

Les avantages de la cassette Plum™ en matière de sécurité des patients

Examen et évaluation des technologies de thérapie par perfusion et de l'impact clinique des mécanismes de pompage et de la conception des kits d'administration

JW Beard MD, Dan Shea RN, Zehra Tilahun RN

Introduction

Les pompes à perfusion d'aujourd'hui remplissent des fonctions cliniques essentielles avec une technologie et des caractéristiques de sécurité de plus en plus avancées. L'utilisation de « pompes intelligentes » — pompes à perfusion avec bibliothèques de médicaments — en vue de réduire les erreurs lors de la perfusion de médicaments et de solutions est devenue la norme industrielle^{1,2} et constitue une pratique recommandée par les principaux organismes de sécurité.^{3,4,5} Cependant, les pompes intelligentes n'éliminent pas tous les types d'erreurs.^{3,4,5} Il existe une très grande diversité d'interfaces utilisateur des pompes intelligentes, de flux de travail cliniques, de mécanismes de pompage et de kits d'administration.^{6,7} Les interfaces utilisateur des dispositifs et les flux de travail ont fait l'objet d'une attention particulière de la FDA en matière d'ergonomie⁸ et ont fait l'objet de recherches en laboratoire.⁶ Le mécanisme de pompage des liquides et le kit d'administration sont également primordiaux, car ils déterminent la manière dont le liquide est administré au patient ainsi que la précision et la cohérence de l'administration de solution dans divers environnements cliniques. Cet examen de la technologie de thérapie par perfusion démontre que la conception des mécanismes de pompage et des kits d'administration a un impact clinique important.

Il existe une très grande diversité d'interfaces utilisateur des pompes intelligentes, de flux de travail cliniques, de mécanismes de pompage et de kits d'administration.^{6,7}

Problèmes de sécurité des patients liés aux pompes intelligentes

Les risques et les erreurs associés aux pompes intelligentes sont décrits via des enquêtes,² des réclamations,⁴ des analyses documentaires,^{5,9} et des organismes publics.¹⁰ Les types potentiels d'erreurs liées aux pompes intelligentes sont nombreux,^{9,11} et certains cas d'utilisation sont considérés comme présentant un risque plus élevé que d'autres.^{6,10} Des publications récentes viennent enrichir la base de connaissances en décrivant les expériences et les priorités des cliniciens intervenant en première ligne ainsi que les technologies utilisées pour remédier aux erreurs liées aux pompes intelligentes.^{2,4}

Deux enquêtes récentes de l'Institute for Safe Medication Practices (ISMP), comprenant plus de 1 000 répondants du secteur de la santé, donnent un aperçu de la prévalence des erreurs médicamenteuses au lit des patients et des types de défis ou d'obstacles que les utilisateurs rencontrent avec les pompes intelligentes.² Les types d'erreurs médicamenteuses les plus fréquents rencontrés au cours des 12 derniers mois par les répondants concernaient des perfusions secondaires dues à des retards, des omissions ou des débits erronés. Les utilisateurs ont fait état de difficultés liées à l'utilisation des pompes intelligentes dans des catégories telles que la création, la maintenance et la participation des bibliothèques de médicaments, les limites de la technologie et le flux de travail de programmation. Les perfusions secondaires ont également été décrites comme une catégorie de défis, comprenant des problèmes tels que l'absence d'alerte/alarme si la voie secondaire ne fonctionne pas, des erreurs de configuration de la voie secondaire telles que la hauteur de la poche et la fermeture des clamps, la programmation de la perfusion principale comme secondaire, et l'oubli de redémarrer la perfusion principale une fois la secondaire terminée. Les défis spécifiques aux alarmes et aux capteurs comprenaient la difficulté à gérer les occlusions et les alarmes signalant la présence d'air dans la tubulure. Dans la catégorie de disponibilité des pompes, un manque de disponibilité de pousse-seringue permettant d'administrer des médicaments en plus faibles quantités a représenté un défi, en raison de la pénurie de médicaments.

Les erreurs liées aux pompes intelligentes et les solutions technologiques pour y remédier ont été étudiées par l'ECRI Institute.⁴ Une enquête sur 100 réclamations concernant des pompes intelligentes signalées à l'ECRI a démontré que la principale source d'erreurs était liée à une concentration de perfusion ou à des entrées de paramètres incorrectes. L'analyse de l'ECRI indique que 75 % des erreurs étudiées seraient évitées par l'interopérabilité entre les pompes intelligentes et les DSE (Données de Santé Enregistrées). Sur les 25 % d'erreurs non traitées par l'interopérabilité, 15 % étaient liées à la configuration de la perfusion secondaire et nécessitaient une solution technologique de pompe à perfusion.

Une autre série de difficultés liées à la pompe à perfusion et présentant un risque d'erreur provient des kits d'administration et des mécanismes de pompage susceptibles de faire varier la précision de l'administration de solution jusqu'à 30 % en fonction des changements de pression d'entrée et de sortie du kit d'administration.¹² La variabilité de la pression peut être provoquée par des changements cliniques tels qu'un cathéter veineux à haute résistance et la différence de hauteur entre la poche de liquide et la pompe.

Caractéristiques idéales de la technologie des pompes à perfusion

En comprenant les types d'erreurs de la pompe à perfusion et en se concentrant sur le mécanisme de pompage et le kit d'administration, des solutions technologiques peuvent être envisagées pour remédier aux erreurs liées aux perfusions principales et secondaires.

Perfusions principales

Idéalement, les perfusions effectuées à partir de la poche de liquide principal doivent avoir lieu au débit programmé sans se soucier de la variabilité pendant les soins due à une différence de hauteur variable entre la poche de liquide, la pompe et le patient. Par exemple, les débits d'administration de solution doivent être constants indépendamment du positionnement des pompes sur un pied à perfusion, du transfert d'un patient de la table de la salle d'opération à un lit, ou du fait que le patient déambule dans sa chambre.

La charge de l'alarme de perfusion devrait être réduite au minimum. La gestion des types d'alarmes courants, tels que la présence d'air dans la tubulure et l'occlusion distale, en serait facilitée. Idéalement, l'air dans la tubulure pourrait être géré en limitant l'accumulation d'air dans le circuit d'écoulement du liquide et en éliminant l'air sans qu'il soit nécessaire de déconnecter le kit d'administration du patient, réduisant ainsi la possibilité de contamination. Les occlusions distales transitoires dues à des conditions changeantes, telles qu'un cathéter plié à cause d'un coude fléchi, seraient gérées sans qu'un clinicien se trouve présent au chevet du patient.

Perfusions secondaires

La pompe idéale délivrerait des perfusions secondaires sans dépendre d'une différence de hauteur de tête ni de la nécessité d'administrer la perfusion secondaire comme une perfusion principale indépendante. L'administration de la perfusion secondaire ne dépendrait pas d'une seule valve anti-retour au sein du kit principal pour empêcher le médicament secondaire de s'écouler

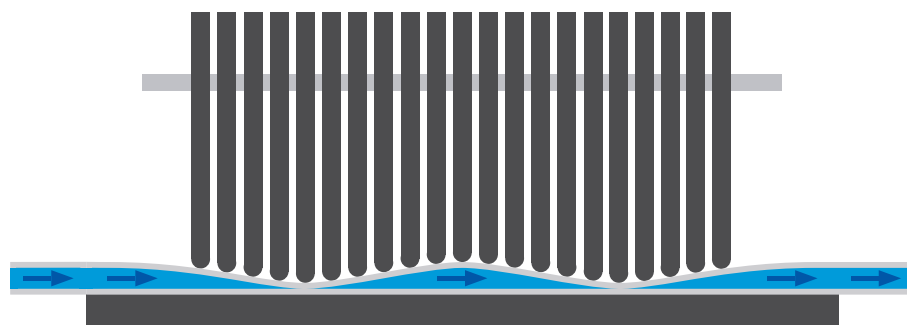
dans la poche principale plutôt que vers le patient. La pompe alerterait l'infirmier/ère lorsque la perfusion secondaire serait obstruée par un clamp ou une autre source. La pompe délivrerait le volume secondaire exact programmé et reviendrait ensuite à la perfusion principale lorsque cela serait indiqué. Dans le cadre de l'interopérabilité entre la pompe intelligente et les DSE, la pompe idéale serait capable de garantir que la perfusion secondaire est administrée et documentée avec précision.

La pompe idéale délivrerait des perfusions secondaires sans dépendre d'une différence de hauteur de tête ou de la nécessité d'administrer la perfusion secondaire comme une perfusion principale indépendante.

Présentation de la technologie des pompes

Il existe aujourd'hui sur le marché deux mécanismes de pompage prenant en charge de grands volumes de liquides : le mécanisme péristaltique linéaire et le mécanisme à cassette. Les pompes péristaltