

Gestion des risques autour de la
perfusion par gravité
ou à débit contrôlé
Point de vue de la matériovigilance

**Anne Quiévy-Macchioni, Véronique Cahoreau,
Arnaud Venet, Cécile Ribas, Josseline Bertrand-Barat**

Unité de matériovigilance – Hôpital Pellegrin (Bordeaux)

1. Introduction

Les risques liés aux dispositifs médicaux utilisés pour la perfusion sont souvent minimisés par les professionnels de santé par rapport aux risques liés aux médicaments. Cependant, un bon usage du médicament passe nécessairement par un bon usage des dispositifs de perfusion. En effet, l'acte de perfusion intraveineuse est loin d'être anodin et peut être associé à des événements indésirables graves.

Plus d'un tiers des signalements de Matériovigilance de notre établissement en 2011 concernaient les dispositifs de perfusion. Ceci a conduit notre unité à mener une réflexion pédagogique car au-delà des problèmes très nombreux d'assurance qualité des dispositifs médicaux, un certain nombre de signalements concernaient des erreurs de manipulation ou une méconnaissance de ces dispositifs.

Dans le but d'améliorer les pratiques, l'unité de matériovigilance a choisi d'alterner la théorie et la pratique et de diversifier les outils pédagogiques concernant cette problématique.

2 . Rappel théorique sur la mécanique des fluides

De façon générale, l'écoulement d'un liquide se produit sous l'influence de forces extérieures dues à la pesanteur ou à des différences de pression.

Dans un liquide parfait, où l'on peut négliger la viscosité, on considère que les différents points du liquide sont parfaitement mobiles les uns par rapport aux autres et qu'il n'y a pas de mouvements de rotation. Durant l'écoulement, la vitesse du liquide parfait est tangente aux lignes de courant [1].

Par contre, l'écoulement d'un liquide visqueux est dit :

- laminaire si l'écoulement est lent,
- tourbillonnaire ou turbulent si la vitesse est élevée avec des mouvements de rotation dus aux frottements subis par le liquide sur les parois du tube où se fait l'écoulement.

Pour la perfusion, c'est la Loi de Poiseuille qu'il faut appliquer :

Il a été mis en évidence que le débit Q est proportionnel à la variation de pression ΔP , au rayon du cylindre ou de la tubulure r , et inversement proportionnel à la longueur de cette tubulure l et à la viscosité du liquide perfusé η .

En simplifiant, on peut dire que la variation de pression entre un point en amont et un point en aval est égale à $R \cdot Q$.

En effet, on peut introduire R comme la résistance au débit ou $\Delta P/Q$, c'est-à-dire la perte de charge rapportée au débit unité.

$$\text{Pression en amont} - \text{Pression en aval} = R \times Q = \Delta P$$

Ceci permet de comprendre que si R augmente, Q diminue et que si R diminue, Q augmente.

Ce qui revient à dire dans le cas d'un perfuseur simple, que lorsque la hauteur augmente, le débit augmente.

$$\text{Pression en amont} - \text{Pression en aval} = R \times Q = H$$

Ceci permet de comprendre que si H augmente, Q augmente et inversement.

Exemple : Si la pression veineuse augmente, la différence de pression diminue, donc Q diminue ; c'est le cas lorsque le garrot est laissé en place lors de la pose d'une perfusion, un reflux de sang est observé dans la tubulure [2].

3. Méthodologie

Le classement des principaux facteurs engendrant un risque dans le domaine de la perfusion peut être réalisé selon la méthode des **5 M** adaptée au domaine de la Santé. On distingue donc :

- les risques liés à la **Méthode** : ce sont l'ensemble des risques liés aux pratiques de perfusion et à l'organisation du soin.
- les risques liés au **Milieu** : ce sont les risques liés à l'environnement.
- les risques liés au **Matériel** : ce sont les risques engendrés par les dispositifs médicaux de la perfusion.
- les risques liés à la **Main d'œuvre** : il s'agit des risques liés aux pratiques professionnelles.
- les risques liés à la **Matière** : ce sont les risques inhérents aux patients.

Pour une meilleure visibilité, ces facteurs de risque ont été rassemblés dans le diagramme d'Ishikawa (**Diagramme d'Ishikawa d'analyse des risques liés à la perfusion**) suivant : (Figure 1)

Chaque facteur de risque peut être analysé afin de proposer des solutions préventives permettant d'éviter ce risque ou au moins essayer de l'atténuer [3]

Parmi ces différents risques, il a été choisi de développer dans cet article, les risques liés au matériel mis en évidence lors des déclarations de matériovigilance.

- Risques liés aux problèmes d'assurance qualité
- Risques liés au mésusage du matériel afin d'aborder les bonnes pratiques

3. 1. Risques liés aux problèmes d'assurance qualité

Les défauts qualité sont fréquents et peuvent engendrer des conséquences graves pour le patient. Les principaux défauts qualité recensés sont multiples, on retrouve notamment :

- des désolidarisations,
- des fuites,
- des dispositifs médicaux incomplets,
- la présence d'un élément non fonctionnel,
- des défauts de stérilité,
- des plicatures,
- des obstructions des DM.

De plus, ces incidents sont souvent sous-déclarés par les professionnels de santé. Ils engendrent également une surconsommation de dispositifs donc un coût important et surtout une perte de temps pour l'utilisateur, pour la gestion des retraits et des échanges de dispositifs lorsque cela s'avère nécessaire [4].

3.2. Risques liés au mésusage du matériel afin d'aborder les bonnes pratiques

3.2.1. Mésusage de la voie parentérale

L'administration intraveineuse est un acte médical qui possède des avantages indéniables en raison de sa rapidité d'action et la possibilité de prise en charge rapide des situations d'urgence. Bien souvent, elle constitue la seule voie d'administration possible de certains médicaments. Cependant, les inconvénients de cette voie sont nombreux et non négligeables : le risque iatrogène (infections, lésions vasculaires, thromboses...), les exigences en personnel pour la pose et la surveillance, la gêne pour le malade (immobilisation, douleur...) et le coût de revient (coût en matériel, en médicament, en temps personnel, en gestion des effets indésirables...) Il apparaît donc particulièrement important d'utiliser la voie parentérale à bon escient. Cependant, il apparaît que l'usage de la voie intraveineuse serait injustifié ou prolongé inutilement dans de trop nombreux cas.

Le maintien parfois abusif d'une perfusion intraveineuse peut être lié à une absence de réévaluation systématique d'une situation initiale justifiant une perfusion intraveineuse, ou à cause d'idées préconçues qu'il faut tenter de combattre. Lorsqu'il existe des alternatives sous-cutanées ou per os, il est faux de penser que la voie intraveineuse est la plus efficace. En dehors des situations d'urgence, et du fait de la très bonne biodisponibilité de la plupart des médicaments par voie orale, l'utilisation de la voie orale n'entraîne pas de perte de chance pour le malade.

3.2.2. Mésusage lié au matériel

Le bon usage des dispositifs médicaux liés à la perfusion est un prérequis indispensable pour assurer le bon usage des médicaments injectables. La perfusion intraveineuse est trop souvent considérée comme un acte banal car réalisée très fréquemment par les professionnels de santé. De plus, le bon usage des dispositifs

médicaux de perfusion d'utilisation courante apparaît trop souvent comme secondaire par rapport à la bonne utilisation du médicament [4].

L'hétérogénéité des pratiques de perfusion au sein des services de soins est la conséquence de la multitude des dispositifs médicaux disponibles, de la diversité des protocoles de soins et de la méconnaissance des recommandations d'utilisation des dispositifs médicaux. Tout ceci conduit à l'usage non optimal voire au mésusage des dispositifs médicaux de perfusion.

3.2.2.1. Les systèmes passifs de perfusion ou par gravité

❖ **Fiabilité et performance**

Les matières plastiques se déforment dans les premières minutes lors du passage des solutés. Des phénomènes de reflux peuvent aussi se surajouter à ces variations de débit dues à la compliance des tubulures. Pour des perfuseurs standards, des variations de débit pouvant aller jusqu'à 40 % ont été mesurées lorsqu'il y a absence de contrôle initial et en cours de perfusion [5].

Le régulateur de débit a été créé pour augmenter la précision et la régularité des perfusions par gravité ; leur fiabilité et leur performance restent bien inférieures à celle des pompes à perfusion et des pousse-seringues. Ils permettent d'avoir une performance de maintien des débits de plus ou moins 20 % [5]. De plus, il existe une discordance entre le sentiment de sécurité éprouvé par le personnel infirmier et les performances réelles du dispositif. Ce dispositif est perçu à tort comme un dispositif de sécurité [6].

Il s'en suit une mauvaise administration des médicaments, une iatrogénie et une perte de chance pour les patients.

❖ **Recommandations de Bonnes pratiques**

➤ ***Percussion***

Lors de la percussion d'une poche souple ou d'un flacon verre, il faut ouvrir le limiteur de débit et fermer la prise d'air. Ceci permet d'évacuer une éventuelle surpression de la poche tout en préservant l'intégrité de la prise d'air, qui pourra alors être utilisée ultérieurement lors du rinçage de la tubulure ou lors d'un changement de poche. Un filtre mouillé ne laisse plus passer l'air et le perfuseur sera alors inutilisable.

Lors de la perfusion d'un flacon verre, il faut ouvrir la prise d'air après avoir suspendu le flacon, au moment de l'amorçage. Lorsque la prise d'air est fermée, l'air ne peut pas rentrer dans le système pour remplacer le soluté dans le flacon ; celui-ci ne s'écoulera pas. Il faut donc ouvrir la prise d'air juste au moment de l'amorçage après avoir suspendu le flacon. La pression exercée sur la chambre compte-goutte permettra l'entrée d'air vers le flacon. Si l'ouverture de la prise d'air intervient avant l'amorçage, le filtre sera mouillé et ne laissera plus passer l'air ; l'amorçage sera alors impossible.

➤ **Purge et Amorçage**

Lors de la purge, l'ouverture de la prise d'air permet l'écoulement du soluté conditionné sous vide. A la fin de la purge de la ligne de perfusion sur un flacon verre, il faut refermer la prise d'air avant de reposer le flacon sur la paillasse. En effet, si la prise d'air restait ouverte, le soluté mouillerait le filtre.

Pour amorcer une poche souple tout en évitant que la chambre compte-goutte ne se vide en fin de perfusion, celle-ci doit-être placée en dessous de la chambre compte-goutte. En suspendant la poche lors de l'amorçage, l'air résiduel contenu dans la poche ne serait pas chassé. Ceci empêche l'arrêt automatique de la perfusion : l'air de la poche passe dans la tubulure et expose à un risque d'embolie gazeuse.

➤ **Purge à l'envers**

A la fin d'une perfusion d'un médicament reconstitué dans une poche souple, la chambre compte-goutte est vide. Néanmoins, la totalité de la dose n'a pas été administrée au patient. Le volume de soluté contenu dans la tubulure ne sera pas administré ; il s'agit du volume mort ou volume résiduel. Ces phénomènes peuvent être limités en évitant les montages avec des longueurs de tubulure excessives, en choisissant un volume de reconstitution adapté permettant de faire un compromis entre faible concentration et apports liquidiens pour le patient, en rinçant la tubulure en fin de perfusion et en, dernier lieu, en ouvrant la prise d'air en fin de perfusion sous contrôle strict du soignant si la ligne n'est plus utilisée ultérieurement.

La technique de la purge à l'envers permet le rinçage de la tubulure ou le branchement d'une 2ème poche. La tubulure connectée au patient et contenant le soluté à rincer est clampée par la fermeture du limiteur de débit pour connecter une

poche de rinçage. La prise d'air est ouverte. La pression exercée sur la poche chasse l'air résiduel de la poche par la prise d'air, puis le soluté remplit à nouveau la chambre compte-goutte. Aucune bulle d'air n'a été introduite dans la tubulure. La prise d'air est refermée à la fin de la manipulation. Cette technique est néanmoins coûteuse en temps de soin et en poche de solutés. Elle est à privilégier pour des médicaments à marge thérapeutique étroite.

➤ **Prévention de l'embolie gazeuse**

La technique de la purge à l'envers, en plaçant la chambre compte-goutte sous la poche, doit être privilégiée. En pressant sur la poche lors de l'amorçage, l'air qui y est contenu est chassé dans la tubulure. Lorsque tout l'air est chassé, le soluté vient remplir la chambre compte-goutte. La prise d'air reste fermée pendant le geste. Cette technique permet d'éviter l'embolie gazeuse en fin de perfusion, et permettra le rinçage de la tubulure si besoin, car la chambre compte-goutte ne se videra pas.

La prévention de l'embolie gazeuse, en particulier lors de la perfusion d'un flacon sur une voie veineuse centrale, passe aussi par la réalisation d'une boucle de sécurité. Elle doit être placée à plus de 10 cm sous le niveau de l'oreillette droite du patient. Certaines recommandations vont jusqu'à 30 cm, mais la boucle peut toucher le sol lorsque le lit est en position basse. Cette boucle ou anse de sécurité forme un siphon qui va piéger les éventuelles bulles d'air ou le retour veineux en cas de chute brutale de la pression veineuse centrale, ou même de la pression intra-thoracique en fonction du cycle respiratoire [7].

➤ **Maintien du débit dans le temps**

Lorsque le débit a été réglé pour une hauteur donnée entre la poche et le point de ponction, celui-ci va diminuer si la différence de hauteur diminue (par exemple lorsque le patient se lève) et augmenter lorsque la différence de hauteur augmente (par exemple lorsque le patient s'assoit par terre après au cours d'une promenade). De façon générale, les patients ne doivent pas déambuler lors des perfusions sans contrôle et ajustement des débits.

Le contrôle du débit d'une perfusion par gravité doit être effectué 15 minutes après son branchement, en recomptant les gouttes et en vérifiant le niveau de la poche ou du flacon. Ce contrôle est trop souvent négligé au cours de la perfusion, alors que c'est un facteur essentiel de la bonne administration d'un traitement. Les

recommandations des fabricants sont claires mais contraignantes par rapport aux obligations de terrain dans les services de soins. Compte tenu de la compliance des tubulures, ils recommandent un contrôle 15 minutes après le branchement, des contrôles réguliers, des contrôles à effectuer à chaque branchement sur un montage, et de varier le positionnement de la molette du limiteur toutes les 6 heures, alors que le temps de présence auprès des patients dans les services de médecine est réduit, ne permettant souvent qu'un contrôle à la prise de poste.

➤ **Gestion des reflux**

Dans les situations de montage en Y par gravité, des reflux peuvent être observés entre les différentes lignes de perfusion et donc exposent au risque d'un défaut d'administration des solutés. Ceci s'explique par l'évolution variable des débits entre les différentes lignes au fur et à mesure de la perfusion. Il en résulte des niveaux variables dans les poches de perfusion et des différences de hauteur entre le niveau du soluté et le point de ponction. Le soluté de la ligne ou le débit est le plus faible, ne parviendra pas jusqu'au patient. La solution théorique pour revenir à une situation de bonne perfusion de toutes les lignes consiste à réajuster les niveaux entre les lignes en remontant la poche appropriée. Les débits pourront alors être identiques. En pratique, les poches sont suspendues à la même hauteur sur le pied à sérum. Il faut donc moduler l'ouverture d'une voie (l'hydratation) lors de la perfusion d'un antibiotique par exemple. Il n'y a aucun système d'alerte pour prévenir ce risque. Les montages en Y par gravité doivent être limités.

➤ **Conditions d'utilisation d'un régulateur de débit dit de précision**

Le recours à un régulateur de débit doit avoir lieu dans des conditions très strictes d'utilisation [5]. Il existe une liste de solutés autorisés à être perfusés avec ces dispositifs (exemples : glucose 2,5 %, 5 % et 10 %, mannitol 10 %, chlorure de sodium 0,9 %, bicarbonate de sodium 1,4 % et 4,2 %) et une liste de solutés interdits (exemples : glucose 20 et 30 %, nutrition parentérale, mannitol 20 %, émulsions lipidiques). Le régulateur est calibré pour une viscosité maximale, les solutions interdites ont en réalité une viscosité trop importante, ne permettant pas un bon contrôle du débit de perfusion. Le régulateur est encore calibré pour des cathéters dont le calibre est supérieur à 21 gauges (20 Ga-rose- 18 Ga-vert, 17 Ga-blanc-). Une hauteur minimale de 80 cm doit être respectée entre le contenant et la ligne

axillaire du patient. Enfin, l'échelle de graduation est approximative. Le débit est calculé selon la prescription médicale, la graduation adaptée est sélectionnée et le débit est contrôlé en comptant les gouttes pendant une minute. Sans toutes ces précautions, l'utilisation d'un régulateur de débit dit « de précision » expose le patient à un risque iatrogène en raison des variations de débit observées.

3.2.2.2. Les systèmes actifs de perfusion

❖ Fiabilité et Performance

Les principaux dispositifs actifs utilisés sont les pompes et pousse seringues. Les pompes de perfusion doivent permettre d'administrer les médicaments de manière précise et régulière, tout en limitant les risques liés à l'administration de médicaments par voie parentérale.

Les pompes et pousse seringue sont caractérisées par leur précision (5 % à 10 % pour les pompes ; 2 % pour les PSE), leur gamme de débits (1 à 300 ml/mn pour les pompes ; 1 à 100 ml/mn pour les PSE) et leurs systèmes de sécurité.

Les dispositifs actifs de perfusion les plus récents offrent un haut niveau de sécurité, cependant la connaissance du matériel ainsi que le réglage adapté des différents paramètres d'alarmes sont essentiels pour garantir la sécurité d'administration des médicaments par voie intraveineuse. Les professionnels de santé peuvent ainsi se croire faussement sécurisés en utilisant un système actif de perfusion car il possède de multiples alarmes.

❖ Recommandations de Bonnes Pratiques

➤ *Maintenance*

Afin de prévenir les risques liés à un système actif de perfusion, l'utilisateur doit s'assurer que le dispositif a fait l'objet d'une maintenance régulière. La maintenance correspond à l'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie du dispositif, destinés à la maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise [8]. Il existe deux types de maintenance :

- la maintenance préventive qui permet garantir la performance du dispositif. La plupart des dispositifs actifs de perfusion avertissent l'utilisateur lorsque cette maintenance doit être effectuée. Il est important de ne pas passer

outre cette information et d'envoyer des que possible le dispositif en maintenance.

- La maintenance curative qui permet de réparer un dispositif lorsqu'un défaut est constaté (panne, chute....)

➤ **Vérification du bon état de fonctionnement du dispositif**

Une vérification complète de l'ensemble du dispositif doit être réalisée avant son utilisation aussi bien en termes d'intégrité physique que du bon fonctionnement sur secteur et sur batterie du dispositif.

➤ **Utilisation du dispositif dans de bonnes conditions**

Une formation à l'utilisation du dispositif doit être réalisée pour tout utilisateur. Celui-ci doit s'assurer de savoir correctement utiliser ces dispositifs afin d'assurer la sécurité du patient.

Le choix du dispositif actif de perfusion doit se faire en fonction du patient, du type de médicament, du volume à injecter, du type d'administration (bolus, intermittent...) et de la précision souhaitée. C'est pourquoi le pousse-seringue sera privilégié pour les administrations de médicaments à marge thérapeutique étroite et à faible débit.

Il est important de bien choisir le type de seringue sur le pousse-seringue car pour une seringue d'un même volume, le diamètre ainsi que la longueur du piston varie en fonction du fabricant. De plus, certaines pompes doivent être utilisées avec du matériel spécifique.

Tout dispositif actif doit être mis sur secteur lorsqu'il n'est pas utilisé afin de pouvoir bénéficier à tout moment d'une batterie chargée.

L'étiquetage adéquate de la seringue sur le pousse seringue est un élément clé de la sécurisation de l'administration du médicament. En effet, il permet de connaître le médicament administré, sa concentration, le volume total et le débit d'administration.

L'utilisateur doit s'assurer du bon réglage des paramètres du dispositif actif de perfusion afin de s'assurer que les différentes alarmes permettant la sécurisation de la perfusion sont adaptées au patient, au médicament administré et à la situation. Le réglage adéquat de l'alarme d'occlusion qui est indispensable afin d'assurer un monitoring précis des pressions du système [9]. Cette alarme doit être réglée pour

chaque patient. Une limite d'alarme réglée au plus proche de la pression réelle dans la ligne de perfusion peut réduire le risque de complications grâce à un délai d'alarme. Elle permet de mettre en évidence une obstruction sur la ligne de perfusion (cathéter obstrué, robinet fermé, tubulure coudée...) et d'agir rapidement si besoin et de prévenir les conséquences de cette obstruction (sous-administration du médicament, instabilité hémodynamique, risque de bolus en levée d'occlusion, ...). Cette pression est préréglée chez tous les fabricants sur la base d'une moyenne de pression.

Une limite d'alarme d'occlusion haute donne un délai d'alarme long. L'utilisateur se sent alors en sécurité alors que le délai de déclenchement de l'alarme sera trop long pour prévenir efficacement une occlusion.

De plus, en cas d'occlusion et avant que l'alarme du système actif de perfusion ne se soit déclenchée, l'ensemble de la ligne de perfusion sera monté en pression. La levée de l'occlusion pourra entraîner un risque d'administration de bolus au patient.

Il est important de purger de manière électronique l'allonge qui permet d'amener le médicament de la seringue vers la voie veineuse avant de la raccorder afin de vaincre toutes les inerties liées au système : mise sous tension du moteur, ressorts qui stabilisent le piston, frottement du piston, élasticité de l'allonge. Il est important d'utiliser la fonction purge du pousse-seringue afin de limiter le risque de retard au démarrage notamment lors de l'utilisation du pousse-seringue avec des faibles débits [10].

Ainsi un retard à l'initiation du traitement peut être observé pour des débits faibles lors de purge manuelle pouvant aller jusqu'à 18 minutes lors de l'administration d'un médicament à 1ml/h sur un pousse-seringue [10].

5. Conclusion

D'après la directive 93/42 CEE : « Chaque dispositif doit être accompagné des informations nécessaires pour pouvoir être utilisé en toute sécurité (...) en tenant compte de la formation et des connaissances des utilisateurs potentiels ». Comme l'infirmier est habilité à accomplir les perfusions sur prescription médicale, il peut être considéré comme l'utilisateur privilégié des dispositifs de perfusion.

L'hétérogénéité des pratiques de perfusion constatée dans les hôpitaux serait la conséquence de la diversité des pratiques enseignées dans les Instituts de Formation en Soins Infirmiers, mais également liée à l'existence de multiples protocoles divergents selon les services [11]. La multiplicité des référentiels d'usage et la multiplicité des usages contribuent aux difficultés d'utilisation des dispositifs de perfusion par les infirmiers [12]. Rares sont les informations mises à disposition pour un bon usage et notamment, il n'existe pas de notice d'utilisation détaillée disponible pour les utilisateurs. De plus, les informations délivrées dans les notices d'utilisation diffusées par les fournisseurs sont variables d'une marque de dispositif à une autre [5].

La représentation de la perfusion par les infirmiers attribue une place prédominante au médicament alors que le nécessaire à perfusion se voit attribuer une place secondaire, considéré simplement comme une tubulure. Il est donc dévalorisé. Le médicament et les éléments du contexte prédominent. La fonctionnalité du perfuseur, ses caractéristiques et sa technique d'utilisation sont des éléments périphériques alors que le médicament, objet scientifique, a une position centrale.

Cependant, dans le cadre de la perfusion, un bon usage du médicament passe nécessairement par un bon usage du nécessaire à perfusion afin de garantir efficacité thérapeutique et sécurité du patient.

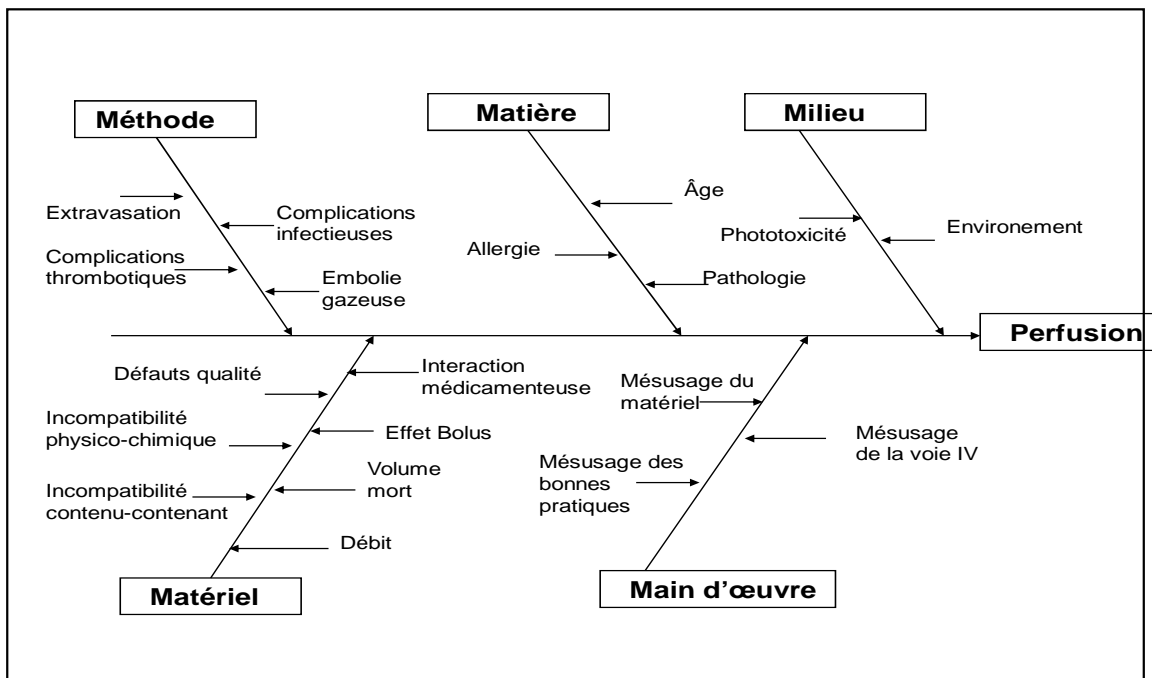
Bibliographie

- [1] Benezech C, Llory J, Physique et Biophysique. Mécanique thermodynamique. Physico-chimie. Edition Masson. 1973
- [2] Lannoy D. Optimisation de la qualité et de l'efficacité des dispositifs médicaux de perfusion simple et complexe. Th. D. Pharmacie 2011 : Lille.
- [3] Venet A, Gestion des risques autour de la perfusion sous l'angle de la matériovigilance. Réalisation d'un film sur les bonnes pratiques de la perfusion. Thèse Docteur en pharmacie 2011/Tou 3-2093
- [4] Venet A, Barroso A, Cahoreau V, Quiévy A, Sauvage A, Bertrand-Barat J. Dispositifs de perfusion, Dispositifs à risque. Journées d'EUROPHARMAT 2011, Lyon.
- [5] Djan C, Nicolas C, Janoly-Dumenil A, Plauchu M, Régulateur de débit : mise en évidence du mésusage par une enquête de pratiques et propositions d'actions correctives. Journal de pharmacie clinique 2008, 27 (2) : 65-72.

- [6] Cabelguenne D, Cote C, Martin R, Auray JP. Nécessaire implication du pharmacien dans l'information des utilisateurs de dispositifs médicaux stériles pour le bon usage : exemple d'un perfuseur. Journal de Pharmacie Clinique. 2004; Volume 23, Numéro 4, 241-8.
- [7] B Debaene. L'embolie gazeuse. Symposium Hopipharm Marseille 2009 (lien www.doraint.com/HOIPHARM2009)
- [8] Norme NF EN 13306 maintenance- Terminologie de la maintenance 2010 ; Mise au point sur la maintenance des dispositifs médicaux, AFSSAPS octobre 2011
- [9] Decaudin B et al. Montages complexes et optimisation des systèmes de perfusion. Journées Lilloises d'Anesthésie réanimation 2010.
- [10] Pinturaud M, Comte H, Lannoy D, Decaudin B, Odou P. Temps de démarrage des pousse-seringues : comparaison de quatre dispositifs dans différentes conditions de débit et d'amorçage. Poster Europharmat : 2008.
- [11] Wilkinson R. Ide concerns about intravenous therapy and devices. Nurs stand 1996 ;10 : 35-37.
- [12] Genes I, Bazin J-E. Iatrogénèse infirmière ou quand les soins même les plus élémentaires peuvent nuire aux patients. Oxymag 2011 ; 24 n°116 : 18.

Figure 1

Diagramme d'Ishikawa d'analyse des risques liés à la perfusion



[Retour au texte](#)