

MEMOIRE
POUR LE DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES
DE PHARMACIE HOSPITALIERE PRATIQUE ET RECHERCHE

Soutenu publiquement le 04 Juillet 2014
Par **Melle Aude Camerlynck**

Conformément aux dispositions du Décret du 10 septembre 1990
tient lieu de

THESE EN VUE DU DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

OPTIMISATION ET SECURISATION DES MONTAGES DE PERFUSION DE
VOIE VEINEUSE CENTRALE DES PATIENTS CHIRURGICAUX :
METHODE ET RETOUR D'EXPERIENCE AU CHRU DE LILLE

Membres du jury :

Président :

M. le Professeur Bertrand Décaudin

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Faculté de pharmacie (Laboratoire de Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière), Centre Hospitalier Universitaire de Lille

Directeur de mémoire :

Melle le Docteur Stéphanie Genay

Assistant Hospitalo-Universitaire, Faculté de pharmacie (Laboratoire de Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière), Centre Hospitalier Universitaire de Lille

Assesseurs :

M. le Professeur Jean-Marc Chillon

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Faculté de pharmacie (Laboratoire de Pharmacologie Clinique), Centre Hospitalier Universitaire d'Amiens

Mme le Docteur Nathalie Guénault

Praticien Hospitalier, Service de la Pharmacie, Centre Hospitalier d'Armentières

M. le Professeur Gilles Lebuffe

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Clinique d'anesthésie-réanimation de l'hôpital Claude Huriez, Centre Hospitalier Universitaire de Lille



Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX
☎ 03.20.96.40.40 - 📠 : 03.20.96.43.64
<http://pharmacie.univ-lille2.fr>



Université Lille 2
Droit et Santé

Université Lille 2 – Droit et Santé

Président : Professeur Xavier VANDENDRIESSCHE
Vice-présidents : Professeur Alain DUROCHER
Professeur Régis BORDET
Professeur Patrick PELAYO
Professeur Frédéric LOBEZ
Professeur Monique CAPRON
Professeur Salem KACET
Madame Stéphanie DAMAREY
Monsieur Pierre RAVAUX
Monsieur Larbi AIT-HENNANI
Monsieur Edouard DANJOU

Directeur Général des Services : Monsieur Pierre-Marie ROBERT

Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques

Doyen : Professeur Luc DUBREUIL
Vice-Doyen, 1^{er} assesseur : Professeur Damien CUNY
Assesseurs : Mme Nadine ROGER
Professeur Philippe CHAVATTE
Chef des services administratifs : Monsieur André GENY

Liste des Professeurs des Universités :

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	EI Moukhtar	Parasitologie
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Physique
M.	BAILLEUL	François	Pharmacognosie
M.	BERTHELOT	Pascal	Chimie Thérapeutique 1
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie – Pharmacie clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	Chimie Thérapeutique 2
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences végétales et fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences végétales et fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Physique
M.	DEPREZ	Benoît	Chimie Générale
Mme	DEPREZ	Rebecca	Chimie Générale
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences végétales et fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie
Mlle	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie Industrielle
M.	GESQUIERE	Jean-Claude	Chimie Organique
M.	GOOSSENS	Jean François	Chimie Analytique
Mme	GRAS	Hélène	Chimie Thérapeutique 3
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie Cellulaire
M.	LUC	Gerald	Physiologie
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie thérapeutique 2

Mme	MELNYK	Patricia	Chimie thérapeutique 2
Mme	MUHR – TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PAUMELLE-LESTRELIN	Régiane	Biologie Cellulaire
Mme	PERROY – MAILLOLS	Anne Catherine	Droit et déontologie pharmaceutique
Mlle	ROMOND	Marie Bénédicte	Bactériologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie Industrielle
M.	STAELS	Bart	Biologie Cellulaire
M	TARTAR	André	Chimie Organique
M.	VACCHER	Claude	Chimie Analytique
M.	MILLET	Régis	Chimie Thérapeutique (ICPAL)

Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
M.	BRUNET	Claude	Pharmacologie
Mme	CAPRON	Monique	Immunologie
M.	DECAUDIN	Bertrand	Pharmacie Galénique
M.	DINE	Thierry	Pharmacie clinique
M.	DUBREUIL	Luc	Bactériologie
M.	DUTHILLEUL	Patrick	Hématologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie
M.	LUYCKX	Michel	Pharmacie clinique
M.	ODOU	Pascal	Pharmacie Galénique
M.	DEPREUX	Patrick	Chimie Organique (ICPAL)

Liste des Maitres de Conférences

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	AGOURIDAS	Laurence	Chimie thérapeutique 2
Mme	ALIOUAT	Cécile Marie	Parasitologie
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie
Mme	BANTUBUNGI	Kadiombo	Biologie cellulaire
Mme	BARTHELEMY	Christine	Pharmacie Galénique
M.	BEGHYN	Terence	Chimie Thérapeutique 3
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie
M.	BERTHET	Jérôme	Physique
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle
M.	BOCHU	Christophe	Physique
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
Mme	CACHERA	Claude	Biochimie
M.	CARATO	Pascal	Chimie Thérapeutique 2
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON	Sandrine	Biologie cellulaire
Mlle	CHABÉ	Magali	Parasitologie
Mlle	CHARTON	Julie	Chimie Organique
M	CHEVALIER	Dany	Toxicologie
M.	COCHELARD	Dominique	Biomathématiques
Mme	DANEL	Cécile	Chimie Analytique
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie
Mlle	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
Melle	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire

M.	FARCE	Amaury	Chimie Thérapeutique 2
Mlle	FLIPO	Marion	Chimie Organique
Mme	FOULON	Catherine	Chimie Analytique
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie
M.	GELEZ	Philippe	Biomathématiques
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	GRARE	Béatrice	Toxicologie
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
M.	KAMBIA	Kpakpaga Nicolas	Pharmacologie
M.	KARROUT	Youness	Pharmacotechnie Industrielle
Mlle	LALLOYER	Fanny	Biochimie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique 1
Mlle	LEONHARD	Julie	Droit et déontologie pharmaceutique
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie Analytique
Mme	LORIN-LECOEUR	Marie	Chimie Analytique
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre Arthur	Sciences végétales et fongiques
M.	MOUTON	Nicolas	Physique
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle
Mme	NEUT	Christel	Bactériologie
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie
Melle	PLATEL	Anne	Toxicologie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques
Mme	RIVIERE	Céline	Pharmacognosie
Mme	ROGER	Nadine	Immunologie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
M.	SERGHERAERT	Eric	Droit et déontologie pharmaceutique
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie Industrielle
Mlle	SINGER	Elisabeth	Bactériologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
Mme	THUILLIER	Pascale	Hématologie
Mme	VANHOUTTE	Geneviève	Biochimie
M.	WELTI	Stéphane	Sciences végétales et fongiques
M.	WILLAND	Nicolas	Chimie organique
M.	YOUS	Saïd	Chimie Thérapeutique 1
M.	FURMAN	Christophe	Pharmacobiochimie (ICPAL)
Mme	GOOSSENS	Laurence	Chimie Organique (ICPAL)

Liste des Maitres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie
Mme	BALDUYCK	Malika	Biochimie
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie
M.	LANNOY	Damien	Pharmacie Galénique
Mme	ODOU	Marie Françoise	Bactériologie

Professeurs Agrégés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	MAYES	Martine	Anglais
M.	MORGENROTH	Thomas	Droit et déontologie pharmaceutique

Professeurs Certifiés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	HUGES	Dominique	Anglais
Mlle	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

Professeurs Associé - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	ABADIE	Eric	Droit et déontologie pharmaceutique

Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	BERTOUX	Elisabeth	Pharmacie Clinique - Biomathématiques
M.	BRICOTEAU	Didier	Biomathématiques
M.	FIEVET	Pierre	Information Médicale
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacie Clinique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacie Clinique
M.	WATRELOS	Michel	Droit et déontologie pharmaceutique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

AHU

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacie Galénique



Université Lille 2
Droit et Santé

Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX
Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64
<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

**L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises
dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

Remerciements

A Monsieur le Professeur Bertrand Décaudin,

Vous me faites l'honneur de juger ce travail et de présider ce jury. Je vous remercie pour vos qualités pédagogiques et scientifiques. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A Stéphanie,

Je te remercie profondément d'avoir encadré ce travail. Ton soutien, tes conseils et encouragements m'ont été d'une grande aide. Merci pour le temps conséquent que tu y as consacré. Tu es vraiment une Super Directrice de Thèse ! Que cette thèse soit le gage de ma reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Jean-Marc Chillon,

Je vous remercie d'avoir accepté de prendre part à ce jury et à l'attention que vous avez portée à ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma gratitude.

A Madame le Docteur Nathalie Guénault,

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail. Trouve ici le témoignage de ma reconnaissance la plus profonde.

A Monsieur le Professeur Gilles Lebuffe,

Je vous suis reconnaissante de prendre part à ce jury et d'accepter de juger ce travail. Je suis sensible à l'intérêt que vous m'avez accordé pour la réalisation de ce travail au sein de votre service.

A ma maman,

Quelques lignes ne suffisent pas pour témoigner tout ce que tu représentes pour moi. Merci pour ton amour, ton optimisme et ta disponibilité sans faille.

A Olivier,

Merci du fond du cœur pour ton soutien et ta patience au cours de ces longs moments de travail mais également pour tout le bonheur passé et à venir...

Je tiens également à remercier ma famille, ma belle-famille, mes amis et mes collègues pour leur présence et leurs encouragements.

Enfin, une pensée pour mon papa qui a toujours veillé sur moi comme sur la prunelle de ses yeux, tu me manques...

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	8
LISTE DES FIGURES.....	11
LISTE DES TABLEAUX	12
LISTE DES ABREVIATIONS	13
INTRODUCTION	14
CONTEXTUALISATION DU PROJET	15
1. Le cathéter veineux central.....	15
1.1. Description	15
1.2. Indications	15
1.3. Contre-indications	16
1.4. Complications	16
2. Les infections liées au cathéter veineux central	17
2.1. Définition.....	17
2.2. Physiopathologie	17
2.3. Incidence	18
2.4. Facteurs de risque	19
2.5. Prévention	19
2.5.1. Principales mesures de prévention des infections liées au cathéter veineux central ..	19
2.5.2. Création d'un système clos : utilisation des valves bidirectionnelles	20
3. Impact des caractéristiques des dispositifs de perfusion sur la cinétique d'administration des médicaments.....	21
3.1. Temps de latence au démarrage de la perfusion.....	21
3.1.1. Impact des volumes morts	21
3.1.2. Temps de latence de démarrage des pousse-seringues	22
3.2. Variation non souhaitée du débit : impact des valves anti-retour.....	22
3.3. Administration partielle des quantités prescrites : impact des matériaux des dispositifs de perfusion	23
MATERIEL ET METHODES	25
1. Mise en place d'une collaboration pluridisciplinaire	25
2. Etat des lieux des besoins et des pratiques	26
3. Conception de la nouvelle ligne de perfusion sur voie veineuse centrale.....	26
4. Formation du personnel soignant	27
4.1. Elaboration et validation du support de formation	27
4.2. Formation des infirmiers	28
4.3. Formation des anesthésistes-réanimateurs.....	28
5. Premiers essais et ajustement du dispositif.....	29
RESULTATS ET DISCUSSION	30
1. Etat des lieux des besoins et des pratiques	30
1.1. Réalisation de l'audit	30
1.2. Population étudiée	30
1.3. Cathéter veineux central	30

1.3.1.	Voie d'insertion	30
1.3.2.	Caractéristiques du cathéter	31
1.4.	Montage de perfusion de la voie veineuse centrale	31
1.4.1.	Caractéristiques des montages et dispositifs utilisés.....	31
1.4.2.	Nombre de voies disponibles et utilisées.....	32
1.4.3.	Cas des voies non utilisées	33
1.4.4.	Utilisation des valves	33
1.4.4.1.	Présence des valves sur le montage	33
1.4.4.2.	Désinfection des valves.....	34
1.5.	Gestion et entretien des lignes	34
1.5.1.	Rythme de changement des lignes	34
1.5.2.	Traçabilité de la réfection de la ligne principale de perfusion	35
1.5.3.	Mesures d'hygiène prises pour la manipulation des lignes du cathéter veineux central	36
1.5.4.	Rinçage des tubulures en fin de perfusion par gravité	36
1.5.5.	Prélèvements sanguins sur le cathéter veineux central.....	36
1.5.6.	Difficulté de mobilisation du patient liée à la complexité du montage de perfusion.....	37
1.5.7.	Obstruction du cathéter veineux central	37
1.6.	Particularités d'administration des médicaments	37
1.6.1.	Utilisation de voies dédiées pour certains médicaments	37
1.6.2.	Dilution de médicaments dans la poche de nutrition parentérale	38
1.6.3.	Mode de perfusion des catécholamines	38
1.7.	Présence d'une voie veineuse périphérique	38
1.8.	Pansement du point d'insertion du cathéter veineux central	39
1.8.1.	Types de pansements utilisés.....	39
1.8.2.	Traçabilité de la date de pose du pansement	39
1.8.3.	Tenue du pansement.....	40
1.8.4.	Surveillance et état du point d'insertion du cathéter veineux central	40
1.8.5.	Rythme de changement et durée de pose du pansement.....	40
1.8.6.	Problèmes liés au pansement rencontrés par les infirmiers.....	41
1.8.7.	Mesures d'hygiène prises pour le changement du pansement du cathéter veineux central	42
1.9.	Pansement au niveau des premiers raccords du cathéter veineux central	43
1.10.	Envoi du cathéter pour mise en culture.....	44
1.11.	Ressenti des infirmiers vis-à-vis de leurs pratiques	44
1.12.	Conclusion de l'état des lieux des besoins et des pratiques	45
2.	Conception de la nouvelle ligne de perfusion	45
3.	Formation du personnel soignant.....	47
3.1.	Elaboration et validation du support de formation	47
3.1.1.	Réalisation de documents annexes	48
3.1.2.	Réalisation de vidéos support	48
3.1.3.	Problématique du pansement des premiers raccords	49
3.1.4.	Compromis pour l'administration des émulsions lipidiques.....	50
3.1.5.	Prise en compte des remarques des membres du groupe de travail sur la configuration du dispositif	50
3.1.6.	Conclusion des réunions pluridisciplinaires	51
3.2.	Période de formation du personnel	51
3.2.1.	Formation des équipes des services de soins	51
3.2.1.1.	Effectif formé.....	51
3.2.1.2.	Résultats de l'évaluation en fin de formation	51
3.2.2.	Formation des équipes du bloc	52
3.2.3.	Formation des anesthésistes.....	52
3.2.4.	Conclusion des formations	53

4.	Premiers essais et ajustement du dispositif.....	53
4.1.	Patients tests	53
4.2.	Participation aux essais	53
4.3.	Voie d'abord et caractéristiques des dispositifs posés	53
4.4.	Notes attribuées	54
4.5.	Remarques des manipulateurs au cours des essais	56
4.6.	Réalisation de tests <i>in vitro</i> sur le dispositif optimisé	56
4.7.	Conclusion des essais	57
	CONCLUSION	60
	BIBLIOGRAPHIE.....	61
	ANNEXES.....	65
	Annexe 1 : Grille d'audit.....	65
	Annexe 2 : Questionnaire de fin de formation.....	68
	Annexe 3 : Fiche d'essai	69

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma d'un cathéter veineux central trilumières [8].....	15
Figure 2 : Voies de colonisation du cathéter veineux central	18
Figure 3 : Schématisation de la perfusion rétrograde.....	23
Figure 4 : Schématisation du processus d'optimisation et de sécurisation des VVC.....	25
Figure 5 : Taux d'infirmiers audités par service	30
Figure 6 : Schéma du montage de VVC classiquement rencontré lors de l'audit.....	31
Figure 7 : Comparaison du nombre de voies disponibles et utilisées par type de service. Les résultats sont exprimés en médiane (min – max).....	32
Figure 8 : Utilisation des valves et des bouchons sur les montages de perfusion.....	34
Figure 9 : Rythmes de changement des lignes de perfusion de la voie veineuse centrale.....	35
Figure 10 : Prolongateur tripode pour l'administration des catécholamines.....	38
Figure 11 : Traçabilité de la date de pose du pansement	39
Figure 12 : Etat du point d'insertion du cathéter veineux central.....	40
Figure 13 : Rythmes de changement du pansement du cathéter veineux central.....	40
Figure 14 : Pansement du point d'insertion du cathéter veineux central jugulaire à évaluer.....	41
Figure 15 : Port de masque lors du changement de pansement	42
Figure 16 : Préparation cutanée lors du changement de pansement	42
Figure 17 : Nature de l'antiseptique utilisé pour la préparation cutanée	43
Figure 18 : Schématisation du parcours du patient ayant subi une chirurgie dans les différents services d'hospitalisation	45
Figure 19 : Dispositifs de perfusion optimisés	46
Figure 20 : Pansement en "portefeuille" des premiers raccords.....	49
Figure 21 : Protection des premiers raccords par fixation sur la peau	49
Figure 22 : Résultats des notes attribuées pour les dispositifs lors des essais.....	55
Figure 23 : Nouveau montage de perfusion optimisé.....	58
Figure 24 : Illustration de la coupe de la tubulure du dispositif Edelvaiss-Multiline®	58
Figure 25 : Version allégée du nouveau montage de perfusion optimisé	59

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indications des cathétérismes veineux centraux [1] [6]	16
Tableau 2 : Principales complications des cathétérismes veineux centraux [6].....	16
Tableau 3 : Facteurs de risque des ILC.....	19
Tableau 4 : Types de montage de perfusion de voie veineuse centrale rencontrés	31
Tableau 5 : Types de pansements du point d'insertion du cathéter veineux central utilisés	39
Tableau 6 : Ressenti des infirmiers sur leurs pratiques	44
Tableau 7 : Caractéristiques des dispositifs de perfusion optimisés	47
Tableau 8 : Résultats de l'évaluation des infirmiers en fin de formation	52
Tableau 9 : Résultats du test d'écoulement (médiane [min – max]).....	57

LISTE DES ABREVIATIONS

CDC	<i>centers for disease control and prevention</i>
CHRU	centre hospitalier régional et universitaire
COMEDIMS	commission du médicament et des dispositifs médicaux stériles
CVC	cathéter veineux central
DS	déviation standard
EOH	équipe opérationnelle d'hygiène
EPP	évaluation des pratiques professionnelles
G	gauge
HDM	hygiène des mains
IADE	infirmier anesthésiste diplômé d'état
ILC	infections liées au cathéter
IVD	intraveineuse directe
PE	polyéthylène
PICC	cathéter central à insertion périphérique
PP	polypropylène
PSE	pousse-seringues électrique
PVC	polyvinyle chloride
REA-RAISIN	réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte
SC	soins continus
SSI	sérum salé isotonique
SF2H	société française d'hygiène hospitalière
SFAR	société française d'anesthésie-réanimation
SIPO	soins intensifs péri-opératoires
SRLF	société de réanimation de langue française
UTO	unité de transplantation d'organes
UFC	unité formant colonie
VAR	valve anti-retour
VBD	valve bidirectionnelle
VVC	voie veineuse centrale
VVP	voie veineuse périphérique

INTRODUCTION

Le recours à un cathéter veineux central (CVC) est indispensable dans la prise en charge de nombreux patients ayant subi une intervention chirurgicale. Ils permettent un accès direct à une veine de gros calibre autorisant entre autres l'administration de solutés hypertoniques irritants veineux comme les substances vasopressives puissantes (noradrénaline) ou encore l'administration de la nutrition parentérale [1]. Cependant, l'utilisation des CVC n'est pas dénuée de risques car elle s'accompagne de 10 à 20% de complications (complications mécanique, thrombotique ou infectieuse) [2-4].

L'administration des thérapeutiques via le CVC nécessite également une prise de conscience sur la complexité croissante des lignes de perfusion utilisées. En effet, le montage de perfusion peut provoquer des perturbations dans l'administration des médicaments et avoir un retentissement délétère au niveau de l'état clinique du patient [5].

C'est dans ce contexte que nous avons été sollicités par l'équipe médicale de la clinique d'anesthésie de l'hôpital Claude Huriez de Lille afin d'optimiser les montages de perfusion des CVC des patients chirurgicaux (chirurgie générale, digestive, urologique, endocrinienne et vasculaire) hospitalisés dans des services de chirurgie conventionnelle, de soins intensifs péri-opératoires (SIPO), de soins continus (SC) et en unité de transplantation d'organes (UTO). La sollicitation avait également pour but de sécuriser les lignes de perfusion vis-à-vis des infections sur cathéter.

L'objectif de ce travail est d'évaluer le montage de perfusion utilisé sur voie veineuse centrale (VVC) et les pratiques qui lui sont associées pour la prise en charge des patients chirurgicaux au sein de notre établissement afin de définir un montage permettant de répondre aux besoins exprimés et d'identifier les points d'attention lors de la mise en place de ce nouveau montage. Il décrit donc le processus nécessaire à cette optimisation par la mise en place d'un dispositif de perfusion optimisé. Ce projet s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire avec une problématique de parcours patient dans des services de typologie différente, formés d'équipes plus ou moins expérimentées dans la gestion des VVC, où le *turn-over* du personnel soignant est important.

CONTEXTUALISATION DU PROJET

1. Le cathéter veineux central

1.1. Description

Un cathéter veineux est dit central lorsque son extrémité distale est située au niveau de la veine cave supérieure ou inférieure. L'abord veineux est le plus souvent réalisé au niveau d'une veine centrale (jugulaire interne, sous-clavière, axillaire, fémorale) [6]. Le choix du site d'insertion doit se faire en mettant en balance les risques infectieux et les risques de complication mécanique [1].

La pose d'un CVC est un acte médical. L'entretien, la surveillance et le suivi sont, quant à eux, sous la responsabilité de l'infirmier conformément à son décret de compétence [7].

Les cathéters sont des dispositifs médicaux qui doivent répondre aux exigences du marquage CE. Les CVC sont, de manière générale, fabriqués en silicone ou en polyuréthane, radio-opaques et présentent une ou plusieurs lumières (Figure 1). Le choix du nombre de voies est fonction de la complexité de la prise en charge thérapeutique à mettre en œuvre. Les CVC trilumières présentent donc trois voies totalement isolées les unes des autres, dont les orifices distaux sont distants d'au moins 1 cm, permettant ainsi de limiter les phénomènes d'incompatibilités médicamenteuses. Le choix du diamètre (14 à 18 Gauges (G) généralement) et de la longueur (15 à 20 cm en moyenne) du cathéter dépendent de l'état veineux et de la morphologie du patient, et éventuellement de la nécessité d'administrer de gros volumes de soluté.

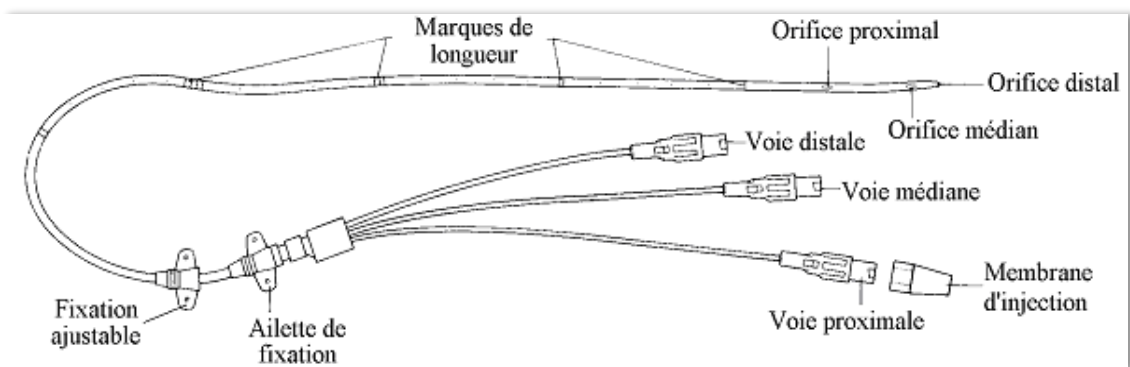


Figure 1 : Schéma d'un cathéter veineux central trilumières [8]

1.2. Indications

Les principales indications des cathétérismes veineux centraux sont résumées dans le tableau

1.

Monitoring des pressions de remplissage	<ul style="list-style-type: none"> • Pression veineuse centrale • Pression de l'artère pulmonaire
Administration de médicaments	<ul style="list-style-type: none"> • Drogues vasoactives ou irritantes par voie périphérique • Administration chronique de médicaments <p><i>Exemple : nutrition parentérale, chimiothérapie, antibiothérapie au long cours</i></p>
Remplissage rapide si la voie périphérique est inaccessible et en l'absence de lésion de la veine cave inférieure	
Aspiration d'une embolie gazeuse	
Impossibilité de trouver un accès veineux périphérique	
Arrêt cardiaque si la réanimation par voie veineuse périphérique est inopérante	

Tableau 1 : Indications des cathétérismes veineux centraux [1] [6]

1.3. Contre-indications

Les contre-indications restent exceptionnelles et s'adaptent aux problèmes spécifiques du patient. On peut citer certains états septiques ou troubles de l'hémostase, la compression de la veine cave supérieure ou encore la présence de brûlures ou de dermatoses. Le site d'abord veineux le mieux adapté sera alors recherché [9].

1.4. Complications

Il existe trois types de complications liées au cathétérisme veineux central : complications mécaniques, infectieuses (appelées infections liées au cathéter – ILC) et thrombotiques. La fréquence des complications mécaniques est de l'ordre de 5 à 19%, celles des complications infectieuses de 5 à 26% et celle des complications thrombotiques de 2 à 26% [10]. Le tableau 2 résume les principales complications des cathétérismes veineux centraux.

Complications de ponction	<ul style="list-style-type: none"> • Ponction artérielle • Hématome • Hémothorax • Chylothorax • Effusion médiastinale ou pleurale 	<ul style="list-style-type: none"> • Pneumothorax • Blessure nerveuse (plexus brachial, ganglion stellaire) • Embolie gazeuse • Embolie de cathéter cisailé
Complications à l'insertion du cathéter	<ul style="list-style-type: none"> • Perforation cardiaque • Troubles du rythme cardiaque • Bloc de branche 	
Complications d'entretien	<ul style="list-style-type: none"> • Thrombose et thromboembolie • Infection 	<ul style="list-style-type: none"> • Endocardite • Troubles du rythme cardiaque

Tableau 2 : Principales complications des cathétérismes veineux centraux [6]

2. Les infections liées au cathéter veineux central

2.1. Définition

La réactualisation de 2003 de la XII^{ème} conférence de consensus de la société de réanimation de langue française (SRLF) définit une ILC comme la présence de micro-organismes à la surface interne et/ou externe du CVC responsable d'une infection locale et/ou générale [11]. Les signes cliniques locaux et/ou généraux peuvent s'accompagner ou non d'une hémoculture positive. A l'inverse, une hémoculture positive peut exister sans que ces signes ne soient présents.

Relier les signes cliniques à la présence de micro-organismes sur le CVC requiert des analyses microbiologiques. L'analyse la plus simple consiste à mettre en culture de l'extrémité distale du CVC, ce qui nécessite son ablation.

On parle de colonisation du CVC lorsqu'une culture de cathéter est significativement positive ($>10^3$ UFC/mL) en culture quantitative (technique de Brun-Buisson) chez un patient avec ou sans signe d'infection [12].

L'ILC est définie par une culture de cathéter significativement positive ($>10^3$ UFC/mL) et au moins l'un des signes suivants : régression des signes d'infection dans les 48 heures suivant l'ablation du cathéter, présence d'une purulence de l'orifice d'entrée du cathéter ou d'une tunnelite avec si possible mise en évidence du même germe [12].

La bactériémie liée au cathéter est l'association d'une bactériémie survenant dans les 48 heures encadrant le retrait du cathéter et une culture significative du cathéter ($>10^3$ UFC/mL) ou la culture du site d'insertion du cathéter qui retrouvent le même germe [12].

2.2. Physiopathologie [13]

Il existe trois modes de colonisation des CVC :

- *La voie extraluminale.* La colonisation de la face externe du cathéter à partir de son point d'entrée cutané constitue la voie de colonisation la plus habituelle pour les cathétérismes de courte durée. Celle-ci peut survenir au moment de la pose du CVC ou à l'occasion d'une colonisation secondaire par migration des micro-organismes le long de la face externe du cathéter.

- *La voie endoluminale.* La colonisation de la face interne du cathéter, secondaire à des manipulations septiques de la ligne veineuse (robinets, raccords), est la voie prédominante de colonisation des cathétérismes prolongés. Elle peut être secondaire à la perfusion de solutés contaminés.

- *La voie hématogène.* Ce mode de contamination est rare et secondaire à la colonisation du manchon de fibrine entourant l'extrémité intravasculaire du cathéter par des bactéries provenant d'un foyer infectieux à distance à l'occasion d'une bactériémie.

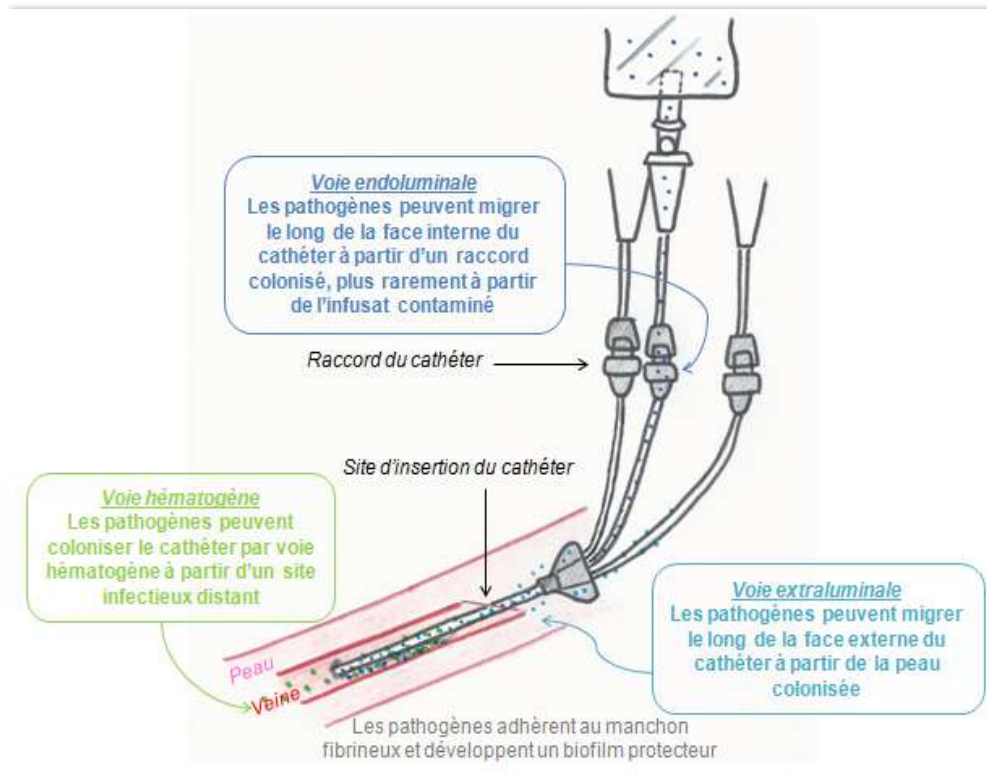


Figure 2 : Voies de colonisation du cathéter veineux central

Le passage du stade de colonisation au stade d'infection est fonction du germe et de sa pathogénicité, de la gravité de la pathologie sous-jacente, de l'état nutritionnel du patient ainsi que de son niveau d'immunosuppression.

2.3. Incidence

Les ILC demeurent une cause importante d'infection nosocomiale en réanimation [14]. Les services de réanimation sont fortement incités à participer au réseau national d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte (REA-RAISIN). Les résultats 2012 de l'étude du réseau REA-RAISIN [15] rapportent que l'incidence des ILC est de 0,79 pour 1000 jours de cathétérisme et que les bactériémies liées au cathéter est de 0,68 pour 1000 jours de cathétérisme.

Malheureusement la surveillance des ILC n'est pas étendue aux autres secteurs de soins tels que les soins intensifs. Aussi, l'interprétation des données disponibles ou leur comparaison restent délicates en raison de différences méthodologiques pour le recueil et l'analyse des données.

2.4. Facteurs de risque [1, 11, 13]

Les facteurs de risque de développement d'une ILC peuvent être répartis en trois groupes : ceux liés au patient, ceux liés à la pose du CVC, et enfin ceux liés à la manipulation du CVC (tableau 3).

Facteurs de risque liés aux patients	<ul style="list-style-type: none">• Ages extrêmes• Sexe masculin• Dénutrition• Immunodépression	<ul style="list-style-type: none">• Grande densité des soins• Existence d'un foyer infectieux à distance• Présence de lésions cutanées sévères
Facteurs de risque liés à la pose	<ul style="list-style-type: none">• Matériaux (les polyuréthanes et les élastomères de silicone entraînent moins d'ILC que les PVC)• Site d'insertion (voies fémorale et jugulaire interne par rapport à la voie sous-clavière)• Asepsie minimale lors de la pose• Inexpérience du praticien	
Facteurs de risque liés à l'utilisation	<ul style="list-style-type: none">• Fréquence et qualité des manipulations de la ligne veineuse• Durée de cathétérisme prolongée	

Tableau 3 : Facteurs de risque des ILC

2.5. Prévention

2.5.1. Principales mesures de prévention des infections liées au cathéter veineux central

La prévention clinique effective des ILC passe par la combinaison de mesures luttant à la fois contre la contamination endo- et extraluminale [16].

Les principales mesures pour la prévention des infections liées au CVC sont les suivantes [1, 11, 13, 16] :

- Précautions maximales « chirurgicales » d'asepsie lors de la pose,
- Antisepsie de la peau du champ opératoire avec des antiseptiques en solution alcoolique de préférence par rapport aux solutions aqueuses ou faiblement alcooliques [17],
- Préférence de la voie sous-clavière chaque fois que possible,
- Tunnellisation des cathéters jugulaires et fémoraux,
- Manipulations aseptiques protégées des voies et raccords,
- Limitation du nombre de manipulations,
- Mise en place d'un programme de surveillance et de formation à la pose et l'entretien des cathéters,

- Intervalle optimum des changements de lignes veineuses : trois à quatre jours sauf si perfusion de lipides (tous les jours) ou de produits sanguins (après chaque transfusion),
- Pas de remplacement systématique des CVC contrairement aux cathéters veineux périphériques,
- Limitation de la durée du cathétérisme au strict minimum,
- Utilisation de cathéters imprégnés d'antiseptiques-antibiotiques si persistance d'un taux d'infection élevé malgré l'application des recommandations de prévention [18],
- Emploi de matériaux peu thrombogènes et peu propices à l'adhésion bactérienne (polyuréthane, élastomère de silicone) pour les CVC,
- Utilisation d'un pansement occlusif avec compresse si suintement, transparent sinon.

2.5.2. Création d'un système clos : utilisation des valves bidirectionnelles

Certaines publications mentionnent une diminution des colonisations ou des ILC par utilisation de valves bidirectionnelles (VBD) dans la mesure où il existe un respect des protocoles d'utilisation liés à la pose et à l'entretien de celles-ci [19-22].

Les VBD, également appelées connecteurs de sécurité, permettent le passage de produits dans les deux sens et donc l'injection ponctuelle et la perfusion discontinue de médicaments (vers le patient) ou le prélèvement sanguin (à partir du patient). Elles se positionnent sur l'extrémité Luer d'un cathéter ou d'un robinet pour un accès sans aiguille. Chaque valve comporte une membrane maintenant le système clos lors de chaque connexion/déconnexion, cette dernière se refermant automatiquement lorsque la ligne de perfusion ou la seringue est déconnectée [23].

Les principales caractéristiques techniques distinguant les différentes valves commercialisées sont :

- Le débit de perfusion autorisé,
- Le nombre de connexions et de déconnexions possible,
- La transparence pour vérifier l'efficacité du rinçage,
- La facilité de désinfection (membrane lisse sans aspérité),
- L'étanchéité,
- Le volume mort,
- L'existence ou non d'une pression positive : les VBD à pression positive présentent un mécanisme permettant d'éviter le reflux sanguin vers la ligne de perfusion à la déconnexion et limiteraient le risque d'occlusion du cathéter. Elles doivent être réservées à une mise en place au niveau des premiers raccords du CVC,
- Le type de valve, valve mécanique ou valve à septum pré-fendu : plusieurs publications rapportent un taux d'ILC plus important avec les valves mécaniques par

rapport aux valves à septum pré-fendu [24-29]. C'est pourquoi la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H) et le *Centers for disease control and prevention* (CDC) préconisent l'utilisation de valves à septum pré-fendu [30, 31].

La prise en compte de ces caractéristiques techniques est essentielle car le choix inapproprié d'une valve peut conduire à des incidents dont l'arrêt de la perfusion [32] ou une diminution dans le débit d'administration des médicaments incompatible avec certaines pratiques cliniques [33].

Les avantages de ces valves [23] sont :

- D'améliorer le confort du patient par maintien d'un système de « garde-veine »¹ sans perfusion continue pour les systèmes munis d'une pression positive;
- De limiter le risque infectieux et de prévenir les risques d'embolies gazeuses par maintien d'un système clos ;
- De prévenir les accidents d'exposition au sang par la présence d'un système de prélèvement et d'injection sans aiguille.

L'utilisation des VBD nécessite une décontamination par un geste mécanique à l'aide d'une compresse stérile imprégnée d'un antiseptique alcoolique avec respect d'un temps de contact de 30 secondes avant et après toute connexion. La valve doit également être purgée avant sa mise en place et rincée après utilisation.

3. Impact des caractéristiques des dispositifs de perfusion sur la cinétique d'administration des médicaments

3.1. Temps de latence au démarrage de la perfusion

3.1.1. Impact des volumes morts

Les caractéristiques essentielles des dispositifs de perfusion (diamètre interne, longueur) peuvent être responsables d'importantes variations dans la cinétique des médicaments administrés au patient. Le volume résiduel de la ligne de perfusion, défini comme le volume total de la ligne de perfusion de son extrémité distale jusqu'à l'entrée dans le patient, est responsable d'un délai entre le début de la perfusion et l'administration effective des thérapeutiques au patient [34]. Lovich *et al.* ont montré un temps de latence à l'obtention d'un état d'équilibre en réponse à des changements de débit du médicament ou de l'hydratation, proportionnel au volume résiduel et inversement proportionnel au débit total de perfusion [34, 35].

Décaudin *et al.* et Lannoy *et al.* ont évalué l'impact d'un dispositif dit « optimisé » car présentant des tubulures à faible volume résiduel (0,046 mL) versus un montage classique de

¹ Perfusion maintenue pour maintenir un accès vasculaire

perfusion sur la cinétique de délivrance des thérapeutiques lors de perfusions multiples [36-38]. Ils ont montré que l'utilisation de dispositifs avec de faibles volumes résiduels réduit le temps de latence entre le moment où le changement de débit a été opéré et le moment où le médicament parvient au patient avec le nouveau débit massique de principe actif. Ils ont également montré que l'utilisation de ces dispositifs diminue le temps d'obtention de l'état d'équilibre.

Le choix des dispositifs de perfusion doit donc prendre en compte la nécessité de minimiser les volumes résiduels pour permettre une adaptation rapide des doses de médicaments à marge thérapeutique étroite (insuline, nicardipine, noradrénaline, etc.). A noter que la notion de volume mort ne s'applique pas uniquement au montage de perfusion et qu'il faut également prendre en considération celui du CVC. Ainsi pour un CVC de 20 cm présentant une voie de 14 G, le volume mort sera de 0,7 mL.

3.1.2. Temps de latence de démarrage des pousse-seringues

Certains médicaments, comme ceux à marge thérapeutique étroite, nécessitent une administration à un débit très précis. Dans ce cas, l'usage de pousse-seringues électriques (PSE) est préconisé car ils présentent des performances techniques élevées (selon la norme NF S 90-251, la limite d'erreur tolérée sur le débit délivré est de 3% lors de l'utilisation de seringues recommandées) [39].

Contrairement aux pompes à perfusion à réglage de débit, le démarrage des PSE n'est pas immédiat après leur mise en route. Le rattrapage mécanique du jeu de l'engrenage du poussoir des PSE, généralement actionné par des pignons, induit, surtout à bas débit, un temps de latence avant que le système de poussée ne soit fonctionnel [40]. Le temps de latence engendré varie considérablement selon le modèle de PSE et peut atteindre 57 minutes à 1 mL/h [41, 42].

Pour pallier ce phénomène, plusieurs solutions technologiques ont été développées : amélioration de la qualité de l'engrenage, adjonction d'un bouton spécifique de purge, ou encore d'un système d'embrayage automatique, spécifique pour chaque type de seringue [40].

En pratique, pour mettre la perfusion en route de façon immédiate, il est demandé de ne pas purger manuellement le prolongateur de seringue mais d'utiliser la fonction dédiée du PSE [38, 42, 43].

3.2. Variation non souhaitée du débit : impact des valves anti-retour

L'administration simultanée d'une perfusion par gravité et d'une perfusion mécanique (pompe et PSE) peut être à l'origine d'une perfusion rétrograde de médicament dans la tubulure du perfuseur par gravité (Figure 3).



Figure 3 : Schématisation de la perfusion rétrograde

Ce phénomène intervient lorsque la pression exercée par la gravité est inférieure à celle exercée par le dispositif de perfusion mécanique. Le débit du médicament administré par perfusion est alors diminué voire nul. Il existe donc un risque d'effet bolus en cas de levée d'obstruction ou d'arrêt de la coperfusion, potentiellement dangereux pour le patient en fonction du médicament administré.

La mise en place d'une valve anti-retour (VAR) au carrefour entre la perfusion par gravité et le système de perfusion automatique permet de pallier ce phénomène. La VAR est une valve unidirectionnelle permettant le passage de la solution médicamenteuse dans une seule direction, vers le patient (contrairement à la VBD).

Les études de Décaudin *et al.* et Lannoy *et al.* citées précédemment montrent que la présence d'une VAR permet également d'obtenir une réponse plus rapide dans la délivrance des médicaments et une réduction des perturbations des débits des autres médicaments perfusés sur la même voie [36, 37].

Il faut cependant être conscient que la présence d'une VAR sur un montage influence le débit de perfusion. Des diminutions de débit de 19 à 38% selon les VAR testées ont été observées par rapport à l'absence de VAR sur la ligne de perfusion [44].

3.3. Administration partielle des quantités prescrites : impact des matériaux des dispositifs de perfusion

Des phénomènes de sorption de principes actifs (diazépam, nitroglycérine et dérivés nitrés, insuline, etc.) sur les contenants ont été rapportés dans la littérature, réduisant les doses de principes actifs administrées [45, 46]. On distingue :

- *Les phénomènes d'adsorption* : interaction d'une molécule de principe actif avec la surface du polymère du dispositif. Ce phénomène, pour lequel une saturation des

sites de liaison à la surface du dispositif survient, a un impact potentiel pour les produits en faible concentration,

- *Les phénomènes d'absorption* : pénétration de la substance à l'intérieur du dispositif.
- *Et les phénomènes de désorption* : relargage de molécules dans la solution perfusée.

Ainsi le chlorure de polyvinyle (PVC) est beaucoup moins inerte que le polyéthylène (PE) ou le polypropylène (PP). Ce phénomène est à prendre en considération lors du choix des dispositifs de perfusion.

MATERIEL ET METHODES

Le projet d'optimisation et de sécurisation décrit dans cette partie a été schématisé ci-dessous (Figure 4).

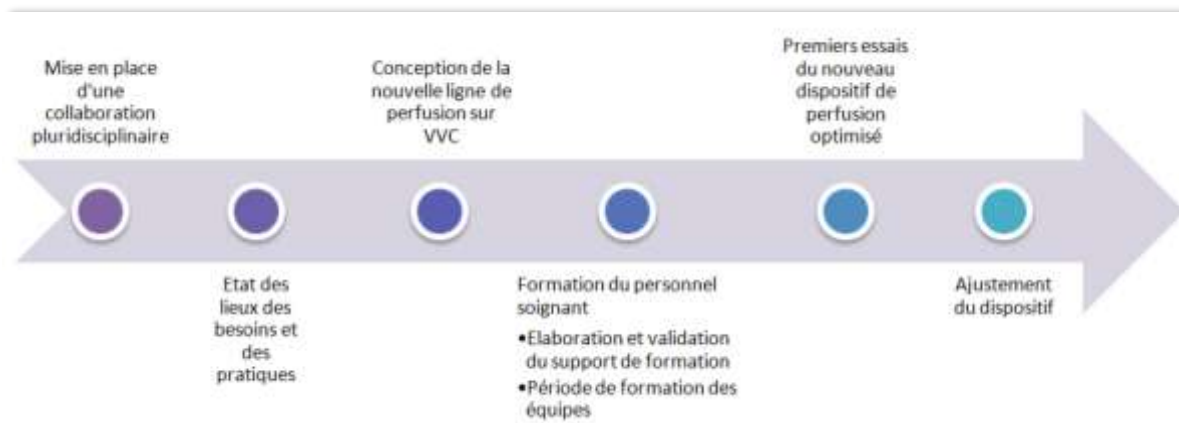


Figure 4 : Schématisation du processus d'optimisation et de sécurisation des VVC

1. Mise en place d'une collaboration pluridisciplinaire

L'implication et la collaboration de différents professionnels de santé ont été nécessaires afin d'apporter l'expertise de chacun pour la réalisation de ce projet. Un groupe de travail a ainsi été formé et était constitué :

- Des cadres de santé des différents services impliqués dans le projet (service de chirurgie générale et endocrinienne, chirurgie digestive, chirurgie urologique, chirurgie générale et vasculaire, chirurgie digestive, SIPO, SC, UTO et blocs communs),
- Du cadre supérieur de santé de la clinique d'anesthésie-réanimation,
- D'un représentant infirmier de chaque service,
- Du médecin porteur du projet,
- De membres de l'équipe opérationnelle d'hygiène (EOH) (médecin et infirmiers hygiénistes),
- Des pharmaciens et d'un interne porteurs du projet et des pharmaciens responsables des gammes perfusion et pansement.

Des réunions ont été régulièrement organisées pour la mise en place du projet. Après chaque réunion, un compte-rendu était rédigé et transmis à l'ensemble des membres du groupe de travail.

2. Etat des lieux des besoins et des pratiques

Une évaluation des pratiques professionnelles (EPP) sur la gestion des VVC a d'abord été effectuée afin d'évaluer les besoins des services et de mesurer la qualité des pratiques de soins.

L'EPP s'est présentée sous la forme d'un audit clinique. La grille d'audit (Annexe I) a été établie d'après les données bibliographiques portant sur les CVC et d'après les observations préliminaires faites dans les services concernés par l'audit. Elle a été soumise pour validation à l'EOH de notre établissement avant le démarrage de l'audit. Le questionnaire se divisait en deux parties principales. La première partie comportait des critères observationnels portant sur le CVC, le montage de perfusion, la présence ou non d'une voie veineuse périphérique (VVP) et le(s) pansement(s) du CVC. La seconde partie comprenait une série d'items renseignés au terme d'un entretien avec les infirmiers. Les questions abordaient les différentes étapes de gestion du CVC en matière d'hygiène, les pratiques de perfusion et de prélèvement sur CVC, ainsi que les difficultés rencontrées lors de l'entretien du CVC au quotidien. Au cours de l'audit, des critères portant sur le degré de certitude des infirmiers sur le bien-fondé de leurs pratiques ont été ajoutés. Ces items permettaient d'évaluer le ressenti des infirmiers vis-à-vis de leurs pratiques : avaient-ils l'impression de travailler selon les bonnes pratiques ou bien étaient-ils conscients que leurs pratiques déviaient parfois des protocoles institutionnels? Il leur était demandé de coter de 1 à 5 la qualité de leurs pratiques (sachant que 1 signifiait qu'ils étaient conscients que leurs pratiques n'étaient pas en accord avec les protocoles institutionnels).

Une base de données Excel[®] a été élaborée à partir de l'ensemble des grilles d'audit complétées pour analyser les résultats. Les résultats sont présentés sous la forme de fréquence pour les variables qualitatives et sous la forme de moyenne \pm déviation standard (DS) pour les variables quantitatives ou médiane (min – max) lorsque des tests statistiques non paramétriques ont été réalisés sur ces données. L'analyse des variables catégorielles a été réalisée par le test du Khi-deux. L'analyse des variables quantitatives a été réalisée par le test de Kruskal-Wallis puis les comparaisons multiples par paires suivant la procédure de Conover-Iman. Les résultats des tests sont considérés comme significatifs pour $p < 0,05$.

3. Conception de la nouvelle ligne de perfusion sur voie veineuse centrale

Le *design* de la nouvelle ligne de perfusion sur VVC a ensuite été pensé par la pharmacie suite aux résultats de l'EPP, en tenant compte des données bibliographiques portant :

- sur les montages de perfusion optimisés (impact des volumes résiduels des lignes, des valves anti-retour),

- sur les compatibilités matériau de ligne – médicament,
- et sur les valves bidirectionnelles.

Les exigences en termes de prise en charge du patient selon son parcours dans les différentes unités d'hospitalisation ont également été prises en compte pour la conception du nouveau montage de perfusion (prise en charge plus ou moins lourde selon les secteurs de soins).

Les prototypes des dispositifs de perfusion optimisés ont été fabriqués par la société Doran international.

4. Formation du personnel soignant

La mise en place du nouveau dispositif de perfusion optimisé a nécessité une formation des infirmiers et des anesthésistes-réanimateurs à son utilisation ainsi que d'un rappel sur les règles d'hygiène à appliquer pour la gestion des lignes de perfusion et du pansement du CVC. La formation avait également pour but d'expliquer le rationnel du projet aux équipes, notion indispensable pour obtenir l'adhésion de l'ensemble du personnel au projet.

4.1. Elaboration et validation du support de formation

Un support de formation sous la forme d'une présentation PowerPoint® a été réalisé avec la collaboration de l'EOH. Le PowerPoint® était structuré de manière à rappeler les résultats de l'EPP avant chaque item abordé.

La première partie concernait le montage des lignes de perfusion du CVC et l'impact de celui-ci sur les médicaments administrés. Les différents items abordés étaient les suivants :

- Impact du volume résiduel du montage,
- Impact du temps de démarrage des PSE,
- Impact des matériaux des lignes,
- Impact du rinçage des tubulures de perfusion,
- Rationnel d'utilisation des VAR,
- Rationnel d'utilisation des VBD.

La seconde partie décrivait la gestion de la ligne de perfusion du CVC avec :

- Les mesures d'hygiène pour l'accès aux lignes de perfusion,
- Le rythme de changement des lignes,
- Les prélèvements sur CVC.

La troisième partie détaillait tous les éléments relatifs au pansement protégeant le point d'insertion du CVC :

- Type de pansement à utiliser,
- Rythme de réfection du pansement,

- Mesures d'hygiène relatives au changement du pansement,
- Traçabilité de la pose dans le dossier patient,
- Surveillance du point de ponction.

Une diapositive présentait le pansement au niveau des premiers raccords du CVC.

La dernière partie de la présentation exposait le nouveau dispositif de perfusion optimisé et le déroulement des premiers essais.

Trois réunions avec le groupe de travail ont été planifiées avant les formations pour présenter ce support de formation. Ces moments d'échange ont permis d'apprécier la faisabilité des axes d'amélioration à mettre en œuvre et de répondre aux demandes des cadres de santé et référents des services pour optimiser la mise en place du projet.

4.2. Formation des infirmiers

La planification des sessions de formation des équipes a été réalisée avec l'aide des cadres de santé de chaque service. Ces sessions de formation étaient obligatoires pour tous les infirmiers et communes pour tous les services participant au projet (hors blocs opératoires).

En début de formation, il était signalé aux infirmiers qu'un questionnaire pour évaluer les connaissances acquises lors de la formation allait être distribué (Annexe 2). Il abordait cinq des messages clés du PowerPoint[®] et avait pour but de maintenir l'attention des infirmiers pendant toute la durée de la formation et de cibler les points qui n'avaient pas été compris. Une base de données Excel[®] a été réalisée afin d'analyser les résultats de cette évaluation.

Les formations des infirmiers anesthésistes (IADE) ont été réalisées en parallèle et allégées car certaines notions, comme la gestion des lignes et du pansement, ne les concernaient pas. De même que l'organisation du bloc opératoire ne nous a pas permis de prendre le temps de réaliser une évaluation en fin de formation comme celle faite pour les infirmiers des services de soins.

Un émargement était effectué à chaque fin de formation afin de cibler les personnes n'ayant pu assister à la formation pour réorganiser des créneaux de formation.

4.3. Formation des anesthésistes-réanimateurs

Des séances de présentation et de formation à l'utilisation du dispositif ont aussi été menées pour les anesthésistes-réanimateurs, également manipulateurs des VVC au bloc opératoire ou durant leur garde. Celles-ci ont été planifiées en fonction du secteur dans lequel les anesthésistes interviennent au sein de l'établissement.

5. Premiers essais et ajustement du dispositif

Tous les dispositifs utilisés lors de ces premiers essais ont été fournis gracieusement par la société Doran International.

L'évaluation du nouveau montage de perfusion a été réalisée de manière progressive, patient par patient, à l'aide d'une fiche d'essai (Annexe 3). La première partie de l'évaluation concernait le dispositif optimisé et la seconde partie concernait le nouveau pansement du point d'insertion pour les CVC insérés par voie jugulaire. Pour chaque item, il était demandé d'entourer le chiffre correspondant au niveau de satisfaction (avec 1 : médiocre et 5 : excellent). Lorsque l'organisation du service le permettait, cette fiche était remplie au terme d'un entretien avec les manipulateurs (anesthésistes lors de la pose au bloc, infirmiers). Dans le cas contraire, toutes les personnes amenées à manipuler le montage étaient invitées à remplir la fiche d'essai après avoir reçu une explication du pharmacien ou de l'interne porteur du projet sur l'ensemble des items de la fiche.

Ces premiers essais étaient accompagnés d'une présence active de l'interne en charge du projet tout au long du parcours du patient (du bloc jusqu'au service de chirurgie conventionnelle). Un passage à chaque changement de poste des infirmiers était planifié, hormis pour les postes où l'équipe soignante avait déjà été rencontrée. A cette occasion, l'interne devait rappeler les points d'attention liés à l'utilisation du nouveau montage de perfusion, répondre aux questions éventuelles des équipes et recueillir leur évaluation du dispositif.

Le but de ces premiers essais était d'évaluer la faisabilité du déploiement du dispositif pour l'ensemble des services et, le cas échéant, de réaliser des ajustements au montage si besoin. Il était donc nécessaire de réaliser les évaluations chez différents patients requérant des prises en charge plus ou moins lourdes au niveau des thérapeutiques à administrer sur le CVC et reflétant au mieux la diversité des profils de patients impactés par ce projet.

RESULTATS ET DISCUSSION

Afin de faciliter la présentation du projet réalisé, l'auteur a choisi de discuter les résultats au fur et à mesure de leur apparition dans le texte.

1. Etat des lieux des besoins et des pratiques

1.1. Réalisation de l'audit

L'audit a été réalisé du 29 novembre au 11 décembre 2013 par l'interne en charge du projet et par deux externes en pharmacie auprès des infirmiers des services de chirurgie conventionnelle (chirurgie générale, digestive, urologique, endocrinienne et vasculaire), des SIPO, des SC et de l'UTO de l'hôpital Claude Huriez du centre hospitalier régional et universitaire (CHRU) de Lille.

1.2. Population étudiée

Sur la période d'évaluation, 52 pansements et montages de perfusion de CVC ont été observés et 58 infirmiers ont été audités, représentant 59% de l'effectif infirmier affecté à un poste de jour au moment de l'étude. Le nombre d'infirmiers audités par service est détaillé dans la figure 5. Les taux d'infirmiers audités ne diffèrent pas significativement en fonction du type de service ($p = 0,07$).

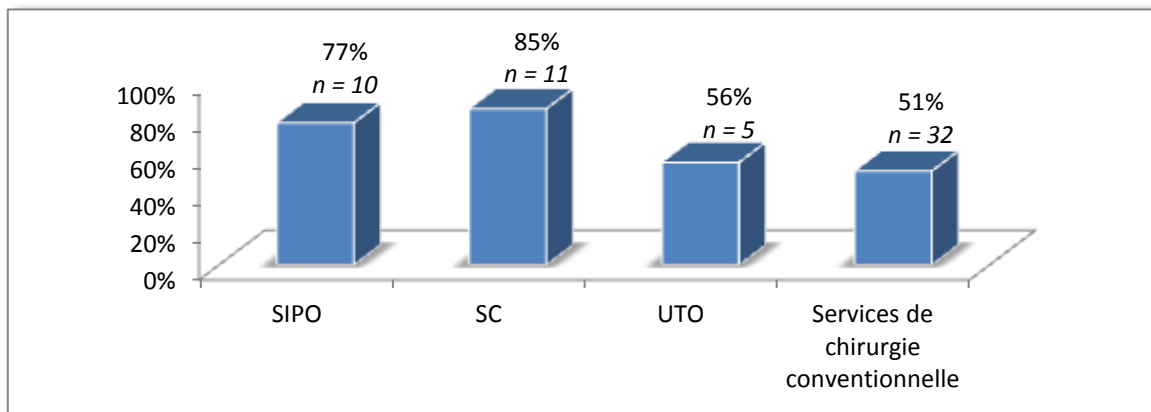


Figure 5 : Taux d'infirmiers audités par service

1.3. Cathéter veineux central

1.3.1. Voie d'insertion

Quarante six pourcent des VVC étaient insérées dans la veine jugulaire ($n=24$), 54% dans la veine sous-clavière ($n=28$) et aucun CVC fémoral n'a été observé. Les recommandations américaines [31] et françaises [11] à ce sujet mentionnent que le choix du site d'insertion doit se faire en mettant

en balance les risques infectieux et les risques de complication mécanique. De plus, en l'absence de contre-indication, la voie sous-clavière doit être préférée aux abords jugulaires internes et fémoraux. On remarque cependant que l'utilisation croissante des techniques d'écho-guidage pour la pose d'une VVC favoriserait la voie jugulaire, ces techniques permettant de réduire le taux d'échecs et de complications immédiates [47].

1.3.2. Caractéristiques du cathéter

Les CVC bi-lumières étaient les plus fréquemment rencontrés (58%, n=30), venaient ensuite les CVC mono-lumières dans 25% des cas (n=13) puis les cathéters tri-lumières dans 17% des cas (n=9).

1.4. Montage de perfusion de la voie veineuse centrale

1.4.1. Caractéristiques des montages et dispositifs utilisés

Les montages rencontrés lors de l'audit sont présentés dans le tableau 4.

	Fréquence	N
Robinet proximal en PVC 25 cm + Rampe 4 robinets, prolongateur de rampe en PE/PVC de 100 cm	15%	8
Robinet proximal en PVC 25 cm + Rampe 4 robinets, prolongateur de rampe en PE/PVC de 150 cm	31%	16
Robinet proximal en PVC 25 cm + Rampe 6 robinets, prolongateur de rampe en PE/PVC de 150 cm	46%	24
Robinet proximal en PVC 25 cm + Rampe 2 robinets, prolongateur de rampe en PE/PVC de 150 cm	2%	1
Robinet proximal en PVC 25 cm + Rampe 6 robinets, prolongateur de rampe en PE/PVC de 150 cm <i>sur la voie distale</i>	2%	1
Robinet proximal en PVC 25 cm + Rampe 2 robinets, prolongateur de rampe en PE/PVC de 150 cm <i>sur la voie proximale</i>		
Robinet proximal en PVC 25 cm	4%	2

Tableau 4 : Types de montage de perfusion de voie veineuse centrale rencontrés

Un schéma du type de montage de VVC classiquement retrouvé est proposé en figure 6.

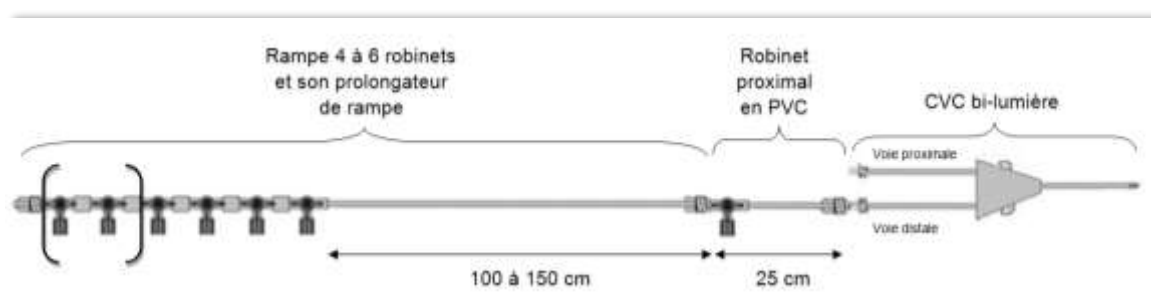


Figure 6 : Schéma du montage de VVC classiquement rencontré lors de l'audit

Les prolongateurs de seringues utilisés étaient dans la quasi-totalité des cas en PVC (96%, n=24). La rampe était accrochée au pied à perfusion dans 98% des cas (n=49), ce qui est conforme aux recommandations de la SF2H [30].

1.4.2. Nombre de voies disponibles et utilisées

Parmi le nombre total de voies disponibles, le nombre de voies réellement utilisées au moment de l'audit a été identifié par type de service dans la Figure 7, en détaillant également le mode de perfusion utilisé (perfusion par gravité, par PSE, par pompe).

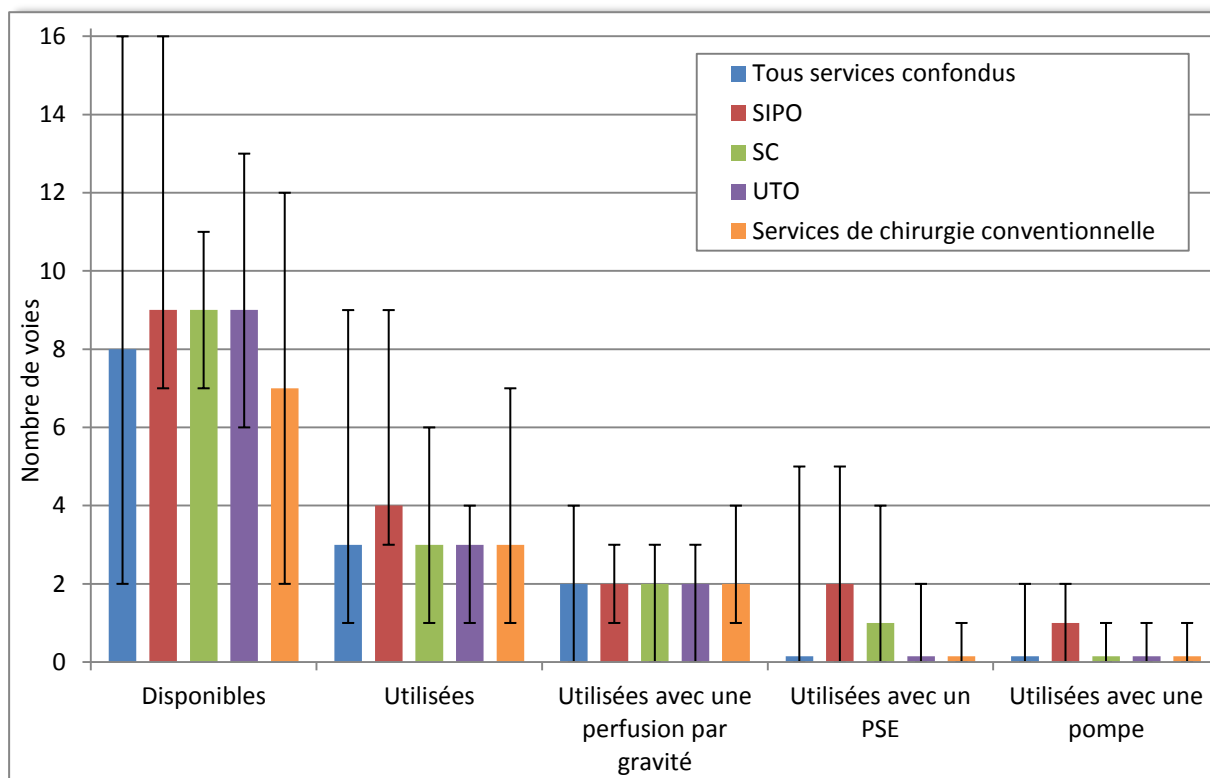


Figure 7 : Comparaison du nombre de voies disponibles et utilisées par type de service. Les résultats sont exprimés en médiane (min - max).

La moitié des voies disponibles n'étaient en général pas utilisées. Le CDC recommande pourtant de limiter le nombre de voies au minimum nécessaire pour la prise en charge du patient [31]. Les services de « lits chauds » (SIPO, SC, UTO) requièrent théoriquement plus de voies pour la prise en charge du patient. Cette notion n'est pas statistiquement mise en évidence pour les services des SC et l'UTO. On peut alors se demander si les patients pour lesquels les montages ont été observés durant l'audit n'étaient pas en fin de prise en charge pour ces services. En revanche, on observe bien une différence significative entre les services de chirurgie conventionnelle et les SIPO concernant le nombre de voies disponibles ($p = 0,006$), le nombre de voies utilisées ($p = 0,005$) et le nombre de voies utilisées pour les perfusions par PSE ($p = 0,002$). Il n'existe aucune différence significative entre les différents services pour les voies utilisées pour les perfusions par gravité.

On peut remarquer que le nombre de voies utilisées pour les perfusions par pompe est faible alors que les patients requièrent fréquemment une nutrition parentérale. Cela souligne que le parc de pompes est insuffisant dans les services de chirurgie pour permettre une administration médicamenteuse adaptée.

1.4.3. Cas des voies non utilisées

Cinquante et un montage présentaient au moins une voie non utilisée. Dans ce cas, la présence d'une attente ou « garde-veine » a été retrouvée dans deux cas. Cette donnée est cependant à prendre avec précaution car la distinction entre voie principale et voie secondaire n'a pas été faite lors de l'élaboration de la grille d'audit. Ainsi l'absence du garde-veine sur un des robinets de la rampe en cas de non-utilisation de celui-ci est justifiée.

En cas de voie non utilisée, le robinet était fermé dans 80% des cas (n=41). Sur les 10 voies où le robinet était ouvert, 6 présentaient une VBD non à pression positive, 1 présentait un bouchon et 3 présentaient les bouchons d'origine. Or certains bouchons présents à l'origine sur les dispositifs de perfusion peuvent être percés afin de permettre le passage de l'oxyde d'éthylène lors du processus de stérilisation du dispositif par le fabricant. Une sensibilisation des soignants amenés à manipuler les lignes de perfusion sur ce point apparaît nécessaire. Il a donc été envisagé de rappeler cette notion lors de la formation des équipes.

1.4.4. Utilisation des valves

1.4.4.1. Présence des valves sur le montage

Des VBD à pression positive figuraient sur les premiers raccords du CVC dans 87% des cas. Ces valves sont normalement placées lors de la pose de la VVC et restent en place durant toute la durée de vie du CVC.

Aucun montage de perfusion ne présentait de VAR hormis ceux où une ligne pour l'administration de morphinique était présente. Dans ce cas, l'utilisation d'une VAR était systématique (n=7).

L'utilisation des valves et des bouchons n'était pas homogène et la coexistence de valves, bouchons et bouchons d'origine sur une même rampe de robinet a été rencontrée (Figure 8). L'intérêt des VBD au niveau des rampes, par la création d'un système clos, ne se justifie plus si celles-ci ne sont pas placées au niveau de chaque voie.

Ces résultats montrent l'intérêt de rappeler où chaque type de valves doit être positionné afin d'homogénéiser et de sécuriser les lignes de perfusion.

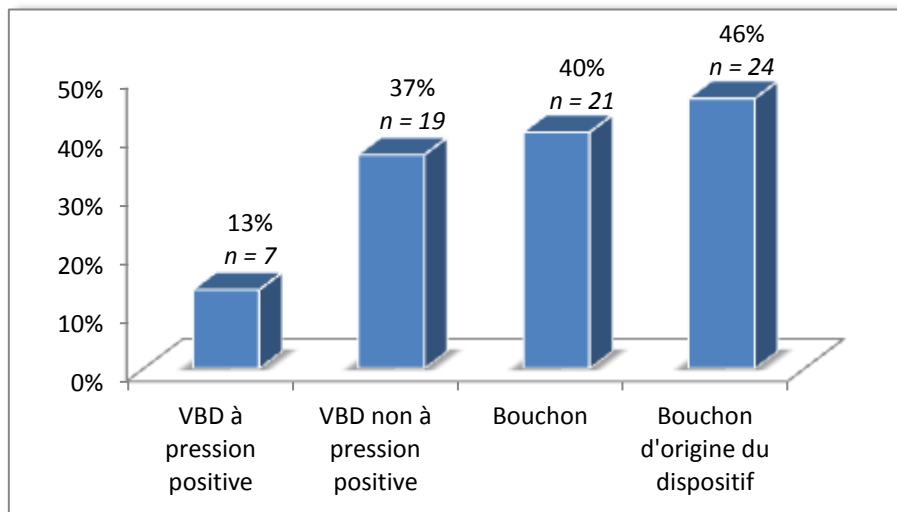


Figure 8 : Utilisation des valves et des bouchons sur les montages de perfusion

1.4.4.2. Désinfection des valves

Sept infirmiers ont déclaré ne jamais utiliser de valves et dix ont stipulé qu'ils préféraient parfois les retirer pour diverses raisons :

- Soit par manque de connaissance sur leur utilisation,
- Soit parce qu'ils jugeaient leur utilisation plus fastidieuse qu'une connexion sans connecteur de sécurité.

Quatre-vingt-deux pourcent des infirmiers mentionnaient désinfecter la valve avant son utilisation (n=42) et 8% après son utilisation (n=4). Lorsque la désinfection était effective, les infirmiers déclaraient la réaliser dans 93% des cas (n=39) avec une compresse imbibée d'antiseptique sans respect du temps de contact de 30 secondes préconisé. Seuls 3 infirmiers ont précisé rincer la valve après utilisation comme le recommande la SF2H [30]. On constate que les précautions liées au bon usage des VBD sont mal connues alors que ces dispositifs sont largement utilisés dans les services. Les infirmiers ont également tendance à marginaliser la désinfection des VBD pourtant essentielle à leur bonne utilisation.

1.5. Gestion et entretien des lignes

1.5.1. Rythme de changement des lignes

Les rythmes de changement des lignes de perfusion des VVC que les infirmiers ont déclarés appliquer lors de l'audit sont résumés sur la Figure 9.

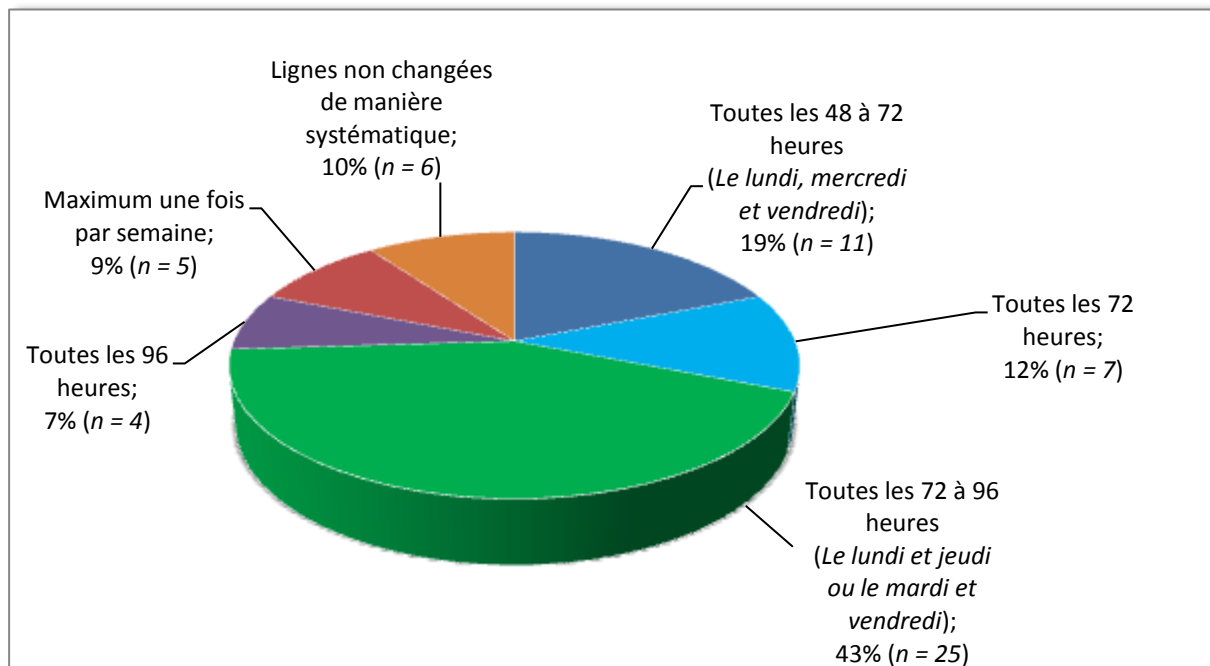


Figure 9 : Rythmes de changement des lignes de perfusion de la voie veineuse centrale

Dans la majorité des cas, le rythme de réfection des lignes appliqué était conforme aux recommandations de la SF2H qui stipulent un changement des lignes toutes les 96 heures maximum (Recommandation 78) [30]. Cependant, cette recommandation peut être soumise à débat car dans un autre document de la SF2H concernant la gestion du cathéter central à insertion périphérique (PICC), il est recommandé de ne pas changer la ligne principale plus souvent que tous les 4 jours (Recommandation 69) tandis qu'il est également recommandé de changer les tubulures des lignes secondaires tous les 4 jours en cas de perfusion continue d'un médicament (Recommandation 80) [48].

Par contre, le changement des lignes à des jours dédiés de la semaine pose le problème d'un changement trop précoce de la ligne en cas de transfert du patient dans le service la veille du jour de changement des lignes, entraînant un surcoût et une perte de temps infirmier ; ou même encore un oubli de changement des lignes par omission du jour consacré au changement.

Aucun infirmier n'a déclaré changer la ligne principale de perfusion après passage de lipides ou de produits sanguins mais ils déclaraient administrer, si possible, les produits sanguins sur une VVP, sur la voie proximale du CVC ou sur le robinet proximal de la voie distale du CVC. La SF2H recommande à ce sujet, en l'absence de réseau veineux périphérique, de perfuser le sang, les dérivés sanguins et les émulsions lipidiques sur le site proximal afin de faciliter le rinçage du dispositif de perfusion [30].

1.5.2. Traçabilité de la réfection de la ligne principale de perfusion

La date de pose des lignes de perfusion était inscrite dans seulement 19% des dossiers patients (n=11), rendant hasardeux le respect du changement des lignes de perfusion au délai

recommandé. Le changement des lignes à des jours dédiés de la semaine incite les infirmiers à ne pas tracer le changement dans le dossier patient. Cette absence de traçabilité peut poser problème lors d'une analyse du dossier patient en cas de problème médico-légal comme une suspicion d'ILC ayant entraîné le décès du patient.

1.5.3. Mesures d'hygiène prises pour la manipulation des lignes du cathéter veineux central

Les infirmiers affirmaient réaliser une hygiène des mains (HDM) avant la manipulation des lignes du CVC dans la totalité des cas. Dans 91% des cas (n=53), les infirmiers ont signalé ne pas porter de gant pour la manipulation des lignes conformément aux recommandations nationales [49]. Le port de gants stériles et non stériles a été mentionné respectivement dans 2% (n=1) et 7% des cas (n=4). L'utilisation de compresses stériles imbibées d'antiseptique alcoolique a été citée dans 66% des cas (n=38). Cette dernière pratique est conforme aux recommandations de la SF2H en matière de manipulation des lignes de perfusion [48].

1.5.4. Rinçage des tubulures en fin de perfusion par gravité

Aucun infirmier n'a signalé réaliser un rinçage des tubulures du perfuseur en fin de perfusion par gravité. Le rinçage de la ligne de perfusion est pourtant recommandé dans les bonnes pratiques de perfusion du CHRU de Lille. L'absence de cette pratique lors de l'utilisation de systèmes traditionnels de perfusion par gravité est responsable de la non-administration d'une quantité non négligeable de produit actif : le pourcentage de médicaments non administrés peut atteindre jusqu'à 20% de la dose de principe actif [50, 51]. On comprend bien que ce sous-dosage peut être préjudiciable comme par exemple dans le cas de l'administration intraveineuse des antibiotiques concentration-dépendants.

Néanmoins, le rinçage des lignes de perfusion génère un apport hydrique journalier « non prescrit » supplémentaire et une dépense non négligeables [52]. Pour pallier ces phénomènes, Desachy *et al.* proposent de revoir l'administration optimale des traitements les plus fréquemment prescrits au profit d'une administration en intraveineux direct lorsque le produit le permet [52]. L'administration par PSE peut être également proposée dans la mesure où le parc de PSE du service est suffisant.

Ce point d'attention a été ajouté dans le PowerPoint® de formation afin de sensibiliser les infirmiers à ce sujet.

1.5.5. Prélèvements sanguins sur le cathéter veineux central

L'intégralité des infirmiers ont répondu effectuer des prélèvements sanguins sur le CVC. 98% d'entre eux (n=57) disaient réaliser une purge avant le prélèvement et un rinçage après le

prélèvement. Cette dernière affirmation reste à considérer avec précaution car lorsque les infirmiers étaient interrogés sur les modalités de ce rinçage, on constate que 44% d'entre eux ont signalé accélérer le débit de l'attente pour rincer la ligne principale. Les recommandations de la SF2H autorisent les prélèvements sanguins sur CVC sous réserve de réaliser un rinçage efficace immédiat par injection de 10 mL de NaCl à 0,9% de manière pulsée par poussées successives [30]. Il apparaît donc nécessaire que la technique de rinçage des VVC soit revue lors de la formation des soignants.

1.5.6. Difficulté de mobilisation du patient liée à la complexité du montage de perfusion

Dans 50% des cas (n=29), les infirmiers ont signalé rencontrer des difficultés de mise au fauteuil des patients liées à la longueur des tubulures de perfusion. Certains considéraient que cette problématique concerne les aides-soignants, tout en sachant que le montage de perfusion n'était pas forcément le seul responsable de cette difficulté : les patients pouvant être également porteurs de drains dont la longueur est aussi responsable de difficultés lors de la mobilisation du patient.

1.5.7. Obstruction du cathéter veineux central

Quatre-vingt-six pourcent des infirmiers interrogés (n=50) ont dit avoir déjà rencontré une obstruction de CVC. Les circonstances de cette obstruction sont variées. En effet, tous les cas de figure ont été cités (voie utilisée ou non ; en cas de voie non utilisée, présence d'un « garde veine » ou non ; présence d'une VBD ou non). La formulation de la question dans la grille d'audit et le caractère rétrospectif de la question ne nous permettent pas d'interpréter de manière pertinente ce critère afin de savoir si l'absence d'un « garde-veine » ou la présence d'une VBD avaient une influence sur le taux d'obstruction de cathéter. Seule une étude prospective comparative permettrait d'évaluer ce fait.

1.6. Particularités d'administration des médicaments

1.6.1. Utilisation de voies dédiées pour certains médicaments

Soixante-deux pourcent des infirmiers (n=36) ont déclaré dédier une voie pour certains médicaments. Ainsi, la voie proximale était citée pour l'administration des catécholamines, conformément aux recommandations des sociétés savantes [43], mais aussi pour le remplissage vasculaire ou l'administration d'héparine. La voie distale était citée pour la nutrition parentérale.

L'utilisation, si possible, d'une voie isolée, sans mentionner une voie particulière, était évoquée pour l'administration de certains antibiotiques (vancomycine, pipéracilline/tazobactam, gentamicine, érythromycine), du mycophénolate mofétil, du furosémide, de la nicardipine et du phosphate dipotassique. Les infirmiers ont signalé observer des phénomènes d'incompatibilités médicamenteuses (sous forme de précipités) lors de la coperfusion de ces molécules entre elles ou

avec le reste des thérapeutiques administrées au patient, ce qui les a incités à l'emploi d'une voie dédiée.

1.6.2. Dilution de médicaments dans la poche de nutrition parentérale

Cinquante-deux pourcent des infirmiers (n=30) ont admis diluer des médicaments (néfopam, phloroglucinol, clonidine, clorzépate) dans la poche de nutrition parentérale sur prescription médicale. La stabilité de ces molécules dans le mélange de nutrition parentérale n'a pourtant pas été prouvée. Par ailleurs, l'ajustement de la dose administrée est alors difficilement réalisable.

1.6.3. Mode de perfusion des catécholamines

Soixante-quatre pourcent des infirmiers (n=37) ont déclaré ne pas administrer de catécholamines. Cette pratique n'est en effet pratiquement jamais rencontrée dans des services de chirurgie conventionnelle car elle nécessite un monitoring hémodynamique constant réalisé dans les services spécialisés (soins intensifs, soins continus).

Lorsque les catécholamines sont administrées dans les services, le relais des seringues par la méthode dite « clic-clac » a été citée dans 52% des cas (n=11). Cette technique consiste à remplacer la seringue (+/- son prolongateur) par une autre soit sur le même PSE, soit avec deux PSE [53]. Le relais manuel double dit à double chariot a été mentionné dans 48% des cas (n=10). Il consiste, avant la fin de la première seringue, à mettre en route une deuxième seringue. Le débit de la deuxième seringue est augmenté progressivement, et celui de la première diminué parallèlement [53]. L'utilisation de ce type de relais nécessite l'utilisation d'un prolongateur tripode afin de disposer de deux voies pour les seringues de catécholamines et d'une voie pour le sérum salé isotonique (SSI) (Figure 10).



Figure 10 : Prolongateur tripode pour l'administration des catécholamines

1.7. Présence d'une voie veineuse périphérique

Une VVP avait été posée chez 30% des patients porteurs de CVC (n=16). Cette voie était utilisée dans 38% des cas (n=6), pour l'administration de morphinique (n=3), pour le remplissage (n=1), ou encore pour effectuer les prélèvements sanguins (n=1). Pour le cas restant, l'indication de la VVP n'avait pas été renseignée.

L'utilisation d'une VVP reste licite malgré la présence d'une VVC car les recommandations pour la pratique clinique privilégient l'emploi d'une VVP pour le remplissage vasculaire rapide [1] et les prélèvements sanguins [30].

1.8. Pansement du point d'insertion du cathéter veineux central

1.8.1. Types de pansements utilisés

Les différents types de pansements utilisés pour protéger le point d'insertion du CVC sont mentionnés dans le tableau 5.

	Fréquence	N
Cosmopore [®] 5 cm x 7,2 cm + Visulin [®] 10 cm x 14 cm	13%	7
Cosmopore [®] 5 cm x 7,2 cm + Tegaderm [®] 10 cm x 12 cm	21%	11
Visulin [®] 10 cm x 14 cm	4%	2
Tegaderm [®] 10 cm x 12 cm	62%	32

Tableau 5 : Types de pansements du point d'insertion du cathéter veineux central utilisés

Les recommandations de la SF2H [30] et du CDC [31] à ce sujet mentionnent l'utilisation d'un pansement adhésif stérile avec compresse en postopératoire immédiat ainsi qu'en cas d'exsudation ou de saignement du point de ponction ; ce qui correspond, dans notre cas, à l'utilisation du Cosmopore[®] et du Visulin[®] ou Tegaderm[®]. Ensuite, l'emploi d'un pansement transparent semi-perméable stérile type Tegaderm[®] est préconisé car il permet l'inspection du site de ponction.

1.8.2. Traçabilité de la date de pose du pansement

La traçabilité de la date de pose du pansement est présentée Figure 11.

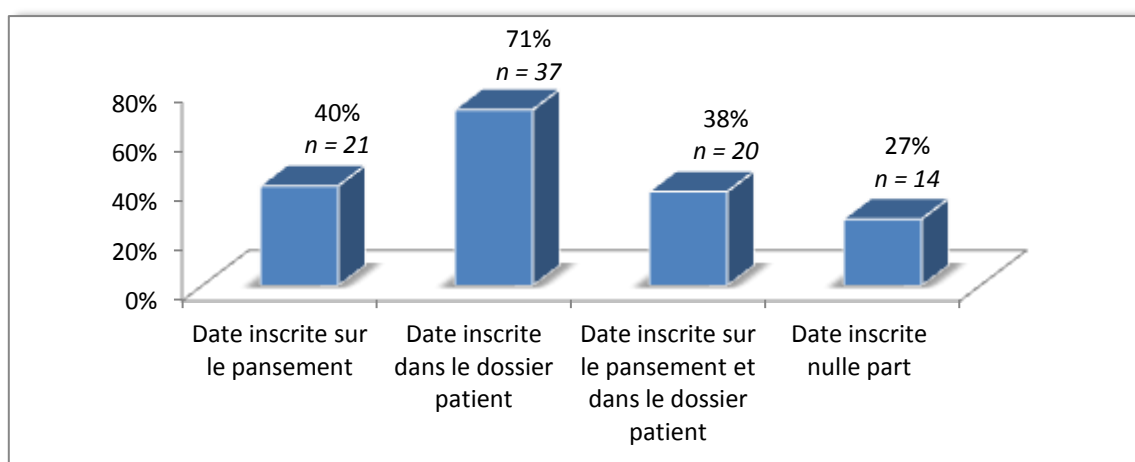


Figure 11 : Traçabilité de la date de pose du pansement

L'absence de traçabilité est non conforme vis-à-vis des recommandations de la SF2H [49] qui stipulent que la date de réfection du pansement doit être inscrite dans le dossier du patient.

1.8.3. Tenue du pansement

La tenue du pansement était correcte dans 79% des cas (n=41). Le pansement était décollé dans 21% des cas (n=11) et le pansement était souillé dans 8% des cas (n=4). Ces résultats restent cependant à prendre avec précaution car l'on ne distingue pas la tenue du pansement en fonction de la date de pose de celui-ci.

1.8.4. Surveillance et état du point d'insertion du cathéter veineux central

Les infirmiers déclaraient surveiller le point d'insertion du CVC au moins une fois par jour dans 97% des cas (n=56), conformément aux recommandations de la SF2H [49]. Deux infirmiers ont signalé le surveiller à chaque changement de pansement. L'état du point d'insertion est présenté Figure 12. On constate que 35% des points d'insertion n'étaient pas visibles car un pansement de type Cosmopore® cachait le site d'insertion du CVC. Il aurait été intéressant de corrélérer cette information avec la date de pose du cathéter et avec la présence d'exsudation ou de saignement au niveau du point de ponction pour voir si l'utilisation d'un tel pansement était justifiée.

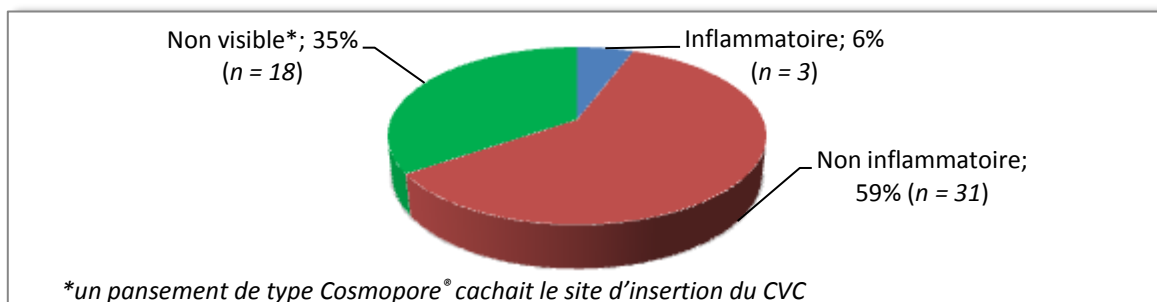


Figure 12 : Etat du point d'insertion du cathéter veineux central

1.8.5. Rythme de changement et durée de pose du pansement

Les rythmes de changement du pansement du CVC déclarés par les infirmiers sont résumés au niveau de la Figure 13.

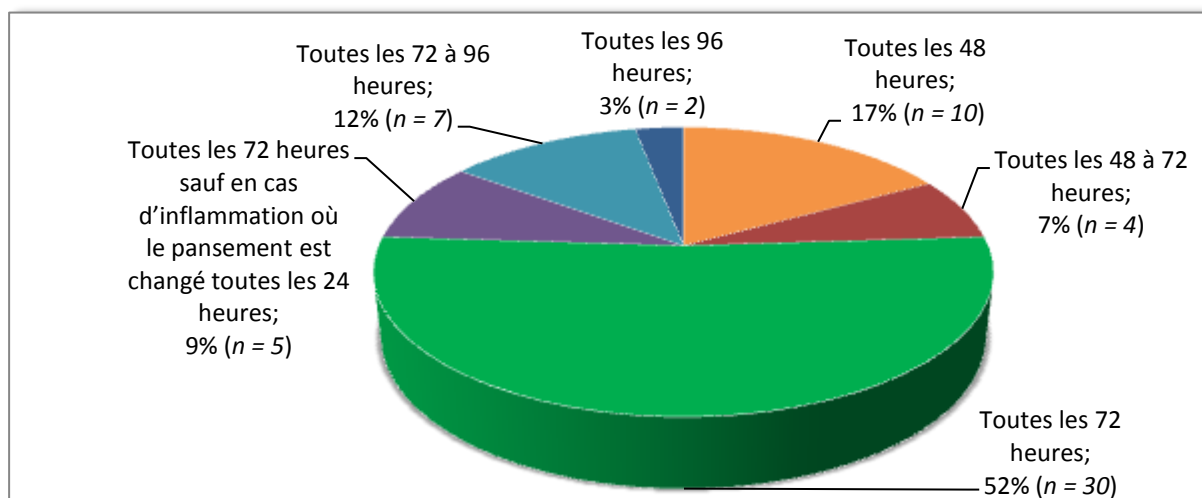


Figure 13 : Rythmes de changement du pansement du cathéter veineux central

Tous les infirmiers ont affirmé changer le pansement lorsque celui-ci était décollé, souillé ou mouillé.

Le pansement était en place depuis 1,3 jours \pm 1,2 jours en moyenne au moment de l'enquête. Cette donnée n'est pas en accord avec les rythmes de réfection déclarés par les infirmiers. Deux raisons peuvent être avancées pour tenter d'expliquer cette discordance :

- Le pansement utilisé ne convenait pas et se décollait facilement, nécessitant un changement plus rapide que prévu,
- Les pansements observés durant l'audit venaient d'être changés avant le passage des auditeurs dans le service.

La SF2H précise que la première réfection de pansement doit avoir lieu dans les 48 premières heures. Ensuite, si un pansement adhésif stérile avec compresse est utilisé, il doit être remplacé toutes les 96 heures. Dans le cas d'un pansement transparent semi-perméable stérile, la date de réfection est allongée à 8 jours [30]. Ce délai est de 7 jours pour le CDC [31].

1.8.6. Problèmes liés au pansement rencontrés par les infirmiers

Quatre-vingt-treize pourcent des infirmiers (n=54) ont indiqué avoir des difficultés lors de la mise en place du pansement au niveau du point d'insertion du CVC. Les raisons évoquées étaient :

- Le site d'insertion du CVC en jugulaire,
- La présence de cheveux ou de poils,
- Les patients de poids extrêmes (sujets maigres ou obèses),
- Le poids du montage de perfusion,
- Le problème d'adhésivité du Visulin®.

La problématique de tenue du pansement, essentiellement liée au site d'insertion du CVC en voie jugulaire, a conduit à revoir le pansement utilisé. Un pansement était déjà référencé pour le service de réanimation médicale pour cette indication (Figure 14). Une évaluation de ce pansement, également en polyuréthane mais renforcé sur la partie supérieure pour une meilleure tenue et présentant une fourchette pour faciliter la pose et le passage des différentes lumières du CVC, a été prévue lors des premiers essais pour voir s'il répondait aux besoins.



Figure 14 : Pansement du point d'insertion du cathéter veineux central jugulaire à évaluer

D'autres alternatives existent (pansement présentant un renfort plus important sur l'ensemble du pourtour du pansement). Elles pourront être testées en deuxième intention si le pansement déjà référencé ne satisfait pas au besoin. Dans ce cas, afin de suivre les procédures internes à notre établissement, le référencement d'un éventuel nouveau pansement devra être soumis et justifié à notre comité pansement.

Dix-sept pourcent des infirmiers (n=10) ont exprimé avoir des difficultés lors du retrait du pansement. Les causes évoquées étaient :

- Le manque de tenue des points de fixation du cathéter,
- L'adhésivité des clamps du CVC au pansement,
- Les patients présentant une peau fragile.

1.8.7. Mesures d'hygiène prises pour le changement du pansement du cathéter veineux central

Les infirmiers affirmaient faire une HDM avant le changement du pansement dans la totalité des cas. Les autres mesures d'hygiène que les infirmiers mentionnaient prendre pour le changement du pansement du CVC sont consignées sur les figures 15, 16 et 17.

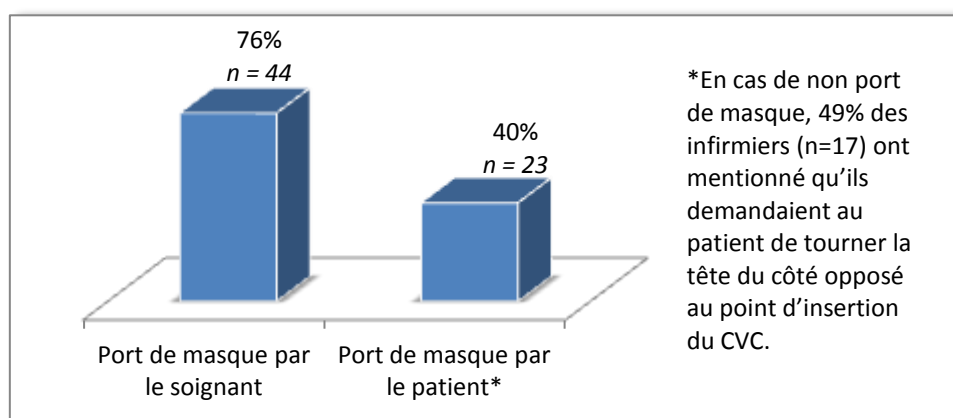


Figure 15 : Port de masque lors du changement de pansement

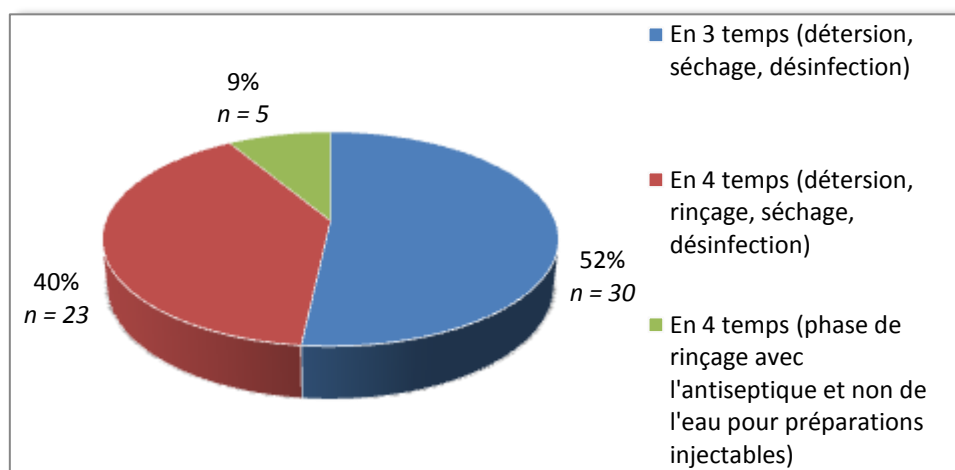


Figure 16 : Préparation cutanée lors du changement de pansement

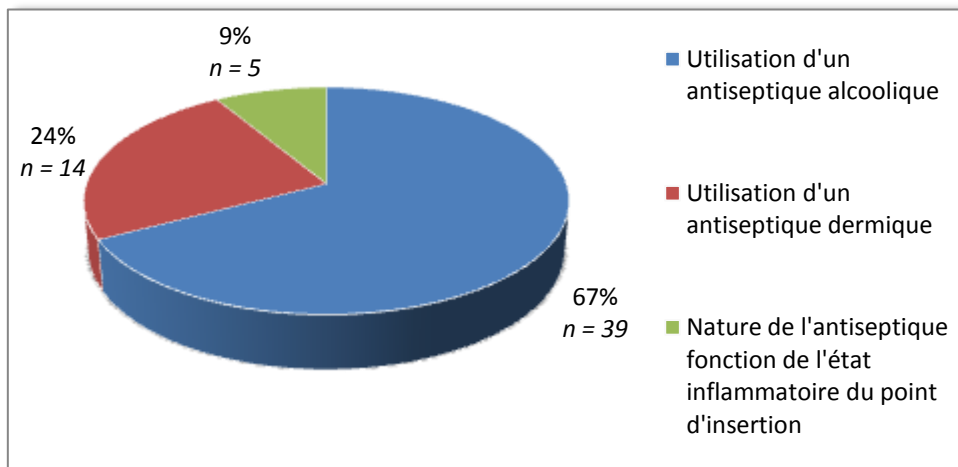


Figure 17 : Nature de l'antiseptique utilisé pour la préparation cutanée

La SF2H recommande à ce propos de réaliser une préparation cutanée en quatre temps avec un antiseptique alcoolique [30]. La notion des différents temps de la préparation cutanée n'est souvent pas claire dans l'esprit des soignants et nécessite d'être rappelée lors des formations. En effet, il est courant que le séchage à l'air de l'étape de désinfection ne soit pas comptabilisé dans les différents temps d'une préparation cutanée et donc une procédure en quatre temps et assimilable à celle en cinq temps. Il est également important de noter que la France est le seul pays à recommander une préparation cutanée en quatre temps. Pourtant, des études réalisées en chirurgie montrent que la préparation du champ opératoire par antiseptie seule est aussi efficace que la préparation par déterSION puis antiseptie cutanée. La pratique de la déterSION est donc remise en cause par certains professionnels et la version révisée de la conférence de consensus « Gestion préopératoire de l'opéré » ne recommande plus la réalisation systématique d'une déterSION lorsque la peau n'est pas souillée [54].

1.9. Pansement au niveau des premiers raccords du cathéter veineux central

Un pansement protégeait les premiers raccords du cathéter dans seulement 6% des cas (n=3) même si l'EOH de notre établissement le recommande. La protection de ces premiers raccords n'était pas formalisée dans les recommandations de la SF2H jusqu'à la publication des recommandations par consensus formalisé sur les bonnes pratiques et la gestion des risques associées au PICC (Recommandation 44) [48]. Lors des réunions avec les membres du groupe de travail, il a été constaté que la notion de « premiers raccords du CVC » n'est pas univoque et qu'elle est souvent sujette à débat. Les raccords du cathéter sont souvent confondus avec l'embase du cathéter. Ce point a été discuté lors des formations aux équipes soignantes.

1.10. Envoi du cathéter pour mise en culture

En cas de suspicion d'infection sur CVC, l'ensemble des infirmiers a signalé envoyer le CVC pour mise en culture uniquement en cas de prescription médicale après retrait aseptique de celui-ci. Cette pratique est une exigence du centre hospitalier afin de limiter les coûts générés par des envois intempestifs pour lesquels le résultat de la culture bactériologique ne permettra pas de modifier la prise en charge du patient. Cette notion de prescription médicale n'est cependant pas connue de tous et nécessite d'être rappelée lors de la formation du personnel médical.

1.11. Ressenti des infirmiers vis-à-vis de leurs pratiques

Quarante-quatre infirmiers avaient déjà été audités lorsque ces items ont été ajoutés à la grille d'audit. Seuls 24% des infirmiers (n=14) ont exprimé leur ressenti vis-à-vis de la qualité de leurs pratiques. Les résultats à ces questions sont résumés dans le tableau 6.

Les infirmiers s'attribuent des notes relativement élevées alors qu'il existe de substantiels écarts entre leurs pratiques et les protocoles institutionnels. Néanmoins ces notes ont tout de même tendance à être plus faibles lorsque les pratiques sont non conformes aux recommandations.

Item	Critères de conformité	Résultats		
			n	Moyenne du degré de certitude (/5)
Rythme de changement du pansement	Toutes les 96 heures et systématiquement en cas de pansement souillé, décollé, mouillé	C*	1	5
		NC**	13	4,8
Conditions pour le changement de pansement	HDM + Port de masque par le soignant et le patient + Préparation cutanée en 5 temps avec un antiseptique alcoolique	C*	3	5
		NC**	11	4,6
Rythme de changement des lignes	Toutes les 72 à 96 heures	C*	9	4,6
		NC**	5	3,6
Conditions de manipulation des lignes	HDM + Manipulation avec des compresses stériles imbibées d'antiseptique alcoolique	C*	10	4,5
		NC**	4	3,3
Utilisation des valves	Désinfection avant et après utilisation avec une compresse imbibée d'antiseptique alcoolique avec un geste mécanique et un temps de contact de 30 secondes + Rinçage après utilisation	C*	0	NA
		NC**	12	3,7
		NA***	2	NA

*C : conforme, **NC : non conforme, ***NA : non applicable

Tableau 6 : Ressenti des infirmiers sur leurs pratiques

1.12. Conclusion de l'état des lieux des besoins et des pratiques

Cet audit a permis de souligner l'absence de pratiques homogènes au sein des services. Bien que leurs besoins varient en raison du degré de prise en charge des patients, les règles d'hygiène de base devraient être les mêmes pour tous. On remarque également des non-conformités aux procédures d'hygiène et aux protocoles de gestion du CVC (temps de contact pour la désinfection des valves, rinçage après prélèvement, mesures prises pour la réfection du pansement, problèmes de traçabilité) ; points dont les infirmiers n'ont pas forcément conscience.

Cela a également permis de mettre en évidence certaines difficultés rencontrées au quotidien par les soignants et dont on n'a pas forcément connaissance si celles-ci ne sont pas notifiées ; mais également des *quiproquo* au niveau des pratiques : comme l'absence d'envoi du cathéter pour mise en culture par les infirmiers alors qu'il y avait une suspicion d'ILC car certains médecins ignoraient qu'il fallait prescrire l'examen bactériologique.

2. Conception de la nouvelle ligne de perfusion

La conception de la nouvelle ligne de perfusion a nécessité de prendre en compte les caractéristiques permettant d'optimiser les montages de perfusion (volumes résiduels, VAR, VBD, matériau) et d'identifier des voies pour des médicaments ciblés (médicaments à marge thérapeutique étroite). La mise en place de ce nouveau montage a nécessité également de prendre en compte :

- Le parcours patient,
- Le degré d'expérience des équipes dans la gestion des VVC,
- Et le turnover du personnel soignant qui peut être important.

Le parcours classique d'un patient dans les services concernés par le projet d'optimisation et de sécurisation des VVC est schématisé ci-dessous (Figure 18).

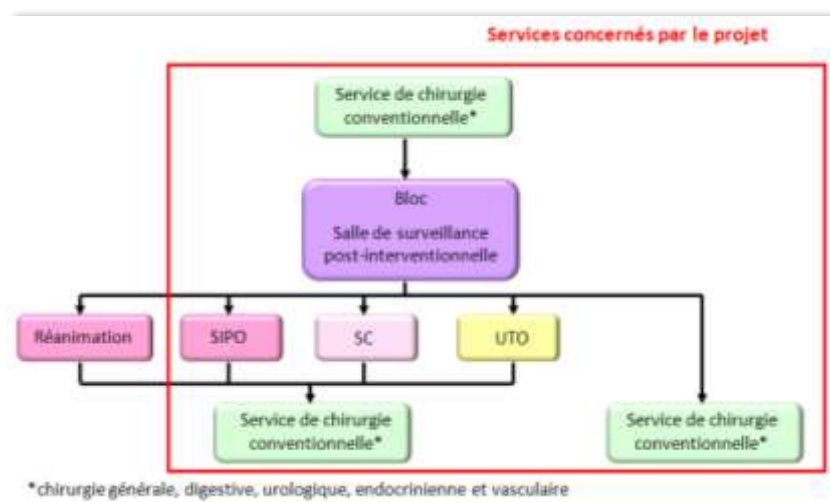


Figure 18 : Schématisation du parcours du patient ayant subi une chirurgie dans les différents services d'hospitalisation

Le transfert des patients *via* les services de réanimation, soins-intensifs, soins continus ou directement dans le service de chirurgie conventionnelle est fonction du type de chirurgie, des exigences réglementaires ainsi que de la clinique du patient. Par exemple, la société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) recommande de surveiller le patient au moins 24 heures en salle de surveillance post-interventionnelle ou en unité de soins intensifs après chirurgie bariatrique, en particulier en cas de poids extrême ou de comorbidités [55]. Ainsi, le patient peut être amené à être pris en charge dans des services de typologie différente nécessitant des besoins en matière d'accès veineux différents :

- *Au bloc opératoire*, le CVC est surtout destiné à la sédation, l'administration d'amines vaso-actives et/ou d'une antibioprofylaxie et, en cas de VVP indisponible, au remplissage.
- *Aux SIPO et SC*, les thérapeutiques administrées *via* le CVC sont nombreuses : nutrition parentérale, amines vaso-actives, antibiothérapie, insuline, anticoagulation, antihypertenseur, antalgiques...
- *Dans les services de chirurgie conventionnelle*, on observe un allègement des thérapeutiques administrées *via* le CVC avec relais au traitement *per os* dès que possible.

Les dispositifs optimisés et façonnés selon nos demandes auprès du laboratoire Doran International sont présentés ci-dessous (Figure 19), les caractéristiques de ces montages sont présentées dans le tableau 7.

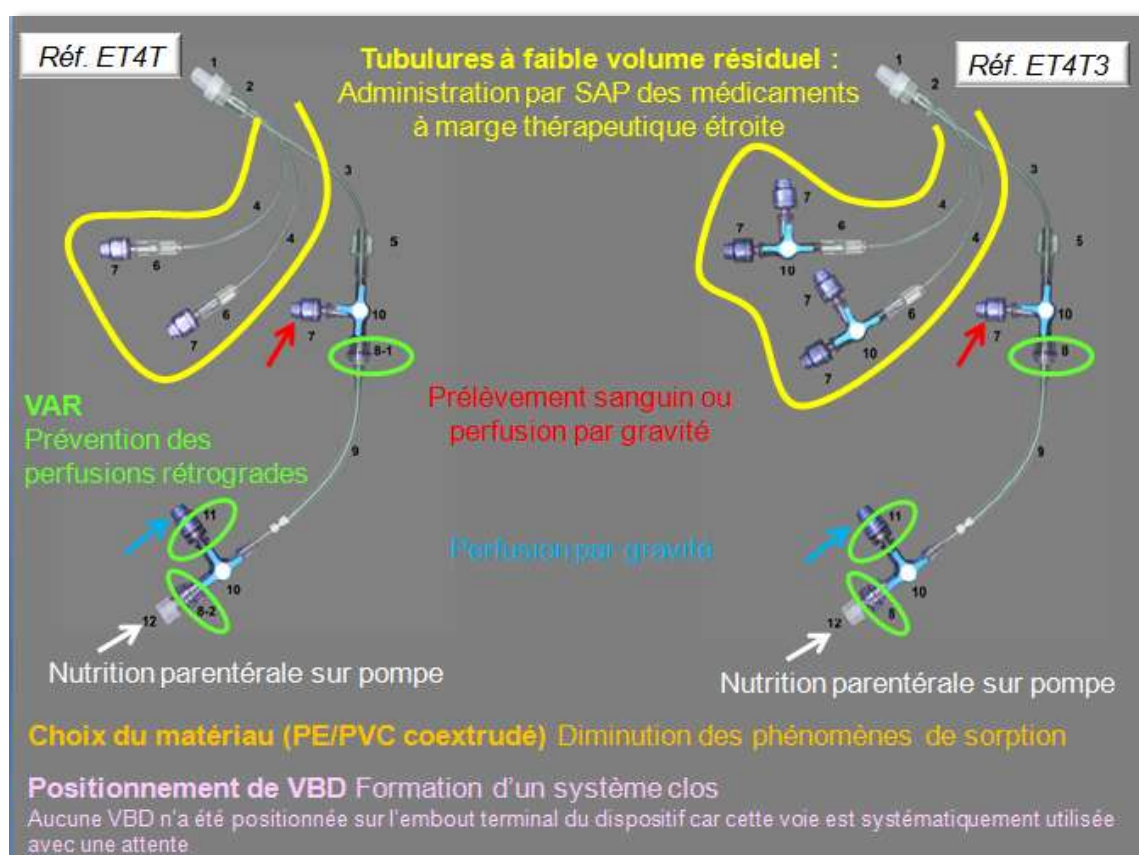


Figure 19 : Dispositifs de perfusion optimisés

Les deux références diffèrent par le nombre de voies disponibles au niveau des tubulures à faible volume résiduel. L'ensemble des éléments du dispositif sont thermocollés et ne peuvent donc pas être démontés. Cette option de dispositif « prêt à l'emploi » a été choisie volontairement pour faciliter la pose et empêcher toute déconnexion des éléments, comme les valves par exemple.

Dispositif ET4T et Dispositif ET4T3

Composition et caractéristiques des différents éléments	
1	Bouchon Polyéthylène
2	Embout terminal Luer-lock triple lumières ABS*
3	Tube PE/PVC Ø = 1,3x2,3 mm L = 10 cm Volume résiduel = 0,13 mL
4	Tube PE/PVC Ø = 0,7x1,7 mm L = 12 cm Volume résiduel = 0,05 mL
5	Embout femelle ABS
6	Embout femelle ABS
7	Valve bidirectionnelle Polycarbonate-Silicone Volume d'amorçage = 0,09 mL
8-1	Valve anti-retour ABS-Silicone
8-2	Valve anti-retour Polycarbonate-Silicone
9	Tube TPE** sans phtalate sans PVC Ø = 3,0x4,1 mm L = 15 cm
10	Robinet 3 voies Polycarbonate/HDPE***
11	Valve anti-retour Polycarbonate-Silicone
12	Obturateur non étanche Polypropylène
*ABS : Acrylonitrile butadiène styrène **Elastomères thermoplastiques ***Polyéthylène Haute densité	
Mode de stérilisation	Oxyde d'éthylène
Marquage CE	
Classe du dispositif	IIA
Nom et numéro de l'organisme notifié	LNE/G-MED N°0459

Tableau 7 : Caractéristiques des dispositifs de perfusion optimisés

3. Formation du personnel soignant

3.1. Elaboration et validation du support de formation

La réalisation du Powerpoint® de formation des équipes a nécessité cinq réunions de deux heures entre les membres de l'EOH et les pharmaciens concernés par le projet d'optimisation des lignes de VVC pour réaliser une révision préalable des procédures liées à la gestion du CVC. Ce

support de formation a ensuite été présenté lors de 3 réunions d'une heure et demie au groupe de travail. Ces moments d'échanges ont permis d'apprécier la faisabilité des axes d'amélioration à mettre en œuvre, ainsi que de répondre aux demandes des cadres et référents des services pour optimiser la mise en œuvre du projet.

3.1.1. Réalisation de documents annexes

Lorsque l'intérêt de la purge automatique du prolongateur de PSE sur le temps de démarrage de la perfusion a été présenté au groupe de travail, certains référents infirmiers ont mentionné ne pas avoir la fonctionnalité « bolus » sur les PSE disponibles dans leur service. Une affiche avec les modes opératoires des différents PSE utilisés dans leur service a donc été réalisée à la suite de la réunion. Ce point a également permis de mettre en évidence la nécessité d'une protocolisation des relais de PSE, notamment pour les médicaments à surveillance particulière dont les catécholamines. Un protocole portant sur les relais de PSE de catécholamines a donc été rédigé et est en cours de validation au niveau de la clinique d'anesthésie d'Huriez.

Lorsque la nécessité de rincer les tubulures de perfusion a été exposée, l'impact sur les apports hydriques au patient et sur le temps infirmier pour réaliser cette bonne pratique de perfusion a fait l'objet d'un débat. La nécessité de cibler les médicaments pour lesquels un rinçage est indispensable (antibiotiques notamment) et d'impliquer les prescripteurs dans la démarche a alors été évoquée. Un tableau présentant les médicaments administrables par voie intraveineuse directe (IVD) a alors été réalisé, l'IVD permettant une administration complète de la dose du médicament tout en limitant les apports hydriques au patient. Ce tableau a été élaboré d'après les informations des laboratoires, du Vidal® et de Thériaque® mais aussi d'après les recommandations internes pour le bon usage des anti-infectieux intraveineux chez l'adulte. Il a ensuite été soumis pour validation aux membres du groupe expert médicaments puis à la commission du médicament et des dispositifs médicaux stériles (COMEDIMS) de notre établissement avant sa diffusion aux professionnels de santé.

3.1.2. Réalisation de vidéos support

La réalisation de vidéos pour faciliter la démonstration des procédures a été objectivée plusieurs fois au cours des réunions avec le groupe de travail. Les demandes des infirmiers référents concernaient :

- La désinfection des valves,
- La purge des valves et du nouveau dispositif de perfusion,
- La pose du pansement dédié pour le CVC jugulaire avec un rappel sur la préparation cutanée associée.

Des *scenarii* ont préalablement été rédigés puis soumis pour validation à l'EOH. Un premier tournage de vidéos tests a été réalisé par la pharmacie. Le tournage des vidéos a ensuite été réalisé avec l'aide du service audiovisuel de notre établissement au cours d'une matinée. Les manipulations ont été réalisées par une infirmière appartenant au groupe de travail sur un patient factice (CVC collé sur la peau) permettant de recommencer les prises de vue. Une fois validées, les vidéos ont été diffusées à l'ensemble des soignants, *via* une mise à disposition au niveau des ordinateurs du poste central infirmiers et pourront être intégrées à un programme d'auto-formation en ligne.

3.1.3. Problématique du pansement des premiers raccords

Lors de la mise en place du projet, la protection des premiers raccords du CVC avec un pansement transparent adhésif à haute perméabilité placé en « portefeuille » avait été envisagée (Figure 20). Ce pansement était distinct de celui du point d'insertion du CVC. Cette mesure a été présentée et testée lors d'une réunion avec le groupe de travail. Il s'est avéré que cela n'était pas envisageable en pratique car l'accès des voies du CVC en urgence ne serait plus possible étant donné que le retrait du pansement est difficilement réalisable.



Figure 20 : Pansement en "portefeuille" des premiers raccords

Une solution plus optimale devra donc être trouvée pour la protection des premiers raccords. Leur fixation sur la peau du patient par un pansement transparent adhésif pourrait répondre à la demande (Figure 21).

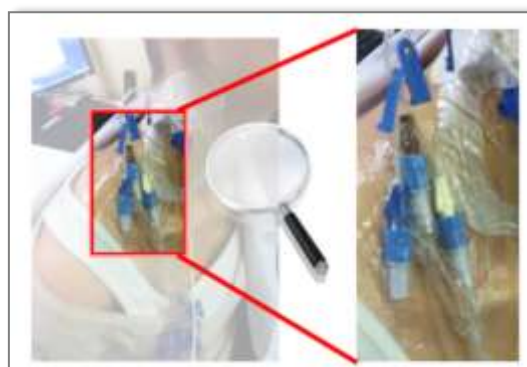


Figure 21 : Protection des premiers raccords par fixation sur la peau

Afin de ne pas léser la peau du patient, des compresses seraient intercalées entre la peau et les premiers raccords. Cette solution nécessiterait cependant le référencement d'un pansement plus onéreux pour le point d'insertion car permettant le retrait du pansement des premiers raccords sans s'abimer.

La résolution de ce point reste une priorité et est menée en parallèle au projet d'optimisation des lignes de perfusion mais n'a pas ralenti la dynamique du projet. Une présentation au comité pansement devra également être envisagée pour validation lorsqu'une solution aura été trouvée.

3.1.4. Compromis pour l'administration des émulsions lipidiques

Les procédures internes à l'hôpital mentionnaient un changement des lignes ayant servi à l'administration d'émulsions lipidiques toutes les 24 heures, conformément aux recommandations des sociétés savantes. La nutrition parentérale étant administrée à l'extrémité distale des rampes, cette mesure impliquait alors le changement de la ligne principale de perfusion tous les jours, ce qui était non envisageable d'un point de vue temps infirmier et coût en dispositifs de perfusion engendrés. L'administration des émulsions lipidiques au niveau de la partie la plus proximale du montage ou sur une voie dédiée du CVC par la pose d'un CVC ayant une lumière supplémentaire a alors été évoquée. Le perfuseur permettant l'administration des lipides aurait été changé toutes les 24 heures et la ligne principale toutes les 96 heures. Cette dernière solution n'a cependant pas été retenue car elle nécessitait l'administration d'une solution d'hydratation d'un minimum de 500 mL par jour au niveau de la partie distale du montage pour assurer l'entraînement des autres thérapeutiques administrées sur le montage, et donc un apport hydrique supplémentaire incompatible avec la clinique des patients pris en charge dans les services concernés par le projet (problème de mobilisation, problème de surcharge hydrique). Au final, un compromis entre la gestion du risque infectieux lié à la nutrition parentérale et la clinique a été conclu, à savoir de maintenir l'administration de la nutrition parentérale au niveau de la partie distale de la ligne principale avec une fréquence de changement de la ligne toutes les 96 heures. Ce compromis est uniquement valable pour les patients ne supportant pas un apport hydrique supplémentaire. Dans le cas contraire, la nutrition parentérale doit être administrée au niveau de la partie proximale du montage de perfusion (au plus près du patient) ou sur une voie dédiée du CVC.

3.1.5. Prise en compte des remarques des membres du groupe de travail sur la configuration du dispositif

Lors de la présentation du montage optimisé, la longueur du dispositif et le nombre de voies disponibles ont été objectés. Les référents infirmiers craignaient que la longueur du dispositif ne soit insuffisante pour mobiliser le patient. Ce point d'attention a donc été ajouté à la fiche d'essai qui a servi à évaluer le dispositif. Concernant le nombre de voies disponibles, un seul montage avait été

initialement prévu (Réf. ET4T). Le second a donc été façonné suite à la remarque des référents infirmiers et dispose de deux voies supplémentaires pour l'administration des thérapeutiques par PSE. Le tableau des médicaments pouvant être administrés par IVD peut servir également à optimiser le mode d'administration des thérapeutiques pour libérer des voies. Lors des premiers essais des dispositifs, le nombre de voies disponibles a été évalué afin de voir si celui-ci était adapté à la prise en charge des patients.

3.1.6. Conclusion des réunions pluridisciplinaires

Plusieurs points évoqués lors des réunions montrent la nécessité de réaliser des compromis entre la théorie (recommandations des sociétés savantes en matière d'hygiène, raisonnement pour optimiser les lignes) et la pratique courante dans les services de soins afin de répondre au mieux aux besoins et d'obtenir l'adhésion des équipes de soins. L'applicabilité des mesures recommandées n'étant pas toujours possible, il est nécessaire de prendre en compte les exigences cliniques pour définir le meilleur rationnel possible entre les exigences des sociétés savantes et leur faisabilité.

3.2. Période de formation du personnel

3.2.1. Formation des équipes des services de soins

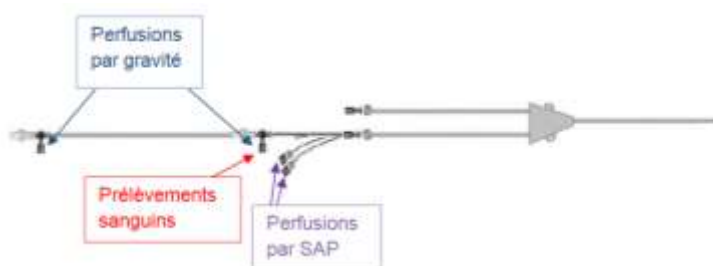
3.2.1.1. Effectif formé

Six créneaux de formation d'une heure et demie ont été programmés sur trois semaines pour les services de soins. Ils ont permis de former 119 infirmiers sur 131 soit 91% de l'ensemble de l'effectif infirmier.

3.2.1.2. Résultats de l'évaluation en fin de formation

Au terme des réunions, 118 questionnaires ont été remplis par les infirmiers (Annexe 2). Les réponses attendues aux différentes questions étaient les suivantes :

- A la question 1 : changement de la ligne principale toutes les **96 heures**,
- A la question 2 : désinfection des valves par une compresse stérile imbibée **d'antiseptique alcoolique** avec un **geste mécanique** et un temps de contact de l'antiseptique de **30 secondes**,



- A la question 3 :

- *A la question 4* : changement du pansement au point d'insertion du CVC toutes les **96** heures et **systématiquement en cas de pansement souillé, décollé, mouillé,**
- *A la question 5* : purger le prolongateur du PSE en utilisant la **fonction bolus ou purge** du PSE.

Le questionnaire a été noté sur 5 points (un point pour chaque question). La moyenne globale était de 3,3/5. Les pourcentages de bonnes réponses pour chaque question sont présentés dans le tableau 8.

Pourcentage de bonnes réponses	
Question 1	95%
Question 2	48%
Question 3	25%
Question 4	88%
Question 5	78%

Tableau 8 : Résultats de l'évaluation des infirmiers en fin de formation

Les mauvais résultats à la question 2 peuvent être liés à la correction, le point à la question n'était pas donné s'il manquait un des éléments mentionnés ci-dessus et beaucoup d'infirmiers ont répondu qu'il fallait désinfecter la valve sans mentionner les modalités de cette désinfection. Or le respect du temps de contact est un élément primordial pour une désinfection efficace du dispositif. Au niveau de la question 3, de nombreux infirmiers n'ont pas indiqué que le premier robinet pouvait être utilisé pour l'administration des perfusions par gravité, mentionnant uniquement la possibilité de réaliser les prélèvements sanguins. Une formulation plus claire de la question aurait peut-être permis une évaluation plus juste.

3.2.2. Formation des équipes du bloc

Quatre créneaux de 30 minutes ont été nécessaires pour former 18 IADE et deux infirmiers affectés à la salle de surveillance post-interventionnelle soit 91% de l'effectif du bloc.

3.2.3. Formation des anesthésistes

Deux réunions ont été organisées pour présenter le projet et le dispositif de perfusion optimisé à douze anesthésistes de la clinique d'anesthésie d'Huriez. Les anesthésistes prenant en charge les patients d'urologie doivent encore être formés. L'implication des anesthésistes est indispensable pour la mise en œuvre du projet et le respect des bonnes pratiques de perfusion par les infirmiers.

3.2.4. Conclusion des formations

L'exhaustivité de l'effectif infirmier et médical n'ayant pas été formée, des mesures de compagnonnage par les infirmiers référents pour le projet et une présence active de l'interne et du pharmacien porteur du projet lors des essais ont été prévues.

De nombreuses notions, parfois méconnues des soignants, ont été évoquées lors des formations. Ce point et les résultats moyens à certaines questions de l'évaluation en fin de formation montrent également la nécessité d'une présence active dans les services des membres porteurs du projet lors de la mise en place du dispositif. Cette assiduité permet de revenir à plusieurs reprises sur les points clés de la formation, de manière individuelle, pour en assurer leur bonne compréhension. A terme, un programme d'auto-formation en ligne sera élaboré pour permettre de maintenir le niveau de connaissance des équipes sur le sujet ou de se former pour les nouveaux arrivants.

4. Premiers essais et ajustement du dispositif

4.1. Patients tests

L'organisation du planning opératoire lors du lancement des essais a conduit à réaliser les essais chez deux patients :

- Une patiente ayant bénéficié d'une chirurgie lourde (duodéno pancréatectomie et splénectomie) transitant par le service des SIPO avant son transfert dans le service de chirurgie conventionnelle,
- Un patient ayant bénéficié d'une amputation abdomino-périnéale, d'une iléostomie et d'une cure d'événtration transitant par le service des SC avant son hospitalisation en service de chirurgie digestive. Ce patient a requis une prise en charge plus légère au niveau des thérapeutiques à administrer au niveau du CVC.

4.2. Participation aux essais

Au cours des essais, deux fiches d'essai ont été remplies par des anesthésistes après la pose du CVC au bloc opératoire et 22 fiches ont été renseignées par des infirmiers au décours de l'hospitalisation des deux patients (neuf fiches au niveau des services de « lits chauds » et onze fiches au niveau des services de chirurgie conventionnelle).

4.3. Voie d'abord et caractéristiques des dispositifs posés

Les CVC ont été posés par l'abord sous-clavier pour les deux patients. La seconde partie de la fiche d'essai, reprenant les items d'évaluation du nouveau pansement pour la voie jugulaire, n'a donc pu être renseignée. Cependant, le pansement a tout de même été utilisé sur des patients bénéficiant

d'une VVC en jugulaire et présentant le montage de perfusion actuel. Ces essais ont montré que le nouveau pansement ne satisfait pas aux besoins en termes de tenue et de maniabilité et que d'autres alternatives devront être testées.

Au bloc opératoire, un CVC trilumière et un dispositif ET4T3 ont été posés pour la première patiente et un CVC bilumière et un dispositif ET4T pour le second patient.

4.4. Notes attribuées

Les résultats des notes attribuées aux dispositifs suite à l'analyse des fiches d'essai sont présentés sur la Figure 22. La présentation des résultats est volontairement séparée pour les deux patients car la prise en charge qui leur était associée était différente.

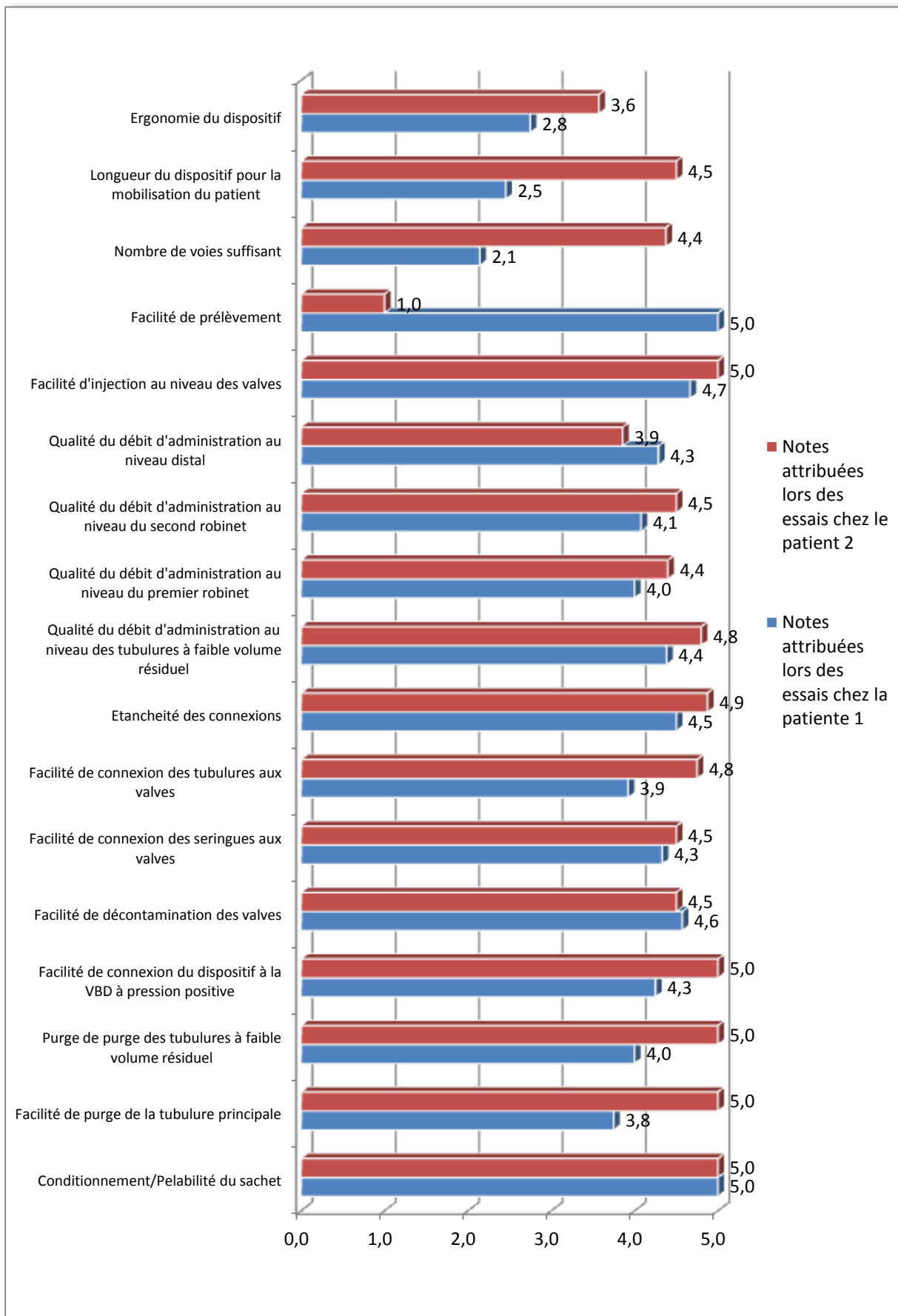


Figure 22 : Résultats des notes attribuées pour les dispositifs lors des essais

4.5. Remarques des manipulateurs au cours des essais

Plusieurs commentaires ont été rajoutés par les manipulateurs au niveau des fiches d'essai. Ils sont le reflet des moins bonnes notes attribuées aux dispositifs :

- Huit infirmiers se sont plaints que le dispositif trainait dans le lit des patients en argumentant les problèmes d'hygiène et la mauvaise ergonomie du dispositif engendrés. Les infirmiers doivent se baisser pour pouvoir manipuler le dispositif contrairement aux manipulations au niveau de la rampe accrochée au pied à perfusion. Les tubulures ont tendance à s'emmêler entraînant un risque de confusion sur les médicaments en cours d'administration. Et enfin, la longueur du dispositif entraîne des difficultés pour mobiliser les patients.

- Quatre infirmiers ont mentionné le nombre insuffisant de voies disponibles pour les perfusions par gravité, les obligeant à repasser plusieurs fois dans la chambre du patient au cours de leur poste pour brancher les perfusions successivement. Cette pratique, pour compenser le nombre insuffisant de voies, ne serait pas faisable avec l'organisation des services dans la pratique courante. Une analyse des prescriptions administrées sur les CVC durant les essais a montré que l'utilisation de l'IVD a été employée quand elle était possible et donc le manque de voies objectivé est justifié.

- Trois infirmiers ont mentionné la présence d'un retour veineux au niveau des tubulures à faibles volume résiduel lorsqu'un prélèvement était réalisé sur le robinet proximal.

- Une infirmière et un médecin ont signalé une perte de débit associée à l'utilisation du dispositif optimisé. La perfusion d'une poche de Ringer en débit libre dans le cadre d'un remplissage aurait, selon l'infirmière, pris 30 minutes au lieu de 15 minutes.

A la fin des essais chez la première patiente test, un incident relevant d'un signalement de matériovigilance a été observé sur le dispositif ET4T3. La tubulure située entre les deux robinets s'est désolidarisée du premier robinet. L'évènement a été découvert lors du passage d'une infirmière dans la chambre de la patiente. Cet incident, qui aurait pu avoir de lourdes conséquences pour la patiente (embolie, infection), n'a heureusement eu aucun impact au niveau clinique. Suite à la déclaration de matériovigilance, le fabricant a demandé d'isoler l'ensemble des dispositifs ET4T3. Seuls les dispositifs ET4T pouvaient encore être employés pour les essais.

4.6. Réalisation de tests *in vitro* sur le dispositif optimisé

Afin de vérifier et quantifier la perte de débit signalée par les manipulateurs, des tests *in vitro* ont été réalisés. Ils consistaient à mesurer le temps nécessaire pour écouler les 500 mL d'une poche de Ringer par gravité en débit libre.

Le test a été effectué au niveau du premier robinet et au niveau de l'embout terminal du dispositif optimisé. Ces mesures ont également été réalisées au niveau du robinet (muni d'une VBD non à pression positive) du prolongateur proximal de 25 cm du montage de VVC habituellement

rencontré afin de pouvoir constater si le dispositif était à l'origine ou non d'une diminution significative du débit autorisé.

Les dispositifs étaient connectés à un cathéter veineux central monolumière (14 G, 16 cm) *via* une VBD à pression positive. La tubulure du perfuseur était purgée à l'envers. La poche était située à 80 cm de haut par rapport au support de recueil (bêcher). Les mesures ont été répétées cinq fois. Les résultats de ces mesures sont présentés dans le tableau 9.

	Premier robinet du dispositif ET4T	Embout terminal du dispositif ET4T	Robinet proximal du montage de VVC classiquement rencontré
Temps	16:06	20:40	15:25
<i>(min : sec)</i>	[15:58 – 17:07]	[19:57 – 21:26]	[14:43 – 16:33]

Tableau 9 : Résultats du test d'écoulement (médiane [min - max])

On observe une augmentation significative du temps d'écoulement (et à *fortiori* une diminution du débit) lorsque la perfusion est connectée au niveau de l'embout terminal du dispositif ET4T par rapport au premier robinet du dispositif ET4T ($p = 0,002$) et par rapport au montage de VVC classiquement utilisé dans les services ($p < 0,0001$). Cette diminution de débit serait donc liée au positionnement des deux VAR sur le trajet de la solution.

4.7. Conclusion des essais

Au final, l'évaluation a mis en évidence plusieurs problèmes :

1. Le nombre insuffisant de voies disponibles pour les perfusions par gravité malgré une évaluation préalable des besoins ;
2. Une ergonomie du dispositif peu satisfaisante liée à la longueur du dispositif insuffisante ;
3. Une diminution du débit autorisé ;
4. Un reflux sanguin dans les tubulures à faibles volume résiduel lors de la réalisation de prélèvement sanguin.

Les problèmes 1 et 4 peuvent être facilement résolus par l'ajout de deux robinets pour l'administration des perfusions par gravité et de clamps au niveau des tubulures à faible volume résiduel pour empêcher le reflux sanguin. Par contre, les problèmes d'ergonomie liée à la faible longueur du dispositif et les problèmes de diminution de débit ne peuvent être solutionnés en gardant les dispositifs optimisés conçus car les problèmes sont inhérents à leur conception (faible longueur pour permettre une adaptation rapide des doses des médicaments administrées et positionnement de VAR pour éviter les perfusions rétrogrades de médicaments).

Le montage optimisé tel qu'il a été conçu ne peut être déployé ni en l'état, ni avec des modifications minimales comme l'ajout de robinets et de clamps. Une nouvelle proposition de montage a donc été pensée (Figure 23).

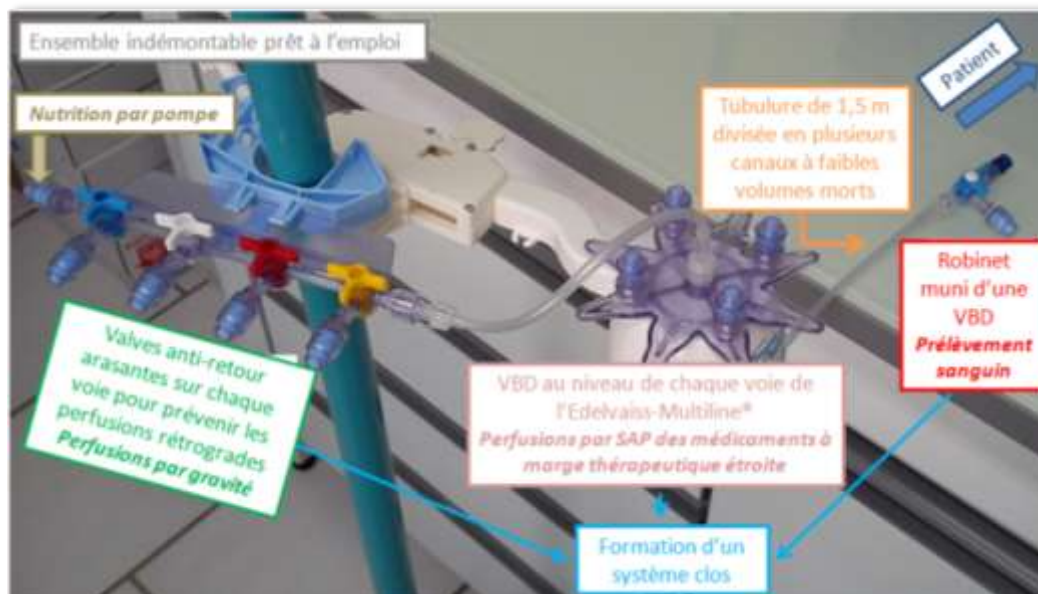


Figure 23 : Nouveau montage de perfusion optimisé

Il s'agit d'une version de l'Edelvaiss-Multiline⁵, dispositif de perfusion permettant l'administration simultanée de plusieurs médicaments par PSE de manière indépendante grâce à une tubulure divisée en multiple canaux dont chacun correspond à un accès du dispositif. Une illustration de la coupe de la tubulure est présentée sur la Figure 24. La lumière centrale et 4 autres lumières sont reliées en une seule voie appelée « High flow », elle présente un plus grand diamètre et autorise donc des débits d'administration plus élevés.

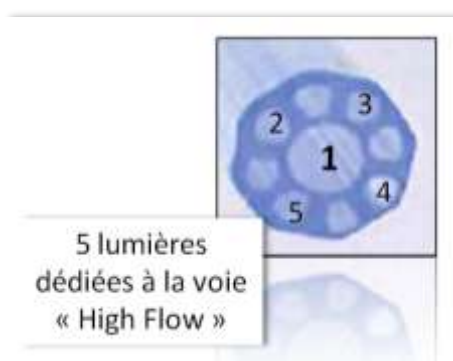


Figure 24 : Illustration de la coupe de la tubulure du dispositif Edelvaiss-Multiline®

Les petits canaux du dispositif, de par leur faible diamètre, ne permettent pas l'administration de perfusions par gravité. Ce dispositif est donc connecté à une rampe au niveau de la voie « High Flow » pour permettre l'administration des perfusions par gravité.

Ce montage permet de s'affranchir des problèmes d'ergonomie et de respecter les recommandations en matière d'hygiène car la tubulure mesure 1,5 m et les voies d'accès sont donc à distance du patient, tout en garantissant une adaptation rapide des médicaments à marge

thérapeutique étroite car le volume résiduel des petits canaux du dispositif reste limité. Il présente également l'avantage de permettre une administration simultanée des médicaments par PSE dans des lumières indépendantes, limitant ainsi le temps de contact entre les médicaments et donc les phénomènes d'incompatibilités médicamenteuses et de variations de débit.

Ce premier montage sera proposé pour les patients nécessitant une lourde prise en charge. Pour les prises en charge plus légères, le montage est allégé au niveau du nombre de voies disponibles avec 2 voies pour les perfusions par PSE au lieu de 4 et 3 voies pour les perfusions par gravité au lieu de 5 voies (Figure 25).

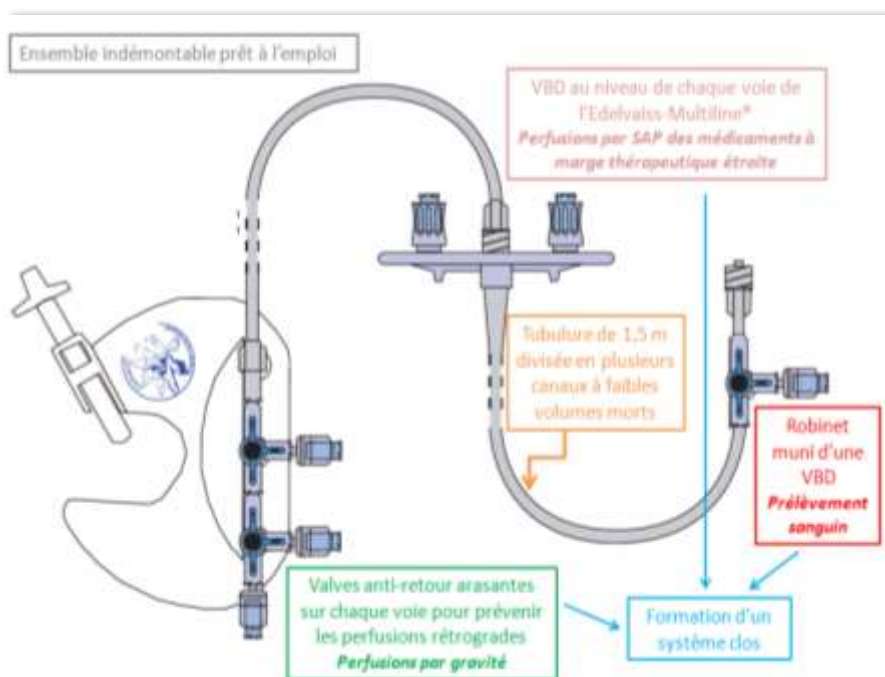


Figure 25 : Version allégée du nouveau montage de perfusion optimisé

Des évaluations *in vitro* de ces nouvelles solutions, comme la réalisation de tests d'écoulement, vont permettre de vérifier l'absence de problème majeur avant de lancer les essais sur des patients ; ou de les corriger si nécessaire.

Ces deux derniers montages, s'ils conviennent en pratique, nécessitent tout de même une réflexion et une mesure de l'impact économique engendré dans un contexte budgétaire des établissements de soins souvent déficitaires. Il serait également intéressant d'évaluer l'impact clinique d'un tel montage au niveau de la prise en charge des patients.

CONCLUSION

Ce travail montre que la réalisation d'un projet tel que celui-ci nécessite une collaboration multidisciplinaire de tous les acteurs concernés pour permettre de trouver une solution finale qui convienne à tous (des aspects théoriques de l'optimisation des montages de perfusion des VVC jusqu'à leurs applications en pratique). Cela implique des temps de mise en place du montage final pouvant être assez longs et la réalisation de compromis entre les recommandations des sociétés savantes et la pratique.

Une évaluation préalable des pratiques professionnelles paraît indispensable afin d'évaluer les besoins et de mettre en évidence les points d'attention concernant la gestion de la VVC et de son pansement ; points critiques pour lesquels une sensibilisation des équipes doit être réalisée au cours des formations à l'utilisation des nouveaux dispositifs de perfusion optimisés.

La formation de l'ensemble des acteurs amenés à manipuler le montage (anesthésistes-réanimateurs, infirmiers, infirmiers anesthésistes) est donc primordiale. Elle doit présenter le rationnel du projet qui a amené à améliorer le montage de perfusion afin d'obtenir l'adhésion de tous les acteurs au projet. La formation est également le moment privilégié pour permettre de rappeler les bonnes pratiques de gestion des VVC afin d'harmoniser les pratiques au sein des services conformément aux recommandations en vigueur. Un outil d'auto-formation en ligne devrait être développé afin de permettre la formation de tous les nouveaux arrivants mais aussi d'effectuer un rappel aux équipes déjà en place. Un nouvel audit est également prévu afin d'évaluer l'impact des mesures correctives mises en place sur les pratiques de gestion du CVC et de son pansement.

Une présence sur le terrain est essentielle tout au long du projet afin de prendre en compte les remarques des équipes soignantes mais aussi pour les accompagner dans la démarche car la résistance aux changements est manifeste dans le monde du travail.

Enfin, dans un contexte budgétaire des établissements de soins souvent déficitaires, il serait intéressant d'effectuer une évaluation coût-efficacité des nouveaux dispositifs de perfusion optimisés par rapport aux taux d'ILC et/ou à leur impact sur la clinique des patients.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] MERRER J, LEFRANT JY, TIMSIT JF. Comment optimiser l'utilisation des cathéters veineux centraux en réanimation? *Ann Fr Anesth Reanim.* 2006;25(2):180-8.
- [2] TAYLOR RW, PALAGIRI AV. Central venous catheterization. *Crit Care Med.* 2007;35(5):1390-6.
- [3] MERRER J, DE JONGHE B, GOLLIOT F, LEFRANT JY, RAFFY B, BARRE E ET AL. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients. *JAMA.* 2001;286(6):700-7.
- [4] MANSFIELD PF, HOHN DC, FORNAGE BD, GREGURICH MA, OTA DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med.* 1994;331(26):1735-8.
- [5] MAURY E, VITRY P, GALBOIS A, AIT-OUFELLA H, BAUDEL JL, GUIDET B ET AL. Continuous insulin administration via complex central venous catheter infusion tubing is another risk factor for blood glucose imbalance. A retrospective study. *Ann Intensive Care.* 2012;2(16):1-5.
- [6] LEFRANT JY, BÉNÉZET JF, PANDOLFI JL, ELEDJAM JJ. Cathétérisme veineux central. In : SFAR, Ed. 39^e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Conférence d'actualisation. Paris : Elsevier, 1997:535-43.
- [7] Décret n°2004-802 du 29 juillet 2004, relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession infirmier. *JORF* 29/07/2004.
- [8] Soins-infirmiers.com. Le cathéter veineux central. [En ligne]. [Page consultée le 5/04/2014]. Disponible sur : http://www.soins-infirmiers.com/catheter_veineux_central.php.
- [9] CENTRE DE COORDINATION DE LA LUTTE CONTRE LES INFECTIONS NOSOCOMIALES (CCLIN) PARIS-NORD. Le cathétérisme veineux, Guide de bonnes pratiques. Recommandations pour l'élaboration de protocoles de soins sur les voies veineuses. 2001.
- [10] MCGEE DC, GOULD MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003;348(12):1123-33.
- [11] TIMSIT JF. Réactualisation de la deuxième conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française (SRLF) : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. *Réanimation.* 2003;12(3):258-65.
- [12] MIMOZ O. Comment et sur quels éléments faire le diagnostic d'infection liée au cathéter? *Ann Fr Anesth Reanim.* 2005;24(3):285-7.
- [13] MIMOZ O, RAYEH F, DEBAENE B. Infections liées aux cathéters veineux en réanimation. Physiopathologie, diagnostic, traitement et prévention. *Ann Fr Anesth Réani.* 2001;20(6):520-36.
- [14] MERRER J. Epidémiologie des infections liées aux cathéters en réanimation. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2005;24(3):278-81.
- [15] RESEAU D'ALERTE D'INVESTIGATION ET DE SURVEILLANCE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES (RAISIN). Surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte. Réseau REA-Raisin, France, Résultats 2012. [En ligne]. [Page consultée le 27/05/14]. Disponible à partir de : <http://www.invs.sante.fr>.

- [16] BLOT F, NITENBERG G. Prévention des infections liées aux cathéters. Réan Urg. 1997;6(1):2-4.
- [17] HAUTE AUTORITE DE SANTE (HAS). Avis de la commission de la transparence sur la Biseptine. 19 Février 2014. [En ligne]. [Page consultée le 26/04/14]. Disponible sur : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/evamed/CT-8499_BISEPTINE_PIC_RI_Avis2_CT8499.pdf.
- [18] CASEY AL, MERMEL LA, NIGHTINGALE P, ELLIOTT TS. Antimicrobial central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2008;8(12):763-76.
- [19] CASEY AL, BURNELL S, WHINN H, WORTHINGTON T, FAROQUI MH, ELLIOTT TS. A prospective clinical trial to evaluate the microbial barrier of a needleless connector. *J Hosp Infect*. 2007;65(3):212-8.
- [20] NIËL-WEISE BC, DAHA TJ, VAN DEN BROEK PJ. Is there evidence for recommending needleless closed catheter access systems in guidelines? A systematic review of randomized controlled trials. *J Hosp Infect*. 2006;62(4):406-13.
- [21] YÉBENES JC, VIDAUR L, SERRA-PRAT M, SIRVENT J, BATLLE J, MOTJE M ET AL. Prevention of catheter-related bloodstream infection in critically ill patients using a disinfectable, needle-free connector: A randomized controlled trial. *Am J Infect Control*. 2004;32(5):291-5.
- [22] BOUZA E, MUÑOZ P, LOPEZ-RODRIGUEZ J, JESUS PEREZ M, RINCON C, MARTIN RABADAN P ET AL. A needleless closed system device (CLAVE) protects from intravascular catheter tip and hub colonization: a prospective randomized study. *J Hosp Infect*. 2003;54(4):279-87.
- [23] BRUN H, CARUBA T, GUEROT E, ROSSIGNOL E, PROGNON P, PINEAU J. Implication du pharmacien dans le bon usage des dispositifs médicaux de perfusion : 2) Elaboration et mise en place de recommandations de bonnes pratiques. *J Pharm Clin*. 2007;26(4):241-52.
- [24] CHERNECKY CC, MACKLIN D, JARVIS WR, JOSHUA TV. Comparaison of central line-associated bloodstream infection rates when changing to a zero fluid displacement intravenous needleless connector in acute care settings. *Am J Infect Control*. 2014;42(2):200-2.
- [25] 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):1821-7.
- [26] FIELD K, MCFARLANE C, CHENG AC, HUGHES AJ, JACOBS E, STYLES K ET AL. Incidence of catheter-related bloodstream infection among patients with an needleless, mechanical valve-based intravenous connector in an Australian hematology-oncology unit. *Infect Cont Hosp Ep*. 2007;28(5):610-3.
- [27] 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):1408-14.
- [28] SALGADO CD, CHINNES L, PACZESNY TH, CANTEY R. Increased rate of catheter-related bloodstream infection associated with the use of a needleless mechanical valve device at a long-term acute care hospital. *Infect Cont Hosp Ep*. 2007;28(6):684-8.
- [29] MARAGAKIS LL, BRADLEY KL, SONG X, BEERS C, MILLER MR, COSGROVE SE ET AL. Increased catheter-related bloodstream infection rates after the introduction of a new mechanical valve intravenous access port. *Infect Cont Hosp Ep*. 2006;27(1):67-70.
- [30] SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE (SF2H). Prévention des infections associées aux chambres à cathéter implantables pour accès veineux. *Hygiènes*. 2012;XX(1):92 pages.
- [31] 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):S1-34.
- [32] DEVILLE L, CHAIGNAUD-DUQUESNE C, POSTAIRE M, SINGLAS E. Utilisation des valves bidirectionnelles en système clos à pression positive à l'hôpital Necker-Enfants Malades. SNPHPU. Lyon, 2005.

