 juillet 2001 relatif à la lutte contre les infections nosocomiales dans les établissements de santé et modifiant le code de la santé publique (2^e partie : décrets en Conseil d'État). *Journal Officiel* 2001: 12142-12143.
- 23- MINISTÈRE DE LA SANTÉ. Programme national de lutte contre les infections nosocomiales 2009-2013. 2009: 1-32.
- 24- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ANESTHÉSIE ET DE RÉANIMATION (SFAR), SOCIÉTÉ DE RÉANIMATION DE LANGUE FRANÇAISE (SRLF). 5^e conférence de consensus. Prévention des infections nosocomiales en réanimation (transmission croisée et nouveau-né exclus). *Réanimation* 2010; 19: 4-14.
- 25- COMITÉ TECHNIQUE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES ET DES INFECTIONS LIÉES AUX SOINS (CTINILS). Actualisation de la définition des infections nosocomiales. 2007: 1-43.
- 26- COMMISSION EUROPÉENNE. Décision 2012/506/UE d'exécution de la commission du 8 août 2012 modifiant la décision 2002/253/CE établissant des définitions de cas pour la déclaration des maladies transmissibles au réseau communautaire en application de la décision n° 2119/98/CE du Parlement européen et du Conseil. *Journal Officiel de l'Union Européenne* 2012; (L262): 1-57.
- 27- INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE (INVS), CCLIN EST, CCLIN OUEST, CCLIN PARIS-NORD, CCLIN SUD-EST, CCLIN SUD-OUEST. REA RAISIN. Surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte. Accessible à: <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-associees-aux-soins/Surveillance-des-infections-associees-aux-soins-IAS/Surveillance-en-incidence>
- 28- MAKI DG, KLUGER DM, CRNICH CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc* 2006; 81(9): 1159-1171.
- 29- MOLLEE P, JONES M, STACKELROTH J, VAN KUILENBURG R, JOUBERT W, FAOAGALI J, *et al*. Catheter-associated bloodstream infection incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study. *J Hosp Infect* 2011; 78(1): 26-30.
- 30- O'GRADY NP, CHERTOW DS. Managing bloodstream infections in patients who have short-term central venous catheters. *Cleve Clin J Med* 2011; 78(1): 10-17.
- 31- BONIZZOLI M, BATAACCHI S, CIANCHI G, ZAGLI G, LAPI F, TUCCI V, *et al*. Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters related thrombosis in post-critical patients. *Intensive Care Med* 2011; 37(2): 284-289.
- 32- KABSZY Y, BAUDIN G, VINTI H, NOVELLAS S, MANNONE L, CHEVALLIER P, *et al*. Utilisation des cathéters centraux insérés par voie périphérique (PICC) en oncohématologie. *Bull Cancer (Paris)* 2010; 97(9): 1067-1071.
- 33- MULLER C, JACQUIER A, VAROQUAUX A, COHEN F, LOUIS G, GAUBERT JY, *et al*. Utilisation de l'urokinase dans le traitement des occlusions de PICC-lines. *J Radiol* 2010; 91: 287-291.
- 34- PARK KB, CHOO SW, DO YS, SHIN SW, CHO SK, CHOE YH, *et al*. Peripherally inserted central catheter placement in patients with unsuspected central venous obstruction. *J Vasc Interv Radiol* 2008; 19(4): 552-556.
- 35- LYON SM, GIVEN M, MARSHALL NL. Interventional radiology in the provision and maintenance of long-term central venous access. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2008; 52(1): 10-17.
- 36- EVANS RS, LINFORD LH, SHARP JH, WHITE G, LLOYD JF, WEAVER LK. Computer identification of symptomatic deep venous thrombosis associated with peripherally inserted venous catheters. *AMIA Annu Symp Proc* 2007: 226-230.
- 37- ROYER T. Implementing a better bundle to achieve and sustain a zero central line-associated bloodstream infection rate. *J Infus Nurs* 2010; 33(6): 398-406.



HYGIENE

Références bibliographiques par ordre alphabétique d'auteurs

- ABDULLAH BJJ, MOHAMMAD N, SANGKAR JV, ABD AZIZ YF, GAN GG, GOH KY, *et al.* Incidence of upper limb venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters (PICC). *Br J Radiol* 2005; 78(931): 596-600.
- ADVANI S, REICH NG, SENGUPTA A, GOSEY L, MILSTONE AM. Central line-associated bloodstream infection in hospitalized children with peripherally inserted central venous catheters: extending risk analyses outside the intensive care unit. *Clin Infect Dis* 2011; 52(9): 1108-1115.
- ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR). Norme NF EN ISO 13485. Dispositif médicaux. Systèmes de management de la qualité. Exigences à des fins réglementaires. 2012: 1-62.
- AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DES PRODUITS DE SANTÉ (AFSSAPS), MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS. Bonnes pratiques de fabrication. 2007;1 bis: 1-113.
- AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DES PRODUITS DE SANTÉ (AFSSAPS), MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE LA SANTÉ. Bonnes pratiques de fabrication. 2011;8 bis: 1-228.
- AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'ÉVALUATION (ANAES). Évaluation des pratiques professionnelles dans les établissements de santé : évaluation de la qualité de l'utilisation et de la surveillance des chambres à cathéter implantables. 2000: 1-57.
- AJENJO MC, MORLEY JC, RUSSO AJ, McMULLEN KM, ROBINSON C, WILLIAMS RC, *et al.* Peripherally inserted central venous catheter-associated bloodstream infections in hospitalized adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32(2): 125-130.
- AL RAIY B, FAKIH MG, BRYAN-NOMIDES N, HOPFNER D, RIEGEL E, NENNINGER T, *et al.* Peripherally inserted central venous catheters in the acute care setting: A safe alternative to high-risk short-term central venous catheters. *Am J Infect Control* 2010; 38(2): 149-153.
- ALHIMYARY A, FERNANDEZ C, PICARD M, TIerno K, PIGNATONE N, CHAN HS, *et al.* Safety and efficacy of total parenteral nutrition delivered via a peripherally inserted central venous catheter. *Nutr Clin Pract* 1996; 11(5): 199-203.
- ALLEN AW, MEGARGELL JL, BROWN DB, LYNCH FC, SINGH H, SINGH Y, *et al.* Venous thrombosis associated with the placement of peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(10): 1309-1314.
- ANAYA-AYALA JE, YOUNES HK, KAISER CL, SYED O, ISMAIL N, NAOUM JJ, *et al.* Prevalence of variant brachial-basilic vein anatomy and implications for vascular access planning. *J Vasc Surg* 2011; 53(3): 720-724.
- ANDREATTA P, CHEN Y, MARSH M, CHO K. Simulation-based training improves applied clinical placement of ultrasound-guided PICCs. *Support Care Cancer* 2011; 19(4): 539-543.
- ASSISTANCE PUBLIQUE-HÔPITAUX DE PARIS (AP-HP), HOSPICES CIVILS DE LYON (HCL), ASSISTANCE PUBLIQUE-HÔPITAUX DE MARSEILLE (APHM), ARLIN ÎLE-DE-FRANCE, INSTITUT CURIE. PICC Cathéter central à insertion périphérique. Guide de bonne utilisation et d'entretien. 2011: 1-16.
- BARNOUD D, DUCHAMP A, LAUVERJAT M, GELAS P, CHAMBRIER C. Le cathéter veineux central à insertion périphérique en nutrition parentérale à domicile chez l'adulte. *Nutrition Clinique et Métabolisme* 2012; 26(2): 89-91.
- BARRÍA RM, LORCA P, MUÑOZ S. Randomized controlled trial of vascular access in newborns in the neonatal intensive care unit. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2007; 36(5): 450-456.
- BARRIER A, WILLIAMS DJ, CONNELLY M, CREECH CB. Frequency of peripherally inserted central catheter complications in children. *Pediatr Infect Dis J* 2012; 31(5): 519-521.
- BARRIGA FJ, VARAS M, POTIN M, SAPUNAR F, ROJO H, MARTINEZ A, *et al.* Efficacy of a vancomycin solution to prevent bacteremia associated with an indwelling central venous catheter in neutropenic and non-neutropenic cancer patients. *Med Pediatr Oncol* 1997; 28(3): 196-200.
- BARSUK JH, COHEN ER, FEINGLASS J, MCGAGHIE WC, WAYNE DB. Use of simulation-based education to reduce catheter-related bloodstream infections. *Arch Intern Med* 2009; 169(15): 1420-1423.
- BENHAMOU E, FESSARD E, COM-NOUGUÉ C, BEAUSSIER PS, NITENBERG G, TANCREDÉ C, *et al.* Less frequent catheter dressing changes decrease local cutaneous toxicity of high-dose chemotherapy in children, without increasing the rate of catheter-related infections: results of a randomised trial. *Bone Marrow Transplant* 2002; 29(8): 653-658.
- BISHOP L, DOUGHERTY L, BODENHAM A, MANSI J, CROWE P, KIBBLER C, *et al.* Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int J Lab Hematol* 2007; 29(4): 261-278.
- BLACK IH, BLOSSER SA, MURRAY WB. Central venous pressure measurements: peripherally inserted catheters *versus* centrally inserted catheters. *Crit Care Med* 2000; 28(12): 3833-3836.
- BONIZZOLI M, BATAACCHI S, CIANCHI G, ZAGLI G, LAPI F, TUCCI V, *et al.* Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters related thrombosis in post-critical patients. *Intensive Care Med* 2011; 37(2): 284-289.

- BOUZA E, MUÑOZ P, LÓPEZ-RODRÍGUEZ J, JESÚS PÉREZ M, RINCÓN C, MARTÍN RABADÁN 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): 279-287.
- BTAICHE IF, KOVACEVICH DS, KHALIDI N, PAPKE LF. The effects of needleless connectors on catheter-related thrombotic occlusions. *J Infus Nurs* 2011; 34(2): 89-96.
- BUI S, BABRE F, HAUCHECORNE S, CHRISTOFLOUR N, CECCATO F, BOISSERIE-LACROIX V, *et al.* Intravenous peripherally-inserted central catheters for antibiotic therapy in children with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros* 2009; 8(5): 326-331.
- BUSCH JD, HERRMANN J, HELLER F, DERLIN T, KOOPS A, ADAM G, *et al.* Follow-up of radiologically totally implanted central venous access ports of the upper arm: long-term complications in 127,750 catheter-days. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 199(2): 447-452.
- BUTLER PJ, SOOD S, MOJIBIAN H, TAL MG. Previous PICC placement may be associated with catheter-related infections in hemodialysis patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011; 34(1): 120-123.
- CALOP J, BOSSON JL, CROIZÉ J, LAURENT PE. Maintenance of peripheral and central intravenous infusion devices by 0.9% sodium chloride with or without heparin as a potential source of catheter microbial contamination. *J Hosp Infect* 2000; 46(2): 161-162.
- CARRATALÀ J, NIUBÓ J, FERNÁNDEZ-SEVILLA A, JUVÉ E, CASTELL-SAGUÉ X, BERLANGA J, *et al.* Randomized, double-blind trial of an antibiotic-lock technique for prevention of gram-positive central venous catheter-related infection in neutropenic patients with cancer. *Antimicrob Agents Chemother* 1999; 43(9): 2200-2204.
- CCLIN PARIS-NORD. Le cathétérisme veineux. Guide de bonnes pratiques. 2001: 1-52.
- CENTER FOR DISEASES CONTROL (CDC), HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICE ADVISORY COMMITTEE (HICPAC), RUTALA W, WEBER D. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. 2008: 1-158.
- CENTRE FOR HEALTHCARE RELATED INFECTION SURVEILLANCE AND PREVENTION & TUBERCULOSIS CONTROL (QUEENSLAND HEALTH). Guideline Peripherally inserted central venous catheter (PICC). 2013: 1-18.
- CENTRE FOR HEALTHCARE RELATED INFECTION SURVEILLANCE AND PREVENTION (QUEENSLAND HEALTH). Preventing intravascular device (IVD) related bloodstream infections (BSIs). Recommended practices for the insertion and management of totally implantable central venous access ports. 1999: 1-12.
- CENTRE FOR HEALTHCARE RELATED INFECTION SURVEILLANCE AND PREVENTION (QUEENSLAND HEALTH). Procedure compliance checklist: peripherally inserted central venous catheter. 2013: 1-6.
- CHATZINIKOLAOU I, HANNA H, GRAVISS L, CHAIBAN G, PEREGO C, ARBUCKLE R, *et al.* Clinical experience with minocycline and rifampin-impregnated central venous catheters in bone marrow transplantation recipients: efficacy and low risk of developing staphylococcal resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24(12): 961-963.
- CHEMALY RF, DE PARRES JB, REHM SJ, ADAL KA, LISGARIS MV, KATZ-SCOTT DS, *et al.* Venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters: a retrospective analysis of the Cleveland Clinic experience. *Clin Infect Dis* 2002; 34(9): 1179-1183.
- CHLEBICKI MP, TEO EK. Review of peripherally inserted central catheters in the Singapore acute-care hospital. *Singapore Med J* 2003; 44(10): 531-535.
- CHOPRA V, ANAND S, KREIN SL, CHENOWETH C, SAINT S. Bloodstream infection, venous thrombosis, and peripherally inserted central catheters: reappraising the evidence. *Am J Med* 2012; 125(8): 733-741.
- CHOPRA V, ANAND S, HICKNER A, BUIST M, ROGERS MA, SAINT S, FLANDERS SA. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2013; 382(9889): 311-325.
- CHOPRA V, O'HORO JC, ROGERS MA, MAKI DG, SAFDAR N. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34(9): 908-918.
- COMITÉ TECHNIQUE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES ET DES INFECTIONS LIÉES AUX SOINS (CTINILS). Actualisation de la définition des infections nosocomiales. 2007: 1-43.
- COMMISSION EUROPÉENNE. Décision 2012/506/UE d'exécution de la commission du 8 août 2012 modifiant la décision 2002/253/CE établissant des définitions de cas pour la déclaration des maladies transmissibles au réseau communautaire en application de la décision n° 2119/98/CE du Parlement européen et du Conseil. *Journal officiel de l'Union Européenne* 2012; (L262): 1-57.
- CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE. Recommandation du Conseil du 09/06/2009 relative à la sécurité des patients, y compris la prévention des infections associées aux soins et la lutte contre celles-ci. 2009: 1-6.
- COTOGNI P, PITTIRUTI M, BARBERO C, MONGE T, PALMO A, BOGGIO BERTINET D. Catheter-Related Complications in Cancer Patients on Home Parenteral Nutrition: A Prospective Study of Over 51,000 Catheter Days. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2012: 1-5.
- COWL CT, WEINSTOCK JV, AL-JURF A, EPHGRAVE K, MURRAY JA, DILLON K. Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian or peripherally-inserted central catheters. *Clin Nutr* 2000; 19(4): 237-243.

- CUNHA BA, HAMID N, KESSLER H, PARCHURI S. Daptomycin cure after cefazolin treatment failure of Methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) tricuspid valve acute bacterial endocarditis from a peripherally inserted central catheter (PICC) line. *Heart Lung* 2005; 34(6): 442-447.
- DAGHISTANI D, HORN M, RODRIGUEZ Z, SCHOENIKE S, TOLEDANO X. Prevention of indwelling central venous catheter sepsis. *Med Pediatr Oncol* 1996; 26(6): 405-408.
- DAL MOLIN A, RASERO L, GUERRETTA L, PERFETTI E, CLERICO M. The late complications of totally implantable central venous access ports: the results from an Italian multicenter prospective observation study. *Eur J Oncol Nurs* 2011; 15(5): 377-381.
- DANEMAN N, DOWNING M, ZAGORSKI BM. How long should peripherally inserted central catheterization be delayed in the context of recently documented bloodstream infection? *J Vasc Interv Radiol* 2012; 23(1): 123-125.
- DI GIACOMO M. Comparison of three peripherally-inserted central catheters: pilot study. *Br J Nurs* 2009; 18(1): 8-16.
- DOIT C, LOUKIL C, SIMON AM, FERRONI A, FONTAN JE, BONACORSI S, *et al.* Outbreak of *Burkholderia cepacia* bacteremia in a pediatric hospital due to contamination of lipid emulsion stoppers. *J Clin Microbiol* 2004; 42(5): 2227-2230.
- DONOWITZ GR, MAKI DG, CRNICH CJ, PAPPAS PG, ROLSTON KV. Infections in the neutropenic patient—new views of an old problem. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2001: 113-139.
- DUBOIS J, RYPENS F, GAREL L, DAVID M, LACROIX J, GAUVIN F. Incidence of deep vein thrombosis related to peripherally inserted central catheters in children and adolescents. *CMAJ* 2007; 177(10): 1185-1190.
- DUERKSEN DR, PAPINEAU N, SIEMENS J, YAFFE C. Peripherally inserted central catheters for parenteral nutrition: a comparison with centrally inserted catheters. *J Parenter Enteral Nutr* 1999; 23(2): 85-89.
- DÜMICHEN MJ, SEEGER K, LODE HN, KÜHL JS, EBELL W, DEGENHARDT P, *et al.* Randomized controlled trial of taurolidine citrate *versus* heparin as catheter lock solution in paediatric patients with haematological malignancies. *J Hosp Infect* 2012; 80(4): 304-309.
- EAN R, KIRMSE J, ROSLIEN J, DICKERSON K. A Nurse-Driven Peripherally Inserted Central Catheter Team Exhibits Excellence Through Teamwork. *JANA* 2006; 11(3): 135-143.
- EVANS RS, LINFORD LH, SHARP JH, WHITE G, LLOYD JF, WEAVER LK. Computer identification of symptomatic deep venous thrombosis associated with peripherally inserted venous catheters. *AMIA Annu Symp Proc* 2007: 226-230.
- EVANS RS, SHARP JH, LINFORD LH, LLOYD JF, TRIPP JS, JONES JP, *et al.* Risk of symptomatic DVT associated with peripherally inserted central catheters. *Chest* 2010; 138(4): 803-810.
- FAGNANI D, BERTOLINI A, CATENA L, TOMIROTTI M, VISINI M, ALATRI A, *et al.* The impact of antithrombotic prophylaxis on infectious complications in cancer patients with central venous catheters: an observational study. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2009; 20(1): 35-40.
- FARES WH, BIRCHARD KR, YANKASKAS JR. Persistent Left Superior Vena Cava Identified During Central Line Placement: A Case Report. *Respir Med CME* 2011; 4(3): 141-143.
- FEARONCE G, FARAKLAS I, SAFFLE JR, COCHRAN A. Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters in burn patients: a comparative review. *J Burn Care Res* 2010; 31(1): 31-35.
- FÉDÉRATION SYNDICALE EUROPÉENNE DES SERVICES PUBLICS, EUROPEAN HOSPITAL AND HEALTHCARE EMPLOYERS' ASSOCIATION. Directive 2010/32/UE du conseil du 10/05/2010 portant application de l'accord-cadre relatif à la prévention des blessures par objets tranchants dans le secteur hospitalier et sanitaire conclu par l'HOSPEEM et la FSESP. 2010: 1-7.
- FLETCHER JJ, STETLER W, WILSON TJ. The clinical significance of peripherally inserted central venous catheter-related deep vein thrombosis. *Neurocrit Care* 2011; 15(3): 454-460.
- FORAUER AR, ALONZO M. Change in peripherally inserted central catheter tip position with abduction and adduction of the upper extremity. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(10): 1315-1318.
- FUNK D, GRAY J, PLOURDE PJ. Two-year trends of peripherally inserted central catheter-line complications at a tertiary-care hospital: role of nursing expertise. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22(6): 377-379.
- GAMULKA B, MENDOZA C, CONNOLLY B. Evaluation of a unique, nurse-inserted, peripherally inserted central catheter program. *Pediatrics* 2005; 115(6): 1602-1606.
- GARLAND JS, ALEX CP, HENRICKSON KJ, McAULIFFE TL, MAKI DG. A vancomycin-heparin lock solution for prevention of nosocomial bloodstream infection in critically ill neonates with peripherally inserted central venous catheters: a prospective, randomized trial. *Pediatrics* 2005; 116(2): e198-205.
- GILLIES D, O'RIORDAN L, CARR D, FROST J, GUNNING R, O'BRIEN I. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (4): CD003827.
- GILLIES D, O'RIORDAN L, WALLIN M, MORRISON A, RANKIN K, NAGY S. Optimal timing for intravenous administration set replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (4): CD003588.
- GIUFFRIDA DJ, BRYAN-BROWN CW, LUMB PD, KWUN KB, RHOADES HM. Central vs peripheral venous catheters in critically ill patients. *Chest* 1986; 90(6): 806-809.
- GOLDBERGER SZ. Peripherally inserted central catheters: bigger is not necessarily better. *Chest* 2011; 140(1): 6-7.

- GOODE CJ, TITLER M, RAKEL B, ONES DS, KLEIBER C, SMALL S, *et al.* A meta-analysis of effects of heparin flush and saline flush: quality and cost implications. *Nurs Res* 1991; 40(6): 324-330.
- GRAF JM, NEWMAN CD, MCPHERSON ML. Sutured securement of peripherally inserted central catheters yields fewer complications in pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2006; 30(6): 532-535.
- GRIFFITHS VR, PHILPOT P. Peripherally inserted central catheters (PICCs): do they have a role in the care of the critically ill patient? *Intensive Crit Care Nurs* 2002; 18(1): 37-47.
- GROVE JR, PEVEC WC. Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(7): 837-840.
- GUNST M, MATSUSHIMA K, VANEK S, GUNST R, SHAFI S, FRANKEL H. Peripherally inserted central catheters may lower the incidence of catheter-related blood stream infections in patients in surgical intensive care units. *Surg Infect (Larchmt)* 2011; 12(4): 279-282.
- HAIDER G, KUMAR S, SALAM B, MASOOD N, JAMAL A, RASHEED YA. Determination of complication rate of PICC lines in oncological patients. *J Pak Med Assoc* 2009; 59(10): 663-667.
- HAKIM RM, HIMMELFARB J. Hemodialysis access failure: a call to action-revisited. *Kidney Int* 2009; 76(10): 1040-1048.
- HANDRUP MM, MØLLER JK, SCHRØDER H. Central venous catheters and catheter locks in children with cancer: a prospective randomized trial of taurolidine *versus* heparin. *Pediatr Blood Cancer* 2013; 60(8): 1292-1298.
- HARTER C, OSTENDORF T, BACH A, EGERER G, GOLDSCHMIDT H, HO AD. Peripherally inserted central venous catheters for autologous blood progenitor cell transplantation in patients with haematological malignancies. *Support Care Cancer* 2003; 11(12): 790-794.
- HATAKEYAMA N, HORI T, YAMAMOTO M, MIZUE N, INAZAWA N, IGARASHI K, *et al.* An evaluation of peripherally inserted central venous catheters for children with cancer requiring long-term venous access. *Int J Hematol* 2011; 94(4): 372-377.
- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Nutrition parentérale à domicile, état des lieux et modalités de prise en charge (indications, prescriptions et prestations associées). 2008: 1-38.
- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Avis du 14 juin 2006 de la commission d'évaluation des produits et de prestations. DISPOSET Mucoviscidose, rinçage ou héparinisation sur chambre implantable ou cathéter. 2006: 1-8.
- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Commission d'évaluation des produits et prestations. Avis de la Commission du 7 mars 2007. Dispositifs : articles pour pansements. 2007: 1-13.
- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Hygiène et prévention du risque infectieux en cabinet médical ou paramédical. Recommandations. 2007: 1-33.
- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). *Check-list* - Pose d'un cathéter veineux central (CVC) ou autre dispositif vasculaire (DV). 2011: 1.
- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Délivrance de l'information à la personne sur son état de santé - Principes généraux - Recommandations. 2012: 1-18.
- HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Préparer et conduire votre procédure de certification V2010 révision 2011. Accessible à : http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1246165/fr/preparer-et-conduire-votre-procedure-de-certification-v2010-revision-2011
- HEMSWORTH S, SELWOOD K, VAN SAENE R, PIZER B. Does the number of exogenous infections increase in paediatric oncology patients when sterile surgical gloves are not worn for accessing central venous access devices? *Eur J Oncol Nurs* 2007; 11(5): 442-447.
- HENRICKSON KJ, AXTELL RA, HOOVER SM, KUHN SM, PRITCHETT J, KEHL SC, *et al.* Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: A randomized, multicenter, double-blind trial. *J Clin Oncol* 2000; 18(6): 1269-1278.
- HOCKLEY SJG, HAMILTON V, YOUNG RJ, CHAPMAN MJ, TAYLOR J, CREED S, *et al.* Efficacy of the CathRite system to guide bedside placement of peripherally inserted central venous catheters in critically ill patients: a pilot study. *Crit Care Resusc* 2007; 9(3): 251-255.
- HOFFER EK, BLOCH RD, BORSA JJ, SANTULLI P, FONTAINE AB, FRANCOEUR N. Peripherally inserted central catheters with distal *versus* proximal valves: prospective randomized trial. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12(10): 1173-1177.
- HORATTAS MC, TRUPIANO J, HOPKINS S, PASINI D, MARTINO C, MURTY A. Changing concepts in long-term central venous access: catheter selection and cost savings. *Am J Infect Control* 2001; 29(1): 32-40.
- HUNTER M. Peripherally inserted central catheter placement @ the speed of sound. *Nutr Clin Pract* 2007; 22(4): 406-411.
- HUNTER MR. Development of a Vascular Access Team in an acute care setting. *J Infus Nurs* 2003; 26: 86-91.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ (INRS), MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS, GERES. Guide des matériels de sécurité. 2010: 1-83.
- INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE (INVS), CCLIN EST, CCLIN OUEST, CCLIN PARIS-NORD, CCLIN SUD-EST, CCLIN SUD-OUEST, REA RAISIN. Surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte. Accessible à : <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-the-matiques/Maladies-infectieuses/Infections-associees-aux-soins/Surveillance-des-infections-associees-aux-soins-IAS/Surveillance-en-incidence>

- ISLAM S, LOEWENTHAL MR, HOFFMAN GR. Use of peripherally inserted central catheters in the management of recalcitrant maxillofacial infection. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66(2): 330-335.
- JARVIS WR, MURPHY C, HALL KK, FOGLE PJ, KARCHMER TB, HARRINGTON G, *et al.* Health care-associated bloodstream infections associated with negative – or positive-pressure or displacement mechanical valve needleless connectors. *Clin Infect Dis* 2009; 49(12): 1821-1827.
- JOCHUM D, BOUAZIZ H. Hygiène en anesthésie locorégionale. 53^e congrès national d'anesthésie et de réanimation. SFAR 2011: 1-11.
- JOHNSTON AJ, STREATER CT, NOORANI R, CROFTS JL, DEL MUNDO AB, PARKER RA. The effect of peripherally inserted central catheter (PICC) valve technology on catheter occlusion rates - The "ELeCTRiC" study. *J Vasc Access* 2012; 13(4): 421-425.
- JONES BA, HULL MA, RICHARDSON DS, ZURAKOWSKI D, GURA K, FITZGIBBONS SC, *et al.* Efficacy of ethanol locks in reducing central venous catheter infections in pediatric patients with intestinal failure. *J Pediatr Surg* 2010; 45(6): 1287-1293.
- JUMANI K, ADVANI S, REICH NG, GOSEY L, MILSTONE AM. Risk Factors for Peripherally Inserted Central Venous Catheter Complications in Children. *JAMA Pediatr* 2013; Online First:1-7.
- KABSZY Y, BAUDIN G, VINTI H, NOVELLAS S, MANNONE L, CHEVALIER P, *et al.* Utilisation des cathéters centraux insérés par voie périphérique (PICC) en oncohématologie. *Bulletin du Cancer* 2010; 97(9): 1067-1071.
- KARTHAUS M. Prophylaxis of catheter-related venous thrombosis in cancer patients. *Support Care Cancer* 2008; 16(7): 787-790.
- KETHIREDDY S, SAFDAR N. Urokinase lock or flush solution for prevention of bloodstream infections associated with central venous catheters for chemotherapy: a meta-analysis of prospective randomized trials. *J Vasc Access* 2008; 9(1): 51-57.
- KIM HJ, YUN J, KIM HJ, KIM KH, KIM SH, LEE SC, *et al.* Safety and effectiveness of central venous catheterization in patients with cancer: prospective observational study. *J Korean Med Sci* 2010; 25(12): 1748-1753.
- LABRIOLA L, CROTT R, JADOUL M. Preventing haemodialysis catheter-related bacteraemia with an antimicrobial lock solution: a meta-analysis of prospective randomized trials. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23(5): 1666-1672.
- LANDRIN J, MERCIER L, RONCHI L. Répartition des points de ponction sur le septum des sites implantables - influence d'une action de sensibilisation du personnel infirmier. *Ann FR Anesth Reanim* 2005; 24(9): 1117.
- LANDRY DL, BRADEN GL, GOBEILLE SL, HAESSLER SD, VAIDYA CK, SWEET SJ. Emergence of gentamicin-resistant bacteremia in hemodialysis patients receiving gentamicin lock catheter prophylaxis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5(10): 1799-1804.
- LAPALU J, LOSSER MR, ALBERT O, LEVERT A, VILLIERS S, FAURE P, *et al.* Totally implantable port management: impact of positive pressure during needle withdrawal on catheter tip occlusion (an experimental study). *J Vasc Access* 2010; 11(1): 46-51.
- LATHAM HE, DWYER TT, GREGG BL, SIMPSON SQ. An *in vitro* study comparing a peripherally inserted central catheter to a conventional central venous catheter: no difference in static and dynamic pressure transmission. *BMC Anesthesiol* 2010; 10: 18.
- LATHAM HE, RAWSON ST, DWYER TT, PATEL CC, WICK JA, SIMPSON SQ. Peripherally inserted central catheters are equivalent to centrally inserted catheters in intensive care unit patients for central venous pressure monitoring. *J Clin Monit Comput* 2012; 26(2): 85-90.
- LERSCH C, KOTOWA W, FUNG S, JANSSEN D. Prophylaxis of port system-associated thromboses in advanced oncology patients using heparin flushing. *J Cancer Res Clin Oncol* 2004; 130(4): 235-241.
- LEUNG TK, LEE CM, TAI CJ, LIANG YL, LIN CC. A retrospective study on the long-term placement of peripherally inserted central catheters and the importance of nursing care and education. *Cancer Nurs* 2011; 34(1): E25-30.
- LEVY I, BENDET M, SAMRA Z, SHALIT I, KATZ J. Infectious complications of peripherally inserted central venous catheters in children. *Pediatr Infect Dis J* 2010; 29(5): 426-429.
- LIEM TK, YANIT KE, MOSELEY SE, LANDRY GJ, DELOUGHERY TG, RUMWELL CA, *et al.* Peripherally inserted central catheter usage patterns and associated symptomatic upper extremity venous thrombosis. *J Vasc Surg* 2012; 55(3): 761-767.
- LUCET JC, HAYON J, BRUNEEL F, DUMOULIN JL, JOLY-GUILLOU ML. Microbiological evaluation of central venous catheter administration hubs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21(1): 40-42.
- LYON SM, GIVEN M, MARSHALL NL. Interventional radiology in the provision and maintenance of long-term central venous access. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2008; 52(1): 10-17.
- MAKI DG, ASH SR, WINGER RK, LAVIN P, AZEPTIC TRIAL INVESTIGATORS. A novel antimicrobial and antithrombotic lock solution for hemodialysis catheters: a multi-center, controlled, randomized trial. *Crit Care Med* 2011; 39(4): 613-620.
- MAKI DG, KLUGER DM, CRNICH CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc* 2006; 81(9): 1159-1171.
- MARCY PY, IANESSI A, BEN TAARIT I. Abord brachial percutané : quelques règles simples. *J Radiol* 2009; 90(1 Pt 1): 77-78.
- MARCY PY. Central venous access: techniques and indications in oncology. *Eur Radiol* 2008; 18(10): 2333-2344.
- MARCY PY, THARIAT J, FIGL A. Power injection *via* a venous port: a new challenge for radiologists. *Rofo* 2010; 182(6): 536; author reply 536-537.

- MARNEJON T, ANGELO D, ABU ABDON A, GEMMEL D. Risk factors for upper extremity venous thrombosis associated with peripherally inserted central venous catheters. *J Vasc Access* 2012; 13(2): 231-238.
- MARSCHALL J, MERMEL LA, CLASSEN D, ARIAS KM, PODGORSKY K, ANDERSON DJ, *et al.* Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29 Suppl 1:S22-30.
- MCLAWS M-L, BURRELL AR. Zero risk for central line-associated bloodstream infection: are we there yet? *Crit Care Med* 2012; 40(2): 388-393.
- MCLEMORE EC, TESSIER DJ, RADY MY, LARSON JS, MUELLER JT, STONE WM, *et al.* Intraoperative peripherally inserted central venous catheter central venous pressure monitoring in abdominal aortic aneurysm reconstruction. *Ann Vasc Surg* 2006; 20(5): 577-581.
- MENYHAY SZ, MAKI DG. Disinfection of needleless catheter connectors and access ports with alcohol may not prevent microbial entry: the promise of a novel antiseptic-barrier cap. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27(1): 23-27.
- MERCKX J, GUIFFANT G, DURUSSE J, FLAUD P, VIGIER J, MOUSSET P. Rinçage pulsé et dispositif d'accès vasculaire. *STV* 2010; 22(1): 38-43.
- MERRER J, CARBONNE A. Recommandations nationales pour la prévention de la transmission croisée : quoi de neuf pour la pratique quotidienne en réanimation ? *Réanimation* 2010; 19: 361-365.
- MIGITA DS, POSTETTER L, HEATH S, HAGAN P, DEL BECCARO M. Governing peripherally inserted central venous catheters by combining continuous performance improvement and computerized physician order entry. *Pediatrics* 2009; 123(4): 1155-1161.
- MILSTONE AM, SENGUPTA A. Do prolonged peripherally inserted central venous catheter dwell times increase the risk of bloodstream infection? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31(11): 1184-1187.
- MINISTÈRE DE LA FAMILLE ET DES PERSONNES HANDICAPÉES. Circulaire DGS/DHOS/AFSSAPS 2003-582 du 15 décembre 2003 relative à la réalisation de l'acte transfusionnel. 2003: 1-10.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ. Programme national de lutte contre les infections nosocomiales 2009-2013. 2009: 1-32.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE LA PROTECTION SOCIALE. Décret 2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code (Extrait). 2004: 1-26.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS. Circulaire DHOS/E1/DGS/SD1B/SD1C/SD4A 2006-90 du 02 mars 2006 relative aux droits des personnes hospitalisées et comportant une charte de la personne hospitalisée. *Bulletin officiel* 2006; (4): 1-23.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS, DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ (DGS). Infections liées aux soins réalisés en dehors des établissements de santé. Guide de prévention. 2006: 1-128.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ, DE LA FAMILLE ET DES PERSONNES HANDICAPÉES. Circulaire DHOS/E2 - DGS/SD5C 21 du 22 janvier 2004 relative au signalement des infections nosocomiales et à l'information des patients dans les établissements de santé. 2004: 1-28.
- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Circulaire 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. 1998; 25: 1-13.
- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Circulaire DGS/DH/DRT/DSS 98-228 du 09 avril 1998 relative aux recommandations de mise en œuvre d'un traitement antirétroviral après exposition au risque de transmission du VIH. 1998: 1-25.
- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Décret 2001-671 du 26 juillet 2001 relatif à la lutte contre les infections nosocomiales dans les établissements de santé et modifiant le code de la santé publique (2^e partie : décrets en Conseil d'Etat). *Journal officiel* 2001: 12142-12143.
- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Loi 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé. *Journal officiel* 2002: 4118-4159.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES. Circulaire 377 du 13 juin 1967 relative à l'utilisation des flacons de perfusion. 1967; (35): 1-2.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTÉ ET DE LA VILLE. Loi 94-43 du 18 janvier 1994 relative à la santé publique et à la protection sociale. *Journal officiel* 1994; (15): 960-977.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA VILLE ET DE L'INTÉGRATION. Lettre-circulaire DH/EM 1 n° 96-2517 du 24 mai 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux. Utilisation des chambres à cathéter implantables. 1996: 1-3.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA VILLE ET DE L'INTÉGRATION. Lettre circulaire DH-EM1 n°96-5852 du 18 octobre 1996 relative à la sécurité d'utilisation des dispositifs médicaux. Utilisation des valves antiretour (unidirectionnelles) de lignes de perfusion. *Bulletin officiel* 1996; (45): 1-3.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA VILLE ET DE L'INTÉGRATION. Lettre-circulaire DH/EM1 n° 96-6225 du 28 octobre 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux. Utilisation des chambres à cathéter implantables et des aiguilles. *Bulletin officiel* 1996; (47): 1-4.
- MINISTÈRE DU TRAVAIL. Décret 94-352 du 4 mai 1994 relatif à la protection des travailleurs contre les risques résultant de leur exposition à des agents biologiques et modifiant le code du travail. *Journal officiel* 1994; (105): 6620-6623.

- MINISTÈRE DU TRAVAIL ET DES AFFAIRES SOCIALES. Lettre-circulaire 4705 relative à la sécurité des dispositifs médicaux : mise sur le marché et utilisation des valves unidirectionnelles non munies de système de détrompage pour circuit de ventilation spontanée ou assistée manuellement. 1996: 1-3.
- MOLLEE P, JONES M, STACKELROTH J, VAN KUILENBURG R, JOUBERT W, FAOAGALI J, *et al.* Catheter-associated bloodstream infection incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study. *J Hosp Infect* 2011; 78(1): 26-30.
- MOLLOY D, SMITH LN, AITCHISON T. Cytotoxic chemotherapy for incurable colorectal cancer: living with a PICC-line. *J Clin Nurs* 2008; 17(18): 2398-2407.
- MORAN J, SUN S, KHABABA I, PEDAN A, DOSS S, SCHILLER B. A randomized trial comparing gentamicin/citrate and heparin locks for central venous catheters in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2012; 59(1): 102-107.
- MOUREAU N, POOLE S, MURDOCK MA, GRAY SM, SEMBA CP. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13(10): 1009-1016.
- MULLER C, JACQUIER A, VAROQUAUX A, COHEN F, LOUIS G, GAUBERT JY, *et al.* Utilisation de l'urokinase dans le traitement des occlusions de PICC-lines. *J Radiol* 2010; 91(3 Pt 1): 287-291.
- MUNCKHOF WJ, CARNEY J, NEILSON G, NEILSON J, CARROLL J, McWHINNEY B, *et al.* Continuous infusion of ticarcillin-clavulanate for home treatment of serious infections: clinical efficacy, safety, pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Int J Antimicrob Agents* 2005; 25(6): 514-522.
- MUSLIMANI AA, RICAURTE B, DAW HA. Immune heparin-induced thrombocytopenia resulting from preceding exposure to heparin catheter flushes. *Am J Hematol* 2007; 82(7): 652-655.
- NADROO AM, GLASS RB, LIN J, GREEN RS, HOLZMAN IR. Changes in upper extremity position cause migration of peripherally inserted central catheters in neonates. *Pediatrics* 2002; 110(1 Pt 1): 131-136.
- NASH EF, HELM EJ, STEPHENSON A, TULLIS E. Incidence of deep vein thrombosis associated with peripherally inserted central catheters in adults with cystic fibrosis. *J Vasc Interv Radiol* 2009; 20(3): 347-351.
- O'GRADY NP, ALEXANDER M, BURNS LA, DELLINGER EP, GARLAND J, HEARD SO, *et al.* Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011; 52(9): e162-193.
- O'GRADY NP, ALEXANDER M, BURNS LA, DELLINGER EP, GARLAND J, HEARD SO, *et al.* Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control* 2011; 39(4 Suppl 1): S1-S4.
- O'GRADY NP, ALEXANDER M, DELLINGER EP, GERBERDING JL, HEARD SO, MAKI DG, *et al.* Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23(12): 759-769.
- O'GRADY NP, CHERTOW DS. Managing bloodstream infections in patients who have short-term central venous catheters. *Cleve Clin J Med* 2011; 78(1): 10-17.
- OGURA JM, FRANCOIS KE, PERLOW JH, ELLIOTT JP. Complications associated with peripherally inserted central catheter use during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 188(5): 1223-1225.
- ONG B, GIBBS H, CATCHPOLE I, HETHERINGTON R, HARPER J. Peripherally inserted central catheters and upper extremity deep vein thrombosis. *Australas Radiol* 2006; 50(5): 451-454.
- ONG CK, VENKATESH SK, LAU GB, WANG SC. Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21(8): 1191-1196.
- PARK KB, CHOO SW, DO YS, SHIN SW, CHO SK, CHOE YH, *et al.* Peripherally inserted central catheter placement in patients with unsuspected central venous obstruction. *J Vasc Interv Radiol* 2008; 19(4): 552-556.
- PERIARD D, MONNEY P, WAEBER G, ZURKINDEN C, MAZZOLAI L, HAYOZ D, *et al.* Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs peripheral catheters for middle duration in-hospital intravenous therapy. *J Thromb Haemost* 2008; 6(8): 1281-1288.
- PETERSON FY, KIRCHHOFF KT. Analysis of the research about heparinized *versus* nonheparinized intravascular lines. *Heart Lung* 1991; 20(6): 631-640.
- PETTIT JANER, WYCKOFF MARY MASON. Peripherally inserted central catheters. Guideline for practice. 2007: 1-73.
- PIKWER A, ÅKESON J, LINDGREN S. Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation. *Anaesthesia* 2012; 67(1): 65-71.
- PITTIRUTI M, BRUTTI A, CELENTANO D, POMPONI M, BIASUCCI DG, ANNETTA MG, *et al.* Clinical experience with power-injectable PICCs in intensive care patients. *Crit Care* 2012; 16(1): R21.
- PITTIRUTI M, HAMILTON H, BIFFI R, MACFIE J, PERTKIEWICZ M. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr* 2009; 28(4): 365-377.
- POLAK JF, ANDERSON D, HAGSPIEL K, MUNGOVAN J. Peripherally inserted central venous catheters: factors affecting patient satisfaction. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 170(6): 1609-1611.
- PONGRUANGPORN M, AJENJO MC, RUSSO AJ, McMULLEN KM, ROBINSON C, WILLIAMS RC, *et al.* Patient -and device- specific risk factors for peripherally inserted central venous catheter-related bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34(2): 184-189.
- POWER A, DUNCAN N, SINGH SK, BROWN W, DALBY E, EDWARDS C, *et al.* Sodium citrate *versus* heparin catheter locks for cuffed central venous catheters: a single-center randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis* 2009; 53(6): 1034-1041.

- PRONOVOST P, NEEDHAM D, BERENHOLTZ S, SINOPOLI D, CHU H, COSGROVE S, *et al.* An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006; 355(26): 2725-2732.
- RAAD I, HANNA H, MAKI D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *Lancet Infect Dis* 2007; 7(10): 645-657.
- RACKOFF WR, WEIMAN M, JAKOBOWSKI D, HIRSCHL R, STALLINGS V, BILODEAU J, *et al.* A randomized, controlled trial of the efficacy of a heparin and vancomycin solution in preventing central venous catheter infections in children. *J Pediatr* 1995; 127(1): 147-151.
- 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): 969-975.
- RANZE O, RANZE P, MAGNANI HN, GREINACHER A. Heparin-induced thrombocytopenia in paediatric patients-a review of the literature and a new case treated with danaparoid sodium. *Eur J Pediatr* 1999; 158 Suppl 3: S130-133.
- REVEL-VILK S, YACOBovich J, TAMARY H, GOLDSTEIN G, NEMET S, WEINTRAUB M, *et al.* Risk factors for central venous catheter thrombotic complications in children and adolescents with cancer. *Cancer* 2010; 116(17): 4197-4205.
- ROBINSON MK, MOGENSEN KM, GRUDINSKAS GF, KOHLER S, JACOBS DO. Improved care and reduced costs for patients requiring peripherally inserted central catheters: the role of bedside ultrasound and a dedicated team. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2005; 29(5): 374-379.
- RONCHI L, LE LOUPP A, THERAUD J, TURPIN C. Efficacité comparée de deux techniques de rinçage des chambres implantables. *Ann Fr Anesth Reanim* 2009; 28(Supplément 1): S69-S70.
- ROSENTHAL K. Impact on adverse events in 25 sub-acute care units after a change in central venous catheter irrigation techniques. *JVAD* 1999; 4(1): 15-21.
- ROYER T. Implementing a better bundle to achieve and sustain a zero central line-associated bloodstream infection rate. *J Infus Nurs* 2010; 33(6): 398-406.
- RUPP ME, SHOLTZ LA, JOURDAN DR, MARION ND, TYNER LK, FEY PD, *et al.* Outbreak of bloodstream infection temporally associated with the use of an intravascular needleless valve. *Clin Infect Dis* 2007; 44(11): 1408-1414.
- RUPP ME, YU S, HUERTA T, CAVALIERI RJ, ALTER R, FEY PD, *et al.* Adequate disinfection of a split-septum needleless intravascular connector with a 5-second alcohol scrub. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33(7): 661-665.
- SABER W, MOUA T, WILLIAMS EC, VERSO M, AGNELLI G, COUBAN S, *et al.* Risk factors for catheter-related thrombosis (CRT) in cancer patients: a patient-level data (IPD) meta-analysis of clinical trials and prospective studies. *J Thromb Haemost* 2011; 9(2): 312-319.
- SAFDAR N, MAKI DG. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients. *Chest* 2005; 128(2): 489-495.
- SAFDAR N, MAKI DG. Use of vancomycin-containing lock or flush solutions for prevention of bloodstream infection associated with central venous access devices: a meta-analysis of prospective, randomized trials. *Clin Infect Dis* 2006; 43(4): 474-484.
- SALGADO CD, CHINNES L, PACZESNY TH, CANTEY JR. Increased rate of catheter-related bloodstream infection associated with use of a needleless mechanical valve device at a long-term acute care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28(6): 684-688.
- SALZMAN MB, ISENBERG HD, RUBIN LG. Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. *J Clin Microbiol* 1993; 31(3): 475-479.
- SANTÉ CANADA. Prévention des infections liées aux dispositifs d'abord intravasculaire à demeure. 1997; (2358): 1-34.
- SCHEARS GJ, LEIBIG C, FREY AM. StatLock catheter securement device significantly reduces central venous complications. Patient Safety Initiative 2000. Spotlight on solutions: Compendium of successful practices 2001; 1: 18-37.
- SCHUMMER C, SAKR Y, STEENBECK J, GUGEL M, REINHART K, SCHUMMER W. Risk of extravasation after power injection of contrast media via the proximal port of multilumen central venous catheters: case report and review of the literature. *Rofo* 2010; 182(1): 14-19.
- SCHWARTZ C, HENRICKSON KJ, ROGHMANN K, POWELL K. Prevention of bacteremia attributed to luminal colonization of tunneled central venous catheters with vancomycin-susceptible organisms. *J Clin Oncol* 1990; 8(9): 1591-1597.
- SCHWEICKERT WD, HERLITZ J, POHLMAN AS, GEHLBACH BK, HALL JB, KRESS JP. A randomized, controlled trial evaluating positron emission tomography ultrasound in peripherally inserted central catheter procedures. *Crit Care Med* 2009; 37(4): 1217-1221.
- SCHWENGEL DA, MCGREADY J, BERENHOLTZ SM, KOZLOWSKI LJ, NICHOLS DG, YASTER M. Peripherally inserted central catheters: a randomized, controlled, prospective trial in pediatric surgical patients. *Anesth Analg* 2004; 99(4): 1038-1043, table of contents.
- SIMON A, AMMANN RA, WISZNIEWSKY G, BODE U, FLEISCHHACK G, BESUDEN MM. Taurolidine-citrate lock solution (TaurolLock) significantly reduces CVA-associated gram-positive infections in pediatric cancer patients. *BMC Infect Dis* 2008; 8: 102.
- SMITH B, NEUHARTH RM, HENDRIX MA, McDONNALL D, MICHAELS AD. Intravenous electrocardiographic guidance for placement of peripherally inserted central catheters. *J Electrocardiol* 2010; 43(3): 274-278.

- SMITH JR, FRIEDEL ML, CHEATHAM ML, MARTIN SP, COHEN MJ, HOROWITZ JD. Peripherally inserted central catheters revisited. *Am J Surg* 1998; 176(2): 208-211.
- SMITH PB, BENJAMIN DK JR, COTTEN CM, SCHULTZ E, GUO R, NOWELL L, *et al.* Is an increased dwell time of a peripherally inserted catheter associated with an increased risk of bloodstream infection in infants? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29(8): 749-753.
- SNATERSE M, RÜGER W, SCHOLTE OP REIMER WJM, LUCAS C. Antibiotic-based catheter lock solutions for prevention of catheter-related bloodstream infection: a systematic review of randomised controlled trials. *J Hosp Infect* 2010; 75(1): 1-11.
- SOCIÉTÉ DE RÉANIMATION DE LANGUE FRANÇAISE (SRLF). Conférence de consensus : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. 1994;
- SOCIÉTÉ DE RÉANIMATION DE LANGUE FRANÇAISE (SRLF). Réactualisation de la douzième conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française (SRLF) : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. 2003.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ANESTHÉSIE ET DE RÉANIMATION, SOCIÉTÉ DE RÉANIMATION DE LANGUE FRANÇAISE. 5^e conférence de consensus. Prévention des infections nosocomiales en réanimation (transmission croisée et nouveau-né exclus). *Réanimation* 2010; 19: 4-14.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SFHH). Prévention de la transmission croisée : précautions complémentaires contact. Consensus formalisé d'experts. *Hygiènes* 2009; XVII(2): 81-138.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SF2H). Note technique de la SF2H - Cathéters veineux centraux insérés par voie périphérique ou PICC lines (peripherally inserted central catheter). 2011: 1 page.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SF2H). Prévention des infections associées aux chambres à cathéter implantables pour accès veineux. *Hygiènes* 2012; XX(1): 1-87.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SFHH), MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS, HAUT CONSEIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE (HCSP). Surveiller et prévenir les infections associées aux soins. *Hygiènes* 2010; XVIII(4): 1-175.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SF2H). Gestion préopératoire du risque infectieux. Mise à jour de la conférence de consensus. *Hygiènes* 2013; XXI: 1-112.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SFHH), HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ (HAS). Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques. Recommandations pour la pratique clinique. Rapport. 2005: 1-68.
- SOFOCLEOUS CT, SCHUR I, COOPER SG, QUINTAS JC, BRODY L, SHELLIN R. Sonographically guided placement of peripherally inserted central venous catheters: review of 355 procedures. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 170(6): 1613-1616.
- SOLOMON LR, CHEESBROUGH JS, EBAH L, AL-SAYED T, HEAP M, MILLBAND N, *et al.* A randomized double-blind controlled trial of taurolidine-citrate catheter locks for the prevention of bacteremia in patients treated with hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 2010; 55(6): 1060-1068.
- STOKOWSKI G, STEELE D, WILSON D. The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertions: final report of investigation. *J Infus Nurs* 2009; 32(3): 145-155.
- TEJEDOR SC, TONG D, STEIN J, PAYNE C, DRESSLER D, XUE W, *et al.* Temporary central venous catheter utilization patterns in a large tertiary care center: tracking the "idle central venous catheter". *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33(1): 50-57.
- TIAN G, ZHU Y, QI L, GUO F, XU H. Efficacy of multifaceted interventions in reducing complications of peripherally inserted central catheter in adult oncology patients. *Support Care Cancer* 2010; 18(10): 1293-1298.
- TIMSIT JF, BOUADMA L, RUCKLY S, SCHWEBEL C, GARROUSTE-ORGEAS M, BRONCHARD R, *et al.* Dressing disruption is a major risk factor for catheter-related infections. *Crit Care Med* 2012; 40(6): 1707-1714.
- TIMSIT JF, MIMOZ O, MOURVILLIER B, SOUWEINE B, GARROUSTE-ORGEAS M, ALFANDARI S, *et al.* Randomized controlled trial of chlorhexidine dressing and highly adhesive dressing for preventing catheter-related infections in critically ill adults. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 186(12): 1272-1278.
- TIMSIT JF, SCHWEBEL C, BOUADMA L, GEFFROY A, GARROUSTE-ORGEAS M, PEASE S, *et al.* Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter-related infections in critically ill adults: a randomized controlled trial. *JAMA* 2009; 301(12): 1231-1241.
- TIMSIT JF. Réactualisation de la douzième conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française (SRLF) : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation* 2005; 24(3): 315-322.
- TOSCANO CM, BELL M, ZUKERMAN C, SHELTON W, NOVICKI TJ, NICHOLS WG, *et al.* Gram-negative bloodstream infections in hematopoietic stem cell transplant patients: the roles of needleless device use, bathing practices, and catheter care. *Am J Infect Control* 2009; 37(4): 327-334.
- TOURÉ A, VANHEMS P, LOMBARD-BOHAS C, CASSIER P, PÉRÉVERGÉ D, SOUQUET J-C, *et al.* Totally implantable central venous access port infections in patients with digestive cancer: incidence and risk factors. *Am J Infect Control* 2012; 40(10): 935-939.
- TRAN H, ARELLANO M, CHAMSUDDIN A, FLOWERS C, HEFFNER LT, LANGSTON A, *et al.* Deep venous thromboses in patients with hematological malignancies after peripherally inserted central venous catheters. *Leuk. Lymphoma* 2010; 51(8): 1473-1477.

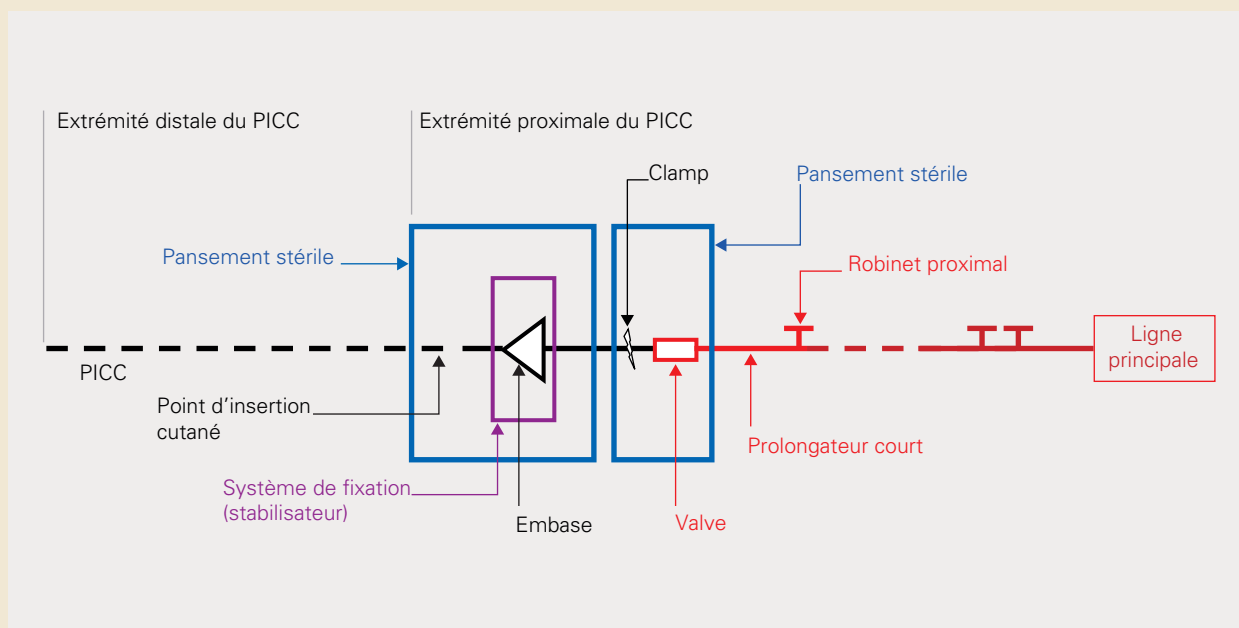
- TREROTOLA SO, STAVROPOULOS SW, MONDSCHIN JI, PATEL AA, FISHMAN N, FUCHS B, *et al.* Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation. *Radiology* 2010; 256(1): 312-320.
- TREROTOLA SO, THOMPSON S, CHITTAMS J, VIERREGGER KS. Analysis of tip malposition and correction in peripherally inserted central catheters placed at bedside by a dedicated nursing team. *J Vasc Interv Radiol* 2007; 18(4): 513-518.
- TURCOTTE S, DUBÉ S, BEAUCHAMP G. Peripherally inserted central venous catheters are not superior to central venous catheters in the acute care of surgical patients on the ward. *World J Surg* 2006; 30(8): 1605-1619.
- VAN GRAFHORST JP, FOUORAINE NA, NOOTEBOOM F, CROMBACH WHJ, OLDENHOF NJJ, VAN DOORNE H. Unexpected high risk of contamination with staphylococci species attributable to standard preparation of syringes for continuous intravenous drug administration in a simulation model in intensive care units. *Crit Care Med* 2002; 30(4): 833-836.
- VAN WINKLE P, WHIFFEN T, LIU I-LA. Experience using peripherally inserted central venous catheters for outpatient parenteral antibiotic therapy in children at a community hospital. *Pediatr Infect Dis J* 2008; 27(12): 1069-1072.
- VANEK VW. The ins and outs of venous access: part I. *Nutr Clin Pract* 2002; 17(2): 85-98.
- VIDAL V, JACQUIER A, MONNET O, VAROQUAUX A, LE CORROLLER T, GAUBERT JY, *et al.* Cathéters centraux insérés par voie périphérique: une technique prometteuse. *J Radiol* 2008; 89: 907-909.
- VIDAL V, MULLER C, JACQUIER A, GIORGI R, LE CORROLLER T, GAUBERT JY, *et al.* Evaluation prospective des complications des PICC. *J Radiol* 2008; 89(4): 495-498.
- VIDAL V, COHEN F, CASALONGA F, VAROQUAUX A, GAUBERT JY, MOULIN G, *et al.* Cathéters centraux insérés en périphérie (PICC) : une avancée thérapeutique. *Presse Med* 2009; 38(4): 663-665.
- WALSH LJ, MALAK SF, EAGAN J, SEPKOWITZ KA. Complication rates among cancer patients with peripherally inserted central catheters. *J Clin Oncol* 2002; 20(15): 3276-3281.
- WEBSTER J, GILLIES D, O'RIORDAN E, SHERRIFF KL, RICKARD CM. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; (11): CD003827.
- WEIJMER MC, VAN DEN DORPEL MA, VAN DE VEN PJ, TER WEE PM, VAN GEELEN JA, GROENEVELD JO, *et al.* Randomized, clinical trial comparison of trisodium citrate 30% and heparin as catheter-locking solution in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16(9): 2769-2777.
- WILSON TJ, BROWN DL, MEURER WJ, STETLER WR JR, WILKINSON A, FLETCHER JJ. Risk factors associated with peripherally inserted central venous catheter-related large vein thrombosis in neurological intensive care patients. *Intensive Care Med* 2012; 38(2): 272-278.
- WOLLER SC, STEVENS SM, JONES JP, LLOYD JF, EVANS RS, ASTON VT, *et al.* Derivation and validation of a simple model to identify venous thromboembolism risk in medical patients. *Am J Med* 2011; 124(10): 947-954.e2.
- WORTH LJ, SEYMOUR JF, SLAVIN MA. Infective and thrombotic complications of central venous catheters in patients with hematological malignancy: prospective evaluation of nontunneled devices. *Support Care Cancer* 2009; 17(7): 811-818.
- YAHAV D, ROZEN-ZVI B, GAFTER-GVILI A, LEIBOVICI L, GAFTER U, PAUL M. Antimicrobial lock solutions for the prevention of infections associated with intravascular catheters in patients undergoing hemodialysis: systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *Clin Infect Dis* 2008; 47(1): 83-93.
- YAMADA R, MORITA T, YASHIRO E, OTANI H, AMANO K, TEI Y, *et al.* Patient-reported usefulness of peripherally inserted central venous catheters in terminally ill cancer patients. *J Pain Symptom Manage* 2010; 40(1): 60-66.
- YAMAMOTO AJ, SOLOMON JA, SOULEN MC, TANG J, PARKINSON K, LIN R, *et al.* Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13(1): 77-81.
- YANG HJ, GIL YC, JIN JD, CHO H, KIM H, LEE HY. Novel findings of the anatomy and variations of the axillary vein and its tributaries. *Clin Anat* 2012; 25(7): 893-902.
- YUN JY, PARK SH, CHO DS, JEUNG HJ, LEE SA, SEO SJ. Comparison of the central venous pressure from internal jugular vein and the pressure measured from the peripherally inserted antecubital central catheter (PICCP) in liver transplantation recipients. *Korean J Anesthesiol* 2011; 61(4): 281-287.



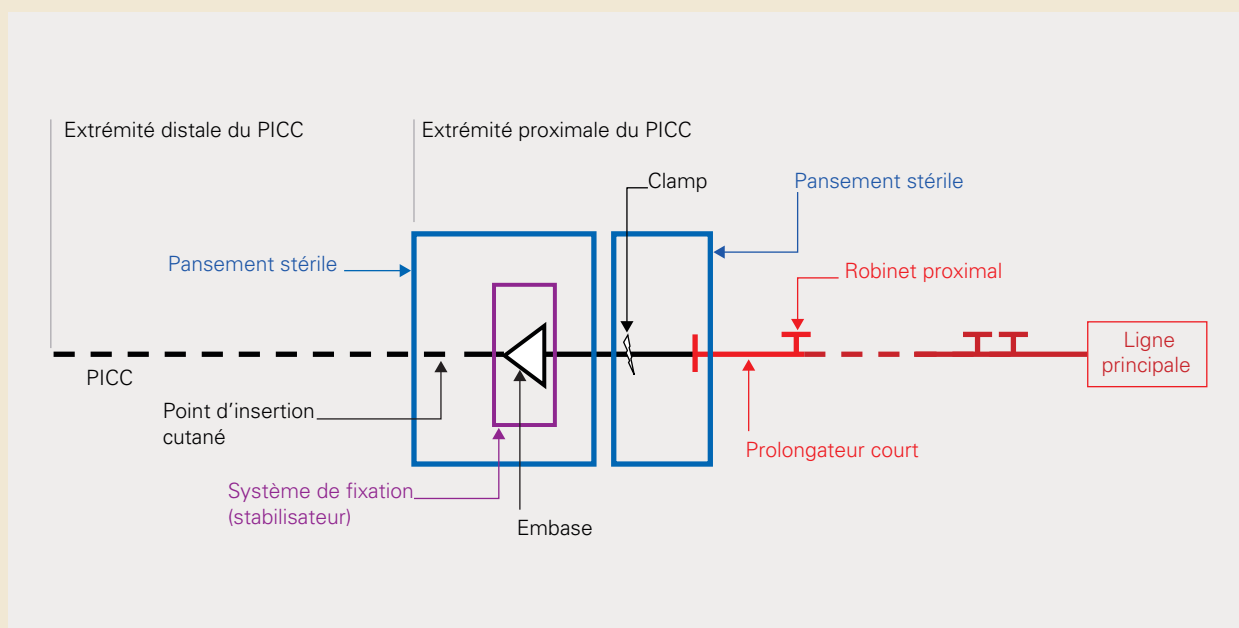
Annexe I

Schémas décrivant les différents montages pour l'utilisation du PICC

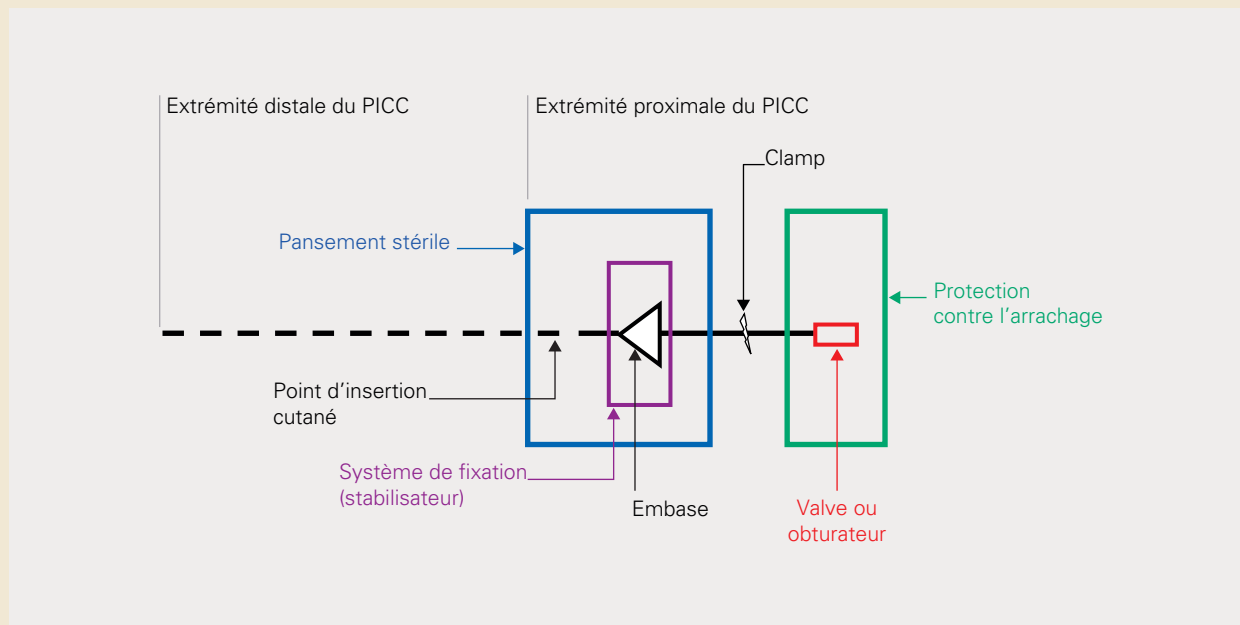
Ligne veineuse avec valve en perfusion continue



Ligne veineuse sans valve en perfusion continue



Ligne veineuse en perfusion discontinue



Annexe II

Explication de la méthode GRADE d'analyse critique de la littérature

Résumé de la méthode GRADE

1. Méthode PICO

Une analyse critique de la littérature selon GRADE doit répondre à une question précise formulée selon la méthode « PICO » (Population, Intervention, Comparaison, Outcome)

Exemple :

Population : Pyélonéphrite aiguë chez l'enfant

Intervention : Traitement cefixime *per os*

Comparatif : Traitement cefixime IV

Outcome : Séquelles rénales

À une question PICO est associé un ensemble de références.

2. Notation

Les essais randomisés partent d'une note de 4/4 (⊕⊕⊕⊕)

Les études observationnelles partent d'une note de 2/4 (⊕⊕ - -)

Critère de dégradation de la qualité des preuves		Critère d'augmentation de la qualité des preuves	
- Les risques de biais : risque fort de biais (-1) ou risque très fort de biais (-2). Exemple : absence d'insu, mauvaise allocation, perdus de vue, absence d'analyse en intention de traiter, mauvaise observance, arrêt prématuré du traitement pour bénéfice... - L'incohérence des résultats (applicable aux essais randomisés) : (-1) Hétérogénéité ou variabilité des résultats à travers les différentes études qui suggèrent qu'il existe de vraies différences dans les effets du traitement. Si cette hétérogénéité n'est pas expliquée, la qualité des preuves diminue. - L'imprécision des résultats (-1) : Quand l'étude comporte peu d'effectifs ou d'événements. - Caractère indirect des preuves : (-1) ou (-2) En utilisant des critères de comparaison indirects ou intermédiaires Exemples : - Population de l'étude pédiatrique alors qu'une population adulte est formulée dans le PICO. - Résultats sur critères cliniques alors que le PICO est formulé avec critères biologiques. - Biais de publication (-1) : essais sponsorisés, absence de report d'étude		Ampleur de l'effet : c'est le critère le plus fréquent qui amène à augmenter la qualité de preuve d'une étude observationnelle. (+1) lorsque le RR est < à 0,5 ou > à 2 dans au moins 2 études sans facteurs confondants possibles (+2) lorsque le RR est < à 0,2 ou > à 5 sans biais manifeste Existence d'un effet dose-réponse (+1) Existence de facteurs confondants ayant réduit l'effet (+1)	
→	Chaque référence obtient une note allant de 1/4 à 4/4 :	⊕⊕⊕⊕ Niveau de preuves fort ⊕⊕⊕ - Niveau de preuves moyen ⊕⊕ - - Niveau de preuves faible ⊕ - - - Niveau de preuves très faible	→ Une note globale allant de 1/4 à 4/4 est attribuée pour l'ensemble des références d'une question PICO

Synthèse de la qualité des preuves selon grade

PICC vs autres cathéters

Méthodologie

- Littérature des PICC de 2000 à fin 2012 sur les PICC + 4 références antérieures à 2000
- Questions portant sur le choix d'abord d'une voie veineuse dans le but de prévenir les complications infectieuses et mécaniques
- Critère d'inclusion
 - les études ayant effectué une comparaison entre PICC

vs autre voie d'abord en termes de complications et/ou satisfaction et/ou coût,

- les méta-analyses d'études de complications PICC et autres cathéters.

Critère d'exclusion

- néonatalogie,
- les études portant sur les PICC seuls,
- les case-reports.

Résultats

- 17 références sur 285
- Qualité globale de la littérature : faible

Question			Nombre de références	En faveur des	Qualité globale
Outcome	Comparaison	Patients			
Infections	PICC vs CVC	Sous nutrition parentérale	3	PICC	Faible
	PICC vs CVC	En réanimation	3	PICC	Très faible
	PICC vs CVC	En onco-hématologie	6	PICC	Faible
	PICC vs CVC	En HAD	3	PICC	Très faible
	PICC vs CVC	Hors réanimation	4	NS	Très faible
	PICC vs CVP	Thérapie IV > 6 J	2	CVP	Faible
	PICC vs CCI	Ayant (besoin d') une voie centrale	5	CCI	Faible
Thromboses	PICC vs CVC	Sous nutrition parentérale	3	CVC	Faible
	PICC vs CVC	En onco-hématologie	1	CVC	Très faible
	PICC vs CVC	En réanimation	1	CVC	Moyenne
	PICC vs CVC	Hors réanimation	4	CVC	Faible
Malposition	PICC vs CVC	Sous nutrition parentérale	3	CVC	Faible
	PICC vs CVC	En onco-hématologie	1	PICC	Faible
Autres complications*	PICC vs CVC	Ayant (besoin d') une voie centrale	3	CVC	Très faible
	PICC vs CCI	HAD	1	CCI	Très faible
Coût	PICC vs CVC	Tous patients thérapie IV > 6 J	2	PICC	Faible
	PICC vs CVP	Tous patients thérapie IV > 6 J	1	CVP	Faible
	PICC vs CCI	Ayant une voie centrale	2	PICC	Faible
Satisfaction	PICC vs CVP	Tous patients thérapie IV > 6 J	1	PICC	Faible

* Extravasation, rupture de cathéter, retrait accidentel, occlusion, précipitation médicamenteuse, infiltration, douleur, saignements.

Mesures de prévention des complications

Méthodologie

- Les questions portent sur le choix des matériels ou techniques permettant de prévenir une complication infectieuse ou mécanique (exemple : choix du diamètre du PICC, choix PICC GROSHONG® vs PICC sans valve, technique de fixation, etc. ...)

- Critères d'inclusion

Les études évaluant un impact sur les complications infectieuses ou mécaniques ayant effectué une comparaison entre différents :

- modèles de PICC
- techniques de soins
- techniques d'insertion
- méthodes de formation

- Critères d'exclusion :

- néonatalogie
- les études portant sur une seule technique ou un type de matériel
- les case-reports

Résultats

- 17 références sur une littérature de 285 articles
- Qualité globale de la littérature : faible

Question			Nombre de références	En faveur de	Qualité globale
Outcome	Comparaison	Patients			
Infections	PICC GROSHONG® vs PICC standard	Ayant (besoin d') une voie centrale	3	PICC standard	Moyenne
	Power PICC vs PICC standard	Ayant (besoin d') une voie centrale	1	NS	Très faible
	Délai pose après bactériémie ≤ 2 J vs > 2 J	Ayant (besoin d') une voie centrale	1	> 2 J	Faible
	Bundle vs absence de bundle	Ayant (besoin d') une voie centrale	1	Bundle	Très faible
	Insertion gauche vs droite	Ayant (besoin d') une voie centrale	1	NS	Très faible
Thromboses	PICC GROSHONG® vs PICC standard	Ayant (besoin d') une voie centrale	3	PICC standard	Faible
	Power PICC vs PICC standard	Ayant (besoin d') une voie centrale	1	NS	Très faible
	PICC ≤ 4 F vs PICC > 4 F	Ayant (besoin d') une voie centrale	2	≤ 4 F	Faible
	PICC monolumière vs multilumière	Ayant (besoin d') une voie centrale	2	Monolumière	Moyenne
	Insertion gauche vs droite	Ayant (besoin d') une voie centrale	4	Insertion gauche	Faible
	Insertion céphalique vs basilique	Ayant (besoin d') une voie centrale	2	Insertion basilique	Moyenne
Occlusion	PICC GROSHONG® vs PICC standard	Ayant (besoin d') une voie centrale	3	NS	Moyenne
Rupture	PICC GROSHONG® vs PICC standard	Ayant (besoin d') une voie centrale	2	PICC standard	Faible

Annexe III

Tableaux de résultats de l'analyse GRADE

PICC versus autres voies d'abord vasculaire

Patients	Intervention	Comparaison	Outcome
Patient nécessitant une thérapie IV > 6 J	PICC	Cathéter central veineux (tunnellisés/non tunnellisés/tous ?)	Taux incidence infections
Patient de réanimation	PICC	Cathéter veineux central	Taux incidence thromboses
Patients recevant une chimiothérapie	PICC	Chambre implantable	Occlusion
Patients recevant des ATB	PICC	Cathéter périphérique	Malposition
Brûlés			Qualité de vie
Patient nécessitant une mesure de PVC			Coût
			Autres complications (pneumothorax, rupture...)
			Choix du patient

Enfants : pas de données de comparaison.

Infection PICC vs CVC chez des patients recevant une nutrition parentérale

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
Clin Nutr 2000; 19(4): 237-243	COWL CT	Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian CVC or PICC	Randomisé	Non	Non	Non	(-1)*	/	Non
Nutr Clin Pract 1996; 11(5): 199-203	ALHIMYARY A	Safety and efficacy of total parenteral nutrition delivered via a peripherally inserted central venous catheter	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non
J Parenter Enteral Nutr 1999; 23(2): 85-89	DUERKSEN DR	Peripherally inserted central catheters for parenteral nutrition: a comparison with centrally inserted catheters	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non

Infection PICC vs CVC chez des patients de réanimation

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
Am J Infect Control 2010; 38(2): 149-153	AL RAIY B	PICC in the acute care setting: a safe alternative to high-risk short-term central venous catheters	Prospectif Observationnel	Non	Non	(-1)*	Non	/	Non
Surg Infect (Larchmt) 2011; 12(4): 279-282	GUNST M	Peripherally inserted central catheters may lower the incidence of catheter-related blood stream infections in patients in surgical intensive care units	Rétrospectif	(-1)*	Non	(-1)**	Non	/	Non
Chest 1986; 90(6): 806-809	GIUFFRIDA	Central vs peripheral venous catheters in critically ill patients	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	(-1)**	Non	/	(+1)

Complication (%)				Inf./1 000 j cathéter		p	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note	Niveau de preuve global
CVC	PICC			CVC	PICC						
2/51 (3,9 %)	3/51 (5,9 %)			4,2	5,6	NS	*Taille échantillon	Infections locales + systémiques NS pour infections systémiques		⊕⊕⊕ -	
2/135 (1,5 %)	0/135 (0 %)			1,4	0	NS	Pas de définition d'infection « Cathéter sepsis »	2 cas de cathéter sepsis		⊕⊕ - -	
8/285 (6,4 %)	2/209 (1,0 %)			2,2	0,9	NS	Définition infection : CRBSI			⊕⊕ - -	

Complication (%)				Incidence /1 000 j cathéter		p	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note	Niveau de preuve global
CVC	PICC			CVC	PICC						
12/628 (1,9 %)	13/622 (2,1 %)			2,4	2,3	NS	*Comparaison CVC 17 mois hors réanimation avec PICC 8 mois réanimation inclus	Définition infection : CLABSI		⊕ - - -	
13/267 (4,9 %)	1/37 (2,7 %)			6,0	2,2	***	*Groupe CVC non comparable au groupe PICC **Patients de réanimation-chirurgie	***Pas de comparaison statistique Seul facteur indépendant lié aux infection = durée de cathéter	Définition infection : CRBSI	⊕ - - -	
				0,86	0	OR = 9,56***	*Critères imprécis **Patients de réanimation	***Selon méta-analyse de Pikwer	Pas de définition d'infection (suppuration)	⊕ - - -	

Infections PICC vs CVC chez des patients d'onco-hématologie

										Complication (%)		
Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	CVC	PICC	
J Hosp Infect 2011; 78(1): 26-30	MOLLEE P	Catheter-associated BSI incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	Non	Non	/	(+2)	12/154	76/807	
J Hosp Infect 2011; 78(1): 26-30	MOLLEE P	Catheter-associated BSI incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	Non	Non	/	(+1)	37/154	76/807	
Blood Coagul Fibrinolysis 2009; 20(1): 35-40	FAGNANI D	The impact of antithrombotic prophylaxis on infectious complications in cancer patients with central venous catheters: an observational study	Rétrospectif multi-centrique	Non	Non	Non	Non	Non	Non	20/242 (8,3 %) (information/patient)	15/144 (10,4 %) (information/patient)	
Support Care Cancer 2009; 17(7): 811-818	WORTH LJ	Infective and thrombotic complications of central venous catheters in patients with hematological malignancy: prospective evaluation of nontunneled devices	Prospectif Observationnel	Non	Non	(-1)*	Non	/	Non	6/31 (19 %)	12/75 (16 %)	
Support Care Cancer 2009; 17(7): 811-818	WORTH LJ	Infective and thrombotic complications of central venous catheters in patients with hematological malignancy: prospective evaluation of nontunneled devices	Prospectif Observationnel	Non	Non	(-1)*	Non	/	Non	1/31 (3,2 %)	1/75 (1,3 %)	
J Korean Med Sci 2010; 25(12): 1748-1753	KIM HJ	Safety and effectiveness of central venous catheterization in patients with cancer: prospective observational study	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	(-1)*	Non	/	Non			

Infections PICC vs CVC chez des patients en HAD

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
J Vasc Interv Radiol 2002; 13(10): 1009-1016	MOUREAU N	Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients.	Rétrospectif	Non	Non	(-1)*	Non	/	Non	
J Vasc Interv Radiol 2002; 13(10): 1009-1016	MOUREAU N	Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients.	Prospectif Observationnel	Non	Non	(-1)*	Non	/	Non	
Mayo Clin Proc 2006; 81(9): 1159-1171	MAKI DG	The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies	Revue de la littérature	Non	Non	(-1)*	Non	/	Non	

	Incidence/ 1 000 j cathéter		p	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Remarque 4	Note	Niveau de preuve global
	CVC	PICC							
	12,6	1,81	HR = 8,69	Patients onco-hématologie	*Caractéristiques des groupes différents (PICC : cancers solides + hémato ; CVC = que hémato)	*291 cathéters retirés pour suspicion d'infection *KTC peu posés chez patients avec tumeur solide	Résultats pour CVC non tunnellisés Définition infection : CR-BSI	⊕⊕⊕ -	⊕⊕ - - Faible
	8,06	1,81	HR = 2,78	Patients onco-hématologie	*Caractéristiques des groupes différents (PICC : cancers solides + hémato ; CVC = que hémato)	*291 cathéters retirés pour suspicion d'infection *KTC peu posés chez patients avec tumeur solide	Résultats pour CVC tunnellisés Définition infection : CR-BSI	⊕⊕ - -	
	0,410	0,353	NR	Oncologie	Définition infection : Infection systémiques et locales			⊕⊕ - -	
	10,27 (3,42-11,55)	6,61 (3,77-22,36)	p = 0,78 NS	*Patients hématologie	CR-BSI	CVC non-tunnellisé		⊕ - - -	
	1,77	0,55	0,50 NS	*Patients hématologie	Infections locales	CVC non-tunnellisé		⊕ - - -	
			NS	Cancérologie	*Pas de chiffres précis (pas de durée moyenne de cathéter, nombre d'infections pas détaillé)	**Comparaison CCI vs CVC + PICC Inf. CCI > PICC et CVC	Définition infection : culture cathéter positive ou cultures différentielles positive	⊕ - - -	

	Complication (%)			Incidence/ 1 000 j cathéter		p	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note	Niveau de preuve global
	CVC	PICC		CVC	PICC						
	534/8 345**	375/25 590		0,70	0,36		*HAD, adultes et pédiatrie	Infections locales + systémiques	**CVC tunnellisés	⊕ - - -	⊕ - - - Très faible
	104/2 982**	375/25 590		0,54	0,36		*HAD, adultes et pédiatrie	Infections locales + systémiques	**CVC non-tunnellisés	⊕ - - -	
	35/741* (4,7 %)	97/2813 (3,5 %)		1,70*	1,00		* CVC tunnellisés patient hospitalisé	Toutes BSI		⊕⊕ - -	

Infections PICC vs CVC chez des patients hors réanimation

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
Anaesthesia 2012; 67(1): 65-71	PIKWER A	Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation	Revue de la littérature	Non	(-1)*	Non	Non	/	Non
Chest 2005; 128(2): 489-495	SAFDAR N	Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	Non	Non	/	Non
Am J Infect Control 2010; 38(2): 149-153	AL RAIY B	PICC in the acute care setting: A safe alternative to high-risk short-term central venous catheters	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	Indirect (-1)*	Non	/	Non
Am J Surg 1998; 176(2): 208-211	SMITH JR	Peripherally inserted central catheters revisited.	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non

Complications thrombotiques chez des patients recevant une nutrition parentérale

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
Clin Nutr 2000; 19(4): 237-243	COWL CT	Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian CVC or PICC	Randomisé	Non	Non	Non	(-1)*	/	Non
Nutr Clin Pract 1996; 11(5): 199-203	ALHIMYARY A	Safety and efficacy of total parenteral nutrition delivered via a peripherally inserted central venous catheter	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non
J Parenter Enteral Nutr 1999; 23(2): 85-89	DUERKSEN DR	Peripherally inserted central catheters for parenteral nutrition: a comparison with centrally inserted catheters	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non

Complications thrombotiques chez des patients en onco-hématologie

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
Support Care Cancer 2009; 17(7): 811-818	WORTH LJ	Infective and thrombotic complications of central venous catheters in patients with hematological malignancy: prospective evaluation of nontunneled devices	Prospectif Observationnel	Non	Non	Non	Non	/	Non

Complications thrombotiques chez des patients de réanimation

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
Radiology 2010; 256(1): 312-320	TREROTOLA SO	Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	Non	Non	/	(+2)

Complication (%)			Incidence/ 1 000 j cathéter								
CVC	PICC	p	CVC	PICC	p	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note	Niveau de preuve global	
			2,25	1,7	OR = 0,83	* $\tau = 2,17$ Résultats hétérogènes			⊕ ---	⊕ --- Très faible	
			2,3	3,5	Non renseigné	*Données provenant d'une étude comparant un pansement imprégné de CHX avec solution CHX	Pour les CVC : résultats d'une étude antérieure		⊕ ---		
			2,44	2,3	OR = 0,93	*Comparaison CVC 17 mois hors réanimation avec PICC 8 mois réanimation incluses	Calcul de délai de survenue d'infection 13 vs 23 J	Définition infection : CLABSI	⊕ ---		
33/283	45/555		0,7	3,8	p = 0,24	Adultes hors réanimation			⊕⊕ --		

Complication (%)			Incidence/1 000 j cathéter							
CVC	PICC	p	CVC	PICC	p	Remarque 1	Remarque 2	Note	Note globale	
1/51 (0,10 %)	8/51 (0,16 %)	< 0,01	0	7,8	< 0,04	*Taille échantillon		⊕⊕⊕ -	⊕⊕ -- Faible	
0/105 (0 %)	3/126 (2,2 %)	Non renseigné	0	2,17	Non renseigné			⊕⊕ --		
4 %	12 %		3,33	11,3	0,17			⊕⊕ --		

Complication (%)			Incidence/1 000 j cathéter				
CVC	PICC	p	CVC	PICC	p	Note	
2/31 (0,06 %)	14/75 (0,19 %)		3,42 (0,41–12,37)	7,71 (4,22–12,94)	0,14	⊕ --- Très faible	

Complication (%)			Incidence/1 000 j cathéter						
CVC	PICC	p	CVC	PICC	p	Remarque 1	Remarque 2	Note	
*Pas de CVC Design changé en cours d'étude	10/50 (20 %)					*Étude interrompue car incidence thrombose inacceptable pour PICC	**Patients de réanimation	⊕⊕⊕ - Moyen	

Complications thrombotiques chez des patients hors réanimation

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
Intensive Care Med 2011; 37(2): 284-289	BONIZZOLI M	Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters related thrombosis in post-critical patients	Prospectif avant-après	Non	Non	Non	Non	/	Non	
Anaesthesia 2012; 67(1): 65-71	PIKWER A	Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation	Revue de la littérature (12 études incluses)	Non	Non	Non	Non	/	(+1)	
Am J Surg 1998; 176(2): 208-211	SMITH JR	Peripherally inserted central catheters revisited.	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non	
Am J Surg 1998; 176(2): 208-211	SMITH JR	Peripherally inserted central catheters revisited.	Rétrospectif	Non	Non	(-1)*	Non	/	(+1)	

Malpositions chez des patients recevant une nutrition parentérale

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
Clin Nutr 2000; 19(4): 237-243	COWL CT	Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian CVC or PICC	Randomisé	Non	Non	Non	(-1)*	/		
Nutr Clin Pract 1996; 11(5): 199-203	ALHIMYARY A	Safety and efficacy of total parenteral nutrition delivered via a peripherally inserted central venous catheter	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/		
J Parenter Enteral Nutr 1999; 23(2): 85-89	DUERKSEN DR	Peripherally inserted central catheters for parenteral nutrition: a comparison with centrally inserted catheters	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/		

Malpositions chez des patients en onco-hématologie

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
J Korean Med Sci 2010; 25(12): 1748-1753	KIM HJ	Safety and effectiveness of central venous catheterization in patients with cancer: prospective observational study	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	(-1)*	Non	/	(+2)	

Complications autres

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
J Vasc Interv Radiol 2002; 13(10): 1009-1016	MOUREAU N	Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients.	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	(-1)*	Non	/	Non	
Anaesthesia 2012; 67(1): 65-71	PIKWER A	Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation	Revue de la littérature (12 études)	Non	(-1)*	Non	Non	/	Non	
Am J Surg 1998; 176(2): 208-211	SMITH JR	Peripherally inserted central catheters revisited	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non	

Complication (%)			Incidence/1 000 j cathéter			Remarque 1	Note	Niveau de preuve global
CVC	PICC	p	CVC	PICC	p			
12/125 (0,10 %)	31/114 (0,27 %)	0,0012	4,4	7,7			⊕⊕--	⊕⊕-- Faible
			0,75	7,8	OR = 5,82		⊕⊕⊕-	
2/283*	14/555*	0,14	0,04	1,19		*Thrombose	⊕⊕--	
0/283*	36/555*	0,0004	0	3,05		*Phlébite	⊕⊕--	

Complication (%)			Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note	Note globale
CVC	PICC	p					
1/51 (2%)	5/51 (10%)	p < 0,05	TPN	*Taille échantillon	Malposition	⊕⊕⊕-	⊕⊕-- Faible
4/135 (4%)	3/135 (3%)	NS	TPN		Malposition	⊕⊕--	
(6%)	(33%)		TPN		Malposition	⊕⊕--	

Complication (%)			Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note
CVC	PICC	p				
8/24 (33%)	10/155 (6%)	OR = 7,25	Nb CVC << PICC	**Comparaison CCI vs CVC + PICC	Malposition	⊕⊕-- Faible

Complication (%)			Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note	Note globale
CVC	PICC	p					
767/2982** (6,4 %)	2077/25 590 (8,12 %)		HAD, adultes et pédiatrie	**CVC non-tunnellisés	Autres complications : extravasation, rupture de cathéter, retrait accidentel, occlusion, précipitation médicamenteuse, infiltration	⊕---	⊕--- Très faible
1,4/1 000 j cathéter	7,8/1 000 j cathéter		Hétérogénéité		Complications = fuite, rupture, occlusion, malposition	⊕---	
7/283 (4 %)	37/555 (12 %)	0,02			Déplacement, douleur, saignements	⊕⊕--	

Coût des PICC vs CVC

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
Clin Nutr 2000; 19(4): 237-243	COWL CT	Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian CVC or PICC	Randomisé	Non	Non	Non	(-1)	/	Non	
Am j Surg 1998; 176(2): 208-11	SMITH JR	Peripherally inserted central catheters revisited	Rétrospectif	Non	Non	(-1)*	Non	/	Non	

Infection PICC vs CCI

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
J Hosp Infect 2011; 78(1): 26-30	MOLLEE P	Catheter-associated BSI incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	Non	(-1)*	Non	Non	
Blood Coagul Fibrinolysis 2009; 20(1): 35-40	FAGNANI D	The impact of antithrombotic prophylaxis on infectious complications in cancer patients with central venous catheters: an observational study	Prospectif Observationnel Multicentrique	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	
J Korean Med Sci 2010; 25(12): 1748-1753	KIM HJ	Safety and effectiveness of central venous catheterization in patients with cancer: prospective observational study	Prospectif Observationnel	(-1)*	Non	(-1)*	Non	Non	Non	
J Vasc Interv radiol 2002; 13(10): 1009-16	MOUREAU N	Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients	Rétrospectif	(-1)*	Non	(-1)*	Non	Non	Non	
Mayo Clin Proc 2006; 81(9): 1159-1171	MAKI DG	The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: A systematic review of 200 published prospective studies	Revue de littérature	Non	Non	Non	Non	Non	Non	

Complications autres PICC vs CCI

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
J Vasc Interv Radiol 2002; 13(10): 1009-1016	MOUREAU N	Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients.	Rétrospectif	(-1)*	Non	Indirect (-1)**	Non	/	Non	

Coût PICC vs CCI

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note	
Clin Nutr 2000; 19(4): 237-243	COWL CT	Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian CVC or PICC	Randomisé	Non	Non	Indirect (-1)*	(-1)**	/	Non	
Am J Surg 1998; 176(2): 208-211	SMITH JR	Peripherally inserted central catheters revisited	Rétrospectif	(-1)	Non	Non	Non	/	Non	

Complication (%)			p	Remarque	Note	Note globale
PICC	KTC					
16,20 +/- 2,96	22,32 +/- 2,74		p < 0,05	\$/jour	⊕⊕⊕ -	⊕⊕ - - Faible
500	2 500		Non renseigné	*Coût de la pose en \$	⊕⊕ - -	

Complication (%)		Incidence/ 1 000 j cathéter		p	Note	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note globale
CCI	PICC	CCI	PICC						
4/12 (33,3 %)	76/807 (9,4 %)	0,97	1,81	0,48	⊕ - - -	*PICC peu posé chez patients tumeurs solides	*12 CCI pour 807 PICC	**Patients onco-hématologie	⊕⊕ - - Faible
		0,073	0,353	< 0,0001	⊕⊕⊕ -	Oncologie			
				0,028	⊕ - - -	*Pas de chiffres précis (pas de durée moyenne de cathéter, pas de taux d'incidence)	**Comparaison CCI vs CVC + PICC	Pas de comparaison mais facteurs de risques	
208/8 156 (2,6 %)	375/25 590 (1,5 %)	0,30	0,36		⊕ - - -	*HAD, adultes et pédiatrie	**Infections locales + systémiques		
81/3 007 (2,7 %)	112/3 566 (3,1 %)	0,1	1,1		⊕⊕ - -				

CCI	PICC	CCI	PICC	p	Remarque 1	Remarque 2	Note
362/8 345	2 077/25 590	0,52	2,02		*HAD, adultes et pédiatrie *Autres complications : extravasation, rupture de cathéter, retrait accidentel, occlusion, précipitation médicamenteuse, infiltration	Pas de comparaison statistiques	⊕ - - - Très faible

PICC	CCI	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note	Note globale
16,20 +/- 2,96	22,32 +/- 2,74	Dollars/J			⊕⊕ - -	⊕⊕ - - Faible
500*	3 500*	*Coût de la pose en dollars	*Si occlusion : + 160 \$ urokinase	*Diagnostic non invasif Thrombo-phlébite : 350 \$	⊕ - - -	

Infections PICC vs CVP

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	
J Thromb Haemost 2008; 6(8): 1281-1288	PERIARD D	Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs peripheral catheters for middle duration in-hospital intravenous therapy	Randomisé	(-2)*	Non	Non	(-1)*	/	
Mayo Clin Proc 2006; 81(9): 1159-1171	MAKI DG	The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies	Revue de littérature	Non	Non	Non	Non	/	

Coût PICC vs CVP

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	
J Thromb Haemost 2008; 6(8): 1281-1288	PERIARD D	Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs peripheral catheters for middle duration in-hospital intravenous therapy	Randomisé	(-2)*	Non	Non	Non	/	

Satisfaction patients PICC vs CVP

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	
J Thromb Haemost 2008; 6(8): 1281-1288	PERIARD D	Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs peripheral catheters for middle duration in-hospital intravenous therapy	Randomisé	(-2)*	Non	Non	Non	/	

Prévention : choix des matériels et techniques

Patients	Intervention	Comparaison	Outcome
Patient nécessitant un PICC	Pose en conditions aseptie chirurgicale	Pose au lit du patient	Complications infectieuses

Patients	Intervention	Comparaison	Outcome
Patient nécessitant un PICC	Pose par une équipe formée	Pose par tout soignant	Complications infectieuses

Patients	Intervention	Comparaison	Outcome
Patient portant un PICC	Fixation par système adhésif	Fixation par sutures	Complications infectieuses

Patients	Intervention	Comparaison	Outcome
Patient nécessitant un PICC	Insertion basilique	Insertion brachiale	Complications infectieuses
			Complications thromboemboliques

	Complication (%)		Incidence/ 1 000 j cathéter		Résultat	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note
	CVP	PICC	CVP	PICC					
	0/29	1/31			NS	Inclus : Patients nécessitant une thérapie IV>5j	Exclus : Risque d'hémorragie, créat. >160 l/mol L-1 et voie centrale	*60 patients en 18 mois 1 infection locale Pas de sepsis	⊕⊕ -- Faible
	13/10910 (0,1%)	112/3566 (3,1%)	0,5	2,1	Non renseigné	Pas de comparaison statistique			

	€ CVP	€ PICC	Résultat	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note
	237	690	Pas de statistique	* Patients nécessitant une thérapie IV > 5 J	*60 patients	31 PICC, 29 CVP	⊕⊕ -- Faible

	PICC	CVP	Résultat	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 4	Note
	24/31	6/29	p < 0,001	Patients nécessitant une thérapie IV > 5 J	60 patients 31 PICC, 29 CVP	*Questionnaire satisfaction 4 degrés : très satisfait, satisfait, peu satisfait, très peu satisfait	⊕⊕ -- Faible

Complications infectieuses Groshong vs PICC valve proximale

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	
Clin Nutr 2012; 31(1): 48-52	MIYAGAKI H	Performance comparison of peripherally inserted central venous catheters in gastrointestinal surgery: A randomized controlled trial	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	
J Vasc Interv Radiol 2010; 21(8): 1191-1196	ONG CK	Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	
J Vasc Interv Radiol 2001; 12(10): 1173-1177	HOFFER EK	Peripherally inserted central catheters with distal versus proximal valves: prospective randomized trial	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	

Complications thrombophlébitiques Groshong vs PICC valve proximale

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	
Clin Nutr 2012; 31(1): 48-52	MIYAGAKI H	Performance comparison of peripherally inserted central venous catheters in gastrointestinal surgery: a randomized controlled trial	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	
J Vasc Interv Radiol 2010; 21(8): 1191-1196	ONG CK	Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	
J Vasc Interv Radiol 2001; 12(10): 1173-1177	HOFFER EK	Peripherally inserted central catheters with distal versus proximal valves: prospective randomized trial	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	

Complications autres Groshong vs PICC valve proximale : Occlusion

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	
Clin Nutr 2012; 31(1): 48-52	MIYAGAKI H	Performance comparison of peripherally inserted central venous catheters in gastrointestinal surgery: a randomized controlled trial	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	
J Vasc Interv Radiol 2010; 21(8): 1191-1196	ONG CK	Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	
J Vasc Interv Radiol 2001; 12(10): 1173-1177	HOFFER EK	Peripherally inserted central catheters with distal versus proximal valves: prospective randomized trial	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	

Complications autres Groshong vs PICC valve proximale : Rupture

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	
J Vasc Interv Radiol 2010; 21(8): 1191-1196	ONG CK	Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	
J Vasc Interv Radiol 2001; 12(10): 1173-1177	HOFFER EK	Peripherally inserted central catheters with distal versus proximal valves: prospective randomized trial	Prospectif randomisé	Non	Non	(-1)*	

	Imprécision	Autres	↗ Note		GROSHONG (%)	PICC (%)	p	Note	Remarque 1	Remarque 2	Note globale
	(-1)**	/	Non		1/11	0/14	0,440 NS	⊕⊕ --	*Chirurgie viscérale Indication : chimio ou TPN	**26 patients	⊕⊕⊕ - Moyen
	Non	/	Non		12/194 (6,2 %)	4/198 (2,0 %)	0,043	⊕⊕⊕ -	*Valve proximale PASV® vs valve distale (GROSHONG)		
	Non	/	Non		4/48 (8,3 %)	1/52 (1,9 %)	NS	⊕⊕⊕ -	*Valve proximale PASV® vs valve distale (GROSHONG)		

	Imprécision	Autres	↗ Note		GROSHONG (%)	PICC (%)	p	Remarque 1	Remarque 2	Note	Note globale
	(-1)**	/	Non		1/11	1/14	1,000	*Chirurgie viscérale Indication : chimio ou TPN	**26 patients	⊕⊕ --	⊕⊕ -- Faible (Inconsistance)
	Non	/	Non		45/194 (23,2 %)	23/198 (11,6 %)	0,003	*Valve proximale vs valve distale (GROSHONG)		⊕⊕⊕ -	
	Non	/	Non		1/48 (2,1 %)	0/52 (0 %)	NS	*Valve proximale PASV® vs valve distale (GROSHONG)		⊕⊕⊕ -	

	Imprécision	Autres	↗ Note		GROSHONG (%)	PICC (%)	p	Remarque 1	Remarque 2	Note	Note globale
	(-1)**	/	Non		0/11	2/14	0,487 NS	*Chirurgie viscérale Indication : chimio ou TPN	**26 patients	⊕⊕ --	⊕⊕⊕ - Moyen
	Non	/	Non		23/194 (9,6 %)	19/198 (11,9 %)	0,516 NS	*Valve proximale vs valve distale (GROSHONG)		⊕⊕⊕ -	
	Non	/	Non		7/48 (14,6 %)	5/52 (9,6 %)	0,44 NS	*Valve proximale PASV® vs valve distale (Groshong)		⊕⊕⊕ -	

	Imprécision	Autres	↗ Note		Groshong (%)	PICC (%)	p	Remarque 1	Remarque 2	Note	Note globale
	Non	/	Non		7/194 (3,6 %)	2/198 (1,0 %)	0,102 NS	*Valve proximale vs valve distale (GROSHONG)		⊕⊕⊕ -	⊕⊕ -- Faible (Inconsistance)
	Non	/	Non		25/48 (52,1 %)	3/52 (5,8 %)	0,0002	*Valve proximale PASV® vs valve distale (GROSHONG)		⊕⊕⊕ -	

Thromboses monolumière vs multilumière

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⤴ Note
Radiology 2010; 256(1): 312-320	TRELOTOLA SO	Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation	Prospectif observationnel	(-1)*	Non	Non	Non	/	Non
Chest 2010; 138(4): 803-810	EVANS RS	Risk of symptomatic DVT associated with PICC	Prospectif observationnel	Non	Non	Non	Non	/	(+2)*
Chest 2010; 138(4): 803-810	EVANS RS	Risk of symptomatic DVT associated with PICC	Prospectif observationnel	Non	Non	Non	Non	/	(+2)*

Thromboses petit diamètre vs gros diamètre

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⤴ Note
J Vasc Interv Radiol 2000; 11(7): 837-840	GROVE JR	Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheters	Rétrospectif	Non	Non	(-1)*	Non	Non	(+1)*
Chest 2012; 1. doi: 10.1378/chest.12-0923. [Epub ahead of print]	EVANS RS	Reduction of peripherally inserted central catheter associated deep venous thrombosis	Prospectif observationnel	Non	Non	(-1)*	Non	Non	(+1)*

Complications infectieuses avec fixation adhésive vs sutures

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⤴ Note
J Vasc Interv Radiol 2002; 13(1): 77-81	YAMAMOTO AJ	Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters	Prospectif randomisé	(-1)*	Non	Non	Non	/	Non

*absence d'insu

Complications infectieuses power PICC vs PICC

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⤴ Note
Critical Care 2012; 16: R21	PITTIRUTI M	Clinical experience with power injectable PICC in intensive care unit	Rétrospectif observationnel	(-2)*	Non	Non	(-1)*	/	Non

Pas de comparaison avec les PICC standards

Complications thrombotiques power PICC vs PICC

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⤴ Note
Critical Care 2012; 16: R21	PITTIRUTI M	Clinical experience with power injectable PICC in intensive care unit	Rétrospectif observationnel	(-2)*	Non	Non	(-1)*	/	Non

Pas de comparaison avec les PICC standards

Complications infectieuses dans le cas d'une pose de PICC < 2 jours après bactériémie

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⤴ Note
J Vasc Interv Radiol 2012; 23(1): 123-125	DANEMAN N	How long should peripherally inserted central catheterization be delayed in the context of recently documented bloodstream infection?	Rétrospectif observationnel	Non	Non	Non	Non	/	Non

Complication (%)		Incidence/1 000 j cathéter		p	Note	Remarque 1	Remarque 2	Note globale
Mono	Multi	Mono	Multi					
Pas de chiffres	20 %	0,52	2,02		⊕ - - -	*Étude arrêtée prématurément à cause d'une incidence de thrombose trop élevée	**Patients soins intensifs	⊕⊕⊕ - Moyen
0,6%	2,9 %			*OR = 7,4	⊕⊕⊕⊕	*Mono vs double lumière	2014 PICC	
0,6	8,8 %			*OR = 19,50	⊕⊕⊕⊕	*Mono vs triple lumière	2014 PICC	

Complication (%)		Incidence/1 000 j cathéter		p	Remarque	Note	Note globale
≤ 4 Fr	> 4 Fr	Petit diamètre	Gros diamètre				
(1 %)	(9,8 %)				PICC ≤ 4 Fr vs > 4 Fr	⊕⊕ - -	⊕⊕ - - Faible
2/79 (2,5 %)	16/192 (8,3 %)			*OR = 12,88 [IC = 0,98-168,64]	PICC 3 lum 4 Fr vs 3 lum 5 Fr	⊕⊕ - -	

Suture	Adhésif	p	Remarque	Note
2/85	10/85	0,032	Absence d'insu	⊕⊕ - - Faible

Power PICC	PICC	p	Note
0/89	Pas de comparaison		⊕ - - - Très faible

Power PICC	PICC	p	Note
1/89	Pas de comparaison		⊕ - - - Très faible

≤ 2 jours	> 2 jours	p	Note
2/31 (6,4%)	1/317 (0,3%)	0,02	⊕⊕ - - Faible

Complications infectieuses si personnel non formé (bundle)

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
Support Care Cancer 2010; 18(10): 1293-1298	TIAN G	Efficacy of multifaceted interventions in reducing complications of peripherally inserted central catheter in adult oncology patients	Prospectif observationnel	(-1)*	Non	Non	Non	/	Non

Complications thrombotiques insertion gauche vs droite

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
Intensive Care Med 2011; 37(2): 284-289	BONIZZOLI M	Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters related thrombosis in post-critical patients	Prospectif observationnel	?*	Non	Non	Non	/	(+1)**
J Vasc Interv Radiol 2000; 11(10): 1309-1314	ALLEN AW	Venous thrombosis associated with the placement of peripherally inserted central catheters	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non
J Vasc Interv Radiol 2010; 21(8): 1191-1196	ONG CK	Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters	Prospectif randomisé	Non	Non	Non	Non	/	Non
J Vasc Access 2011, [Epub ahead of print] publié dans : J Vasc Access 2012; 13(1): 91-95	SPERRY BW	The effect of laterality on venous thromboembolism formation after peripherally inserted central catheter placement	Rétrospectif	Non	Non	Non	Non	/	Non

Complications infectieuses insertion gauche vs droite

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
J Hosp Infect 2011; 78(1): 26-30	MOLLEE P	Catheter-associated bloodstream infection incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study	Prospectif observationnel	Non	Non	Non	(-1)*	/	Non
J Hosp Infect 2011; 78(1): 26-30	MOLLEE P	Catheter-associated bloodstream infection incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study	Prospectif observationnel	Non	Non	Non	(-1)*	/	Non

Complication thrombotiques basilique vs céphalique

Revue	Auteur	Titre	Design	Risque de biais	Inconsistance	Caractère indirect	Imprécision	Autres	⚡ Note
J Vasc Interv Radiol 2000; 11(10): 1309-1314	ALLEN AW	Venous thrombosis associated with the placement of peripherally inserted central catheters	Rétrospectif	(-1)*	Non	Non	Non	/	(+2)*
J Vasc Interv Radiol 2010; 21(8): 1191-1196	ONG CK	Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters	Prospectif observationnel	Non	Non	Non	(-1)*	/	Non

Complication (%)		Incidence/ 1000 j cathéter		Remarque	p	Note
Pas formation	Formation	Pas formation	Formation			
13,04 %	4,24 %			*Bundle dont formation	p = 0,015	⊕ - - - Très faible

Complication (%)		Incidence/1000 j cathéter		p	Remarque 1	Remarque 2	Note	Note globale
Insertion D	Insertion G	Insertion D	Insertion G					
11/60 (18,3 %)	20/54 (37,1 %)			p = 0,0347 **OR = 2,182	Basilique droit vs basilique gauche	*HBPM prophylactique systématique	⊕⊕⊕ -	⊕⊕ - - Faible
21/73 (28,8 %)	31/64 (48,4 %)			p = 0,08 NS	Basilique + céphalique + brachial D vs G		⊕⊕ - -	
Non renseigné	Non renseigné			p = 0,24 OR = 0,73 NS	82 % des PICC posés sur bras D	393 patients	⊕⊕⊕ -	
7/568 (1,23 %)	7/230 (1,3 %)			NS	71 % des PICC posés sur bras D		⊕⊕ - -	

Complication (%)		Incidence/1000 j cathéter		p	Remarque 1	Remarque 2	Note	Note globale
Insertion D	Insertion G	Insertion D	Insertion G					
Non disponible	Non disponible	Non disponible	Non disponible	p = 0,027 HR = 1,60	*CLABSI		⊕ - - -	⊕ - - - Très faible
Non disponible	Non disponible	Non disponible	Non disponible	p = 0,20 HR = 1,53	*CRBSI		⊕ - - -	

Complication (%)		Incidence/1000 j cathéter		p	Remarque 1	Remarque 2	Remarque 3	Note	Note globale
Céphalique	Basilique	Céphalique	Basilique						
13/23 (56 %)	42/301 (14 %)	Non renseigné	Non renseigné	p < 0,0001 **OR = 10,1	*Indications, facteurs de risque non décrits			⊕⊕⊕ -	⊕⊕⊕ - Moyen
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	p = 0,35 OR = 1,15	*Comparaison basilique, céphalique et brachial	86 % des PICC posés en basilique	PICCs avec valve (GROSHONG et VAXCEL®)	⊕⊕⊕ -	

Notes

Notes

Handwriting practice lines consisting of 30 horizontal dotted lines.

Notes