- [33] REDDICK A, RONALD J, MORRISON WG. Intravenous fluid resuscitation: was Poiseuille right? *Emerg Med J.* 2011;28(3):201-2.
- [34] LOVICH MA, KINNEALLEY ME, SIMS NM, PETERFREUND RA. The Delivery of drugs to patients by continuous intravenous infusion: modeling predicts potential dose fluctuations depending on flow rates and infusion system dead volume. *Anesth Analg.* 2006;102(4):1147-53.
- [35] LOVICH MA, DOLES J, PETERFREUND RA. The Impact of Carrier Flow Rate and Infusion Set Dead Volume on the dynamics of intravenous drug delivery. *Anesth Analg.* 2005;100(4):1048-55.
- [36] DÉCAUDIN B, DEWULF S, LANNOY D, SIMON N, SECQ A, BARTHÉLÉMY C ET AL. Impact of multiaccess infusion devices on in vitro drug delivery during multi-infusion therapy. *Anesth Analg.* 2009;109(4):1147-55.
- [37] LANNOY D, DÉCAUDIN B, DEWULF S, SIMON N, SECQ A, BARTHÉLÉMY C ET AL. Infusion set characteristics usch as antireflux valve and dead-space volume affect drug delivery: an experimental study designed to enhance infusion sets. *Anesth Analg.* 2010;111(6)1427-31.
- [38] LANNOY D. Optimisation de la qualité et de l'efficacité des dispositifs médicaux de perfusion simple et complexe. [Thèse de doctorat en pharmacie]. Lille, 2010.
- [39] NORME FRANÇAISE NF S 90-251. Pousse-seringues - Caractéristiques de fonctionnement. 1986.
- [40] CAZALAA JB, FOUGÈRE S, BARRIER G. Les appareils électriques de perfusion. *Ann Fr Anesth Reanim.* 1994;13(3):350-9.
- [41] CAZALAA JB, FOUGÈRE S, BARRIER G. Appareils électriques de perfusion : critères de choix et analyse comparative de 45 modèles disponibles en France. *Ann Fr Anesth Reanim.* 1994;13(3):336-49.
- [42] NEFF T, FISCHER J, FEHR S, BAENZIGER O, WEISS M. Start-up delays of infusion syringe pumps. *Paediatr Anaesth.* 2001;11(5):561-5.
- [43] GENAY S. Optimisation des techniques de perfusion de noradrenaline dans un service de soins intensifs peri-opératoires : étude in vitro - in vivo. [Thèse d'exercice en pharmacie]. Lille, 2012.
- [44] HALL JM, ROBERTS FL. An investigation into the reduction in flow rate of intravenous fluid by antireflux valves. *Anaesthesia.* 2005;60(8):797-800.
- [45] TRELEANO A, WOLZ G, BRANDSCH R, WELLE F. Investigation into the sorption of nitroglycerin and diazepam into PVC tubes and alternative tube materials during application. *Int J Pharm.* 2009;369(1-2):30-7.
- [46] KAMBIA K, DINE T, DUPIN-SPRIET T, GRESSIER B, LUYCKX M, GOUDALIEZ F ET AL. Compatibility of nitroglycerin, diazepam and chlorpromazine with a new multilayer material for infusion containers. *J Pharmaceut Biomed.* 2005;37(2):259-64.
- [47] HIND D, CALVERT N, MC WILLIAMS R, DAVIDSON A, PAISLEY S, BEVERLEY C ET AL. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ.* 2003;327(7411):361-7.
- [48] SOCIETE FRANÇAISE D'HYGIENE HOSPITALIERE (SF2H). Surveiller et prévenir les infections associées aux soins. *Hygiènes.* 2010;XVIII(4):180 pages.
- [49] SOCIETE FRANÇAISE D'HYGIENE HOSPITALIERE (SF2H). Bonnes pratiques et gestion des risques associées au PICC. *Hygiènes.* 2013;XXI(6):124 pages.

- [50] BAPTESTE L, MOHAMMEDI I, ALLAOUCHICHE B. Près d'un cinquième des produits actifs ne sont pas perfusés au patient. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2008;27(6):514.
- [51] PINTURAUD M, GENAY S, LANNOY D, LEBUFFE G, DÉCAUDIN B, ODOU P. Evaluation de la fraction de médicament non administrée au patient lors d'une perfusion par gravité dans un service de soins intensifs. *Journées Europharmat*. Lyon, 2011.
- [52] DESACHY A, CALVAT S. Analyse économique du mode d'administration intraveineuse des traitements en réanimation. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2008;27(11):962.
- [53] RICARD J, MARTIN Y, BOTCHERBY C, VILLARD S, KALINOWSKI H, BLIVET A ET AL. Relais des cathécholamines en réanimation. *Réanimation*. 2011;20(2):138-42.
- [54] MIMOZ O, LAKSIRI L. Quelle antiseptie pour la peau saine? 22 Octobre 2013. [En ligne]. [Page consultée le 27/04/2014]. Disponible sur : <http://www.sfar.org/article/1070/quelle-antiseptie-pour-la-peau-saine>.
- [55] TAVERNIER B, LEBUFFE G, PATTOU F. Anesthésie et réanimation pour traitement chirurgical de l'obésité. In : SFAR, Ed. 45^e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Conférence d'actualisation. Paris : Elsevier, 2003:427-40.

ANNEXES

Annexe 1 : Grille d'audit

Critère 10 Nombre de voies	rampe 2 robinets rampe 3 robinets rampe 4 robinets rampe 5 robinets rampe 6 robinets	U U U U U U U U U U
Critère 11 position de la rampe	rampe accrochée au pied à perfusion rampe dans le lit du malade rampe protégée par un boîtier ou une compresse	U U U U U U
Critère 12 Nombre total de voies disponibles Nombre total de voies utilisées :	avec une perfusion par gravité avec une SAP avec une pompe
Critère 13 En cas de voie non utilisée?	présence d'une attente robinet fermé	U U U U
Valves		
Critère 14 Présence d'une valve bidirectionnelle à pression positive en sortie de cathéter		U U
Critère 15 Présence de valve anti-retour	ligne morphinique autre	U U U U
Critère 16 Présence de valve bidirectionnelle sur le montage	VBD à pression positive VBD non à pression positive Si non, présence d'obturateur ROUGE	U U U U U U
Voie veineuse périphérique		
Critère 17 Présence d'une voie veineuse périphérique		U U
	Si oui, à quelle fin est-elle présente (injection, prélèvement)?
Pansement		
Critère 18 Type de pansement	pansement opaque absorbant adhésif stérile COSMOPORE pansement transparent adhésif stérile VISULIN/OPSTE pansement transparent adhésif stérile TEGADERM	U U U U U U U U
Critère 19 Taille du pansement	

GRILLE D'AUDIT VOIE VEINEUSE CENTRALE		Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille	
Service/UF :	Date :		
A. OBSERVATIONS			
Ces items sont renseignés par observation de circuits de perfusion en place			
Dispositifs médicaux utilisés		Commentaires	
Cathéter central		O	N
Critère 1 Voie d'abord	voie jugulaire voie sous-clavière voie fémorale	U U U U U U	
Critère 2 Nombre de voies	cathéter monolumière cathéter bilumière cathéter trilumière	U U U U U U	
Prolongateur			
Prolongateur avec robinet proximal			
Référence :		
Critère 3 Matériau	PVC PVC/PE PE	U U U U U U	
Critère 4 Longueur cm		
Prolongateur de rampe			
Référence :		
Critère 5 Matériau	PVC/PE	U U	
Critère 6 Longueur cm		
Prolongateur de SAP			
Référence :		
Critère 7 Matériau	PVC PE	U U U U	
Critère 8 Longueur cm		
Rampe			
Critère 9 Matériau	PVC PVC/PE PE	U U U U U U	

B ENTRETIEN

Ces items sont renseignés au terme d'un entretien avec les infirmières

	O	N	Commentaires
Critère 24 A quel rythme changez-vous le pansement ? 24 heures 48 heures 72 heures 96 heures 7 jours	U U U U U		
si pansement souillé, mouillé, décollé	U U		
Critère 24 certitude Pourriez-vous nous indiquer sur une échelle de 1 à 5 votre certitude sur le bien fondé de cette affirmation?	U U		
Critère 25 Dans quelles conditions effectuez-vous le changement du pansement? (règles d'hygiène prises)			
HDM	U		
port de masque par le soignant	U		
port de masque par le patient	U		
Type d'antiséptique utilisé pour la préparation cutanée ?	U		
ATS alcoolique (chlorhexidine, bétadine alcoolique)	U		
ATS dermique (bétadine dermique)	U		
Comment procédez-vous pour la préparation cutanée?			
Critère 25 certitude Pourriez-vous nous indiquer sur une échelle de 1 à 5 votre certitude sur le bien fondé de cette affirmation?			
Critère 26 Rencontrez-vous des problèmes à la mise en place du pansement? Si oui, lesquels?	U U		
Critère 27 Rencontrez-vous des problèmes au retrait du pansement? Si oui, lesquels?	U U		
Critère 28 A quel rythme effectuez-vous la surveillance du point de ponction? à chaque changement de pansement tous les jours	U U		
Critère 29 A quel rythme changez-vous les lignes de perfusion connectées au cathéter central? 24 heures 48 heures 72 heures 96 heures	U U U U		
Systematiquement en cas de passage de lipides	U U		
Systematiquement en cas de produits sanguins	U U		
Critère 29 certitude Pourriez-vous nous indiquer sur une échelle de 1 à 5 votre certitude sur le bien fondé de cette affirmation?			

Critère 20 Localisation du pansement un pansement protège le point d'insertion du cathéter central (colle à la peau du patient) de manière hermétique un(des) pansement(s) protégé(ont) le(s) (er) (e) raccord(s) du cathéter central (pansement portésouillé/pansement sandwich)	U U		
Critère 21 La date de pose du pansement est inscrite sur le pansement dans le dossier patient	U U		
Si oui, à quelle date le pansement a-t-il été changé?			
Critère 22 Tenue du pansement correcte pansement décollé pansement souillé	U U U		
Critère 23 Etat du point d'insertion du CVC inflammatoire (rougeur) non inflammatoire	U U		
Schéma du montage (faire photo si possible) Merci d'y inscrire les médicaments perfusés ou autres			

Critère 30 La date de pose de la ligne est inscrite dans le dossier patient	U	U	
Critère 31 Quelles mesures prenez-vous pour la manipulation des lignes de perfusion? HDM Port de gants stériles Port de gants non stériles Utilisation d'une compresse stérile Utilisation d'une compresse non stérile Quel ATS est utilisé pour imbibber la compresse ? ATS alcoolique (chlorhexidine, bétadine alcoolique) ATS dermatique (bétadine dermatique)	U	U	U
Critère 31 certitude Pourriez-vous nous indiquer sur une échelle de 1 à 5 votre certitude sur le bien fondé de cette affirmation?	U	U	U
Critère 32 En cas d'utilisation de valves bidirectionnelles ou système clos : 1) désinfectez-vous le site avant la mise en place ? 2) désinfectez-vous le site après la mise en place ? si oui à 1) ou 2), comment faites-vous? Avec quel ATS? 3) faites vous un rinçage après utilisation ? si oui à 3), comment faites-vous?	U	U	U
Critère 32 certitude Pourriez-vous nous indiquer sur une échelle de 1 à 5 votre certitude sur le bien fondé de cette affirmation?	U	U	U
Critère 33 Faites vous un rinçage en fin de perfusion par gravité ?	U	U	
Critère 34 Utilisez-vous la voie centrale pour effectuer des prélèvements? Si oui, éliminez-vous le premier tube prélevé? Si oui, effectuez-vous un rinçage en fin de prélèvement?	U	U	U
Critère 35 Détectez-vous une voie en particulier pour certains médicaments (catécholamines, nutrition parentérale)?	U	U	
Si oui, quelle voie pour quel médicament?			
Critère 36 Vous arrive-t-il d'effectuer une dilution de médicament dans la poche de nutrition? Si oui, laquelle?	U	U	

Critère 37 Avez-vous remarqué des incompatibilités médicamenteuses lors de perfusion (précipitation, obstruction)? Si oui, lesquelles?	U	U	
Critère 38 cas particulier des catécholamines : quel mode de perfusion utilisez-vous? simple charriot double charriot si utilisation du mode double charriot, utilisez-vous la petite voie pour la noradrénaline et la grosse voie pour le SSI?	U	U	U
Critère 39 Rencontrez-vous des difficultés de mise au lauréat lié au montage de perfusion?	U	U	
Critère 40 Vous arrive-t-il de rencontrer des obstructions de cathéter? si oui, dans quelles conditions? voile utilisée voile non utilisée avec présence d'une attente présence d'une VBD	U	U	U
Critère 41 Lorsque le cathéter est retiré pour suspicion d'infection sur cathéter, envoyez vous systématiquement le cathéter pour mise en culture? si oui, dans quelles conditions? retrait de manière aseptique	U	U	

QCMs Formation « Voies veineuses centrales »

Q1 : A quelle fréquence doit être changée la ligne principale ?

24 heures

72 heures

48 heures

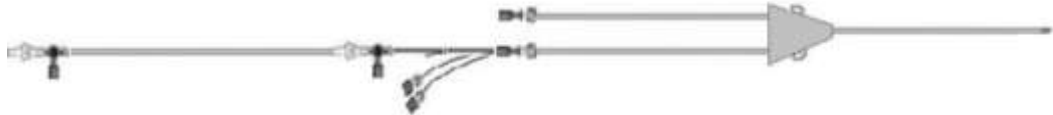
96 heures

Q2 : Quelle mesure d'hygiène doit-on réaliser avant toute connexion/déconnexion sur une valve bidirectionnelle ? Comment ?

.....
.....

Q3 : Indiquer sur le schéma suivant :

- Où connecter les perfusions administrées :
 - Par SAP ?
 - Par gravité (perfusette) ?
- Où réaliser les prélèvements sanguins ?



Q4 : A quelle fréquence doit être changé le pansement au niveau du point d'insertion du cathéter central ?

24 heures

72 heures

48 heures

96 heures

Systématiquement en cas de pansement souillé, décollé, mouillé

Q5 : Que peut-on faire pour que le système de poussée du pousse-seringues soit opérationnel immédiatement ?

.....
.....

EVALUATION DU MONTAGE DE PERFUSION SUR VOIE VEINEUSE CENTRALE																																								
Caractéristiques patient Nom <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Prénom <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Homme <input type="checkbox"/> Femme Nature intervention <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Date intervention <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>																																								
Voie du CVC <input type="checkbox"/> jugulaire <input type="checkbox"/> sous-clavière <input type="checkbox"/> fémorale Type de CVC <input type="checkbox"/> monolumière <input type="checkbox"/> bilumière <input type="checkbox"/> trilumière																																								
Identification des prescriptions des médicaments à administrer sur le CVC <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom/Dosage</th> <th>Mode d'administration</th> <th>Rythme d'administration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe</td><td><input type="text"/></td></tr> </tbody> </table>		Nom/Dosage	Mode d'administration	Rythme d'administration	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>
Nom/Dosage	Mode d'administration	Rythme d'administration																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
<input type="text"/>	<input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe	<input type="text"/>																																						
Caractéristiques manipulateur Fonction <input type="checkbox"/> IDE <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> Médecin																																								
Schéma du montage <div style="border: 1px solid black; height: 100px;"></div>																																								
Evaluation du matériel Pour chaque item, entourer le chiffre correspondant à votre niveau de satisfaction sachant que 1 : Médiocre et 5 : Excellent Date de l'évaluation <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Poste <input type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi <input type="checkbox"/> Nuit Secteur de l'évaluation <input type="checkbox"/> Bloc <input type="checkbox"/> SIPO/SC /AUTO <input type="checkbox"/> Secteurs de chirurgie conventionnelle Matériel concerné : Dispositif de perfusion multiaccès sécurisés Fournisseur : Doran International <input type="checkbox"/> EDELVAISS-ENAT <input type="checkbox"/> EDELVAISS-ENAT3 Référence fournisseur : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>																																								
Voie du CVC sur laquelle le dispositif de perfusion est connecté : <input type="checkbox"/> voie proximale <input type="checkbox"/> voie médiale <input type="checkbox"/> voie distale																																								
ITEMS D'EVALUATION COMMUNS A TOUS LES SECTEURS Technique de pose Conditionnement/Pelabilité du sachet 1 2 3 4 5 Facilité de purge de la tubulure principale 1 2 3 4 5 Facilité de purge des tubulures à très faible volume résiduel 1 2 3 4 5 Facilité de connexion à l'AUTOFUSH* 1 2 3 4 5 Utilisation/Manipulation Facilité de décontamination des valves 1 2 3 4 5 Facilité de connexion des seringues aux valves 1 2 3 4 5 Facilité de connexion des tubulures aux valves 1 2 3 4 5 Etanchéité des connexions 1 2 3 4 5 Qualité du débit d'administration des médicaments : <input type="checkbox"/> au niveau des tubulures à faible volume résiduel 1 2 3 4 5 <input type="checkbox"/> au niveau du premier robinet 1 2 3 4 5 <input type="checkbox"/> au niveau du second robinet 1 2 3 4 5 <input type="checkbox"/> au niveau distal 1 2 3 4 5 Facilité d'injection au niveau des valves 1 2 3 4 5 Facilité de prélèvement 1 2 3 4 5 Nombre de voies suffisantes 1 2 3 4 5 Nécessité de rajouter une rampe ou un robinet ? Si oui, combien de voies nécessaires ? <input type="text"/> Si oui, combien de voies manquent t-il par type d'administration? <input type="text"/> gravité <input type="text"/> SAP <input type="text"/> pompe <input type="text"/>																																								
ITEMS D'EVALUATION SPECIFIQUES "HORS BLOC" Longueur du dispositif pour la mobilisation du patient 1 2 3 4 5 Ergonomie (Accès aux différentes voies du dispositif) 1 2 3 4 5 Commentaires <input type="text"/> Ce produit vous convient-il? Oui Non																																								

Matériel concerné : pansement transparent adhésif à haute perméabilité renforcé 8,5 cm x 10,5 cm

Nom commercial : Tegaderm I.V.

Fournisseur : 3M

Référence fournisseur : 1635



Pose

Conditionnement/Pelabilité du sachet	1	2	3	4	5
Facilité d'application du pansement	1	2	3	4	5
Utilisation intuitive (bandelettes adhésives)	1	2	3	4	5
Utilisation de la bandelette de traçabilité	1	2	3	4	5
Temps nécessaire pour appliquer le pansement par rapport à un Tegaderm classique	1	2	3	4	5

Le pansement

Transparence du pansement (surveillance de la plaie)	1	2	3	4	5
Tenue du pansement à J ____ (indiquer le jour du pansement)	1	2	3	4	5
Résistance aux tensions induites par les dispositifs de perfusion	1	2	3	4	5

Retrait

Facilité de retrait du pansement	1	2	3	4	5
Etat de la peau au retrait du pansement (macérations, rougeurs)	1	2	3	4	5
Présence de résidus adhésifs sur les tubulures	1	2	3	4	5

Ce produit vous convient-il? Oui Non
Est-il? Mieux Egal Moins bien que le produit actuellement utilisé

Commentaires

Remarques

Université de Lille 2
FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES DE LILLE
MEMOIRE de DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES
(tenant lieu de Thèse en vue du Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie)
Année Universitaire 2013/2014

Nom : CAMERLYNCK

Prénom : Aude

Titre du mémoire / thèse :

OPTIMISATION ET SECURISATION DES MONTAGES DE PERFUSION DE VOIE VEINEUSE CENTRALE DES PATIENTS CHIRURGICAUX : METHODE ET RETOUR D'EXPERIENCE AU CHRU DE LILLE

Mots-clés : Montages de perfusion optimisés, voies veineuses centrales, évaluation des pratiques professionnelles

Résumé : La perfusion simultanée des thérapeutiques *via* le cathéter veineux central implique l'utilisation de montages de perfusion complexes qui expose le patient à des perturbations dans l'administration de ses médicaments pouvant avoir un retentissement délétère au niveau de son état clinique. Les objectifs de ce travail sont d'évaluer le montage de perfusion utilisé sur ce cathéter et les pratiques qui lui sont associées pour la prise en charge des patients chirurgicaux au sein de notre établissement afin de définir un montage optimisé permettant de répondre aux besoins exprimés et d'identifier les points d'attention lors de la mise en place de ce nouveau montage. Le projet a nécessité une collaboration multidisciplinaire de tous les acteurs concernés pour que chacun apporte son expertise. L'audit réalisé a permis de mettre en évidence des pratiques de soins hétérogènes et des points critiques où une sensibilisation des équipes soignantes est nécessaire. Le programme de formation a concerné l'ensemble des personnes amenées à manipuler le dispositif (infirmiers et médecins). Il consiste à présenter le rationnel du projet et à rappeler les bonnes pratiques de gestion des voies veineuses centrales. La réalisation des essais a montré que le nouveau montage conçu nécessitait d'être repensé afin qu'il convienne à tous. Elle a nécessité une présence active sur le terrain afin d'accompagner les équipes dans la démarche d'optimisation.

Membres du jury :

Président :

Pr Bertrand Décaudin, PU-PH, Faculté de pharmacie – CHRU de Lille

Directeur de mémoire :

Dr Stéphanie Genay, AHU, Faculté de pharmacie – CHRU de Lille

Assesseurs :

Pr Jean-Marc Chillon, PU-PH, Faculté de pharmacie – CHU d'Amiens

Dr Nathalie Guénault, PH, Service de Pharmacie, CH d'Armentières

Pr Gilles Lebuffe, PU-PH, Clinique d'anesthésie-réanimation – CHRU de Lille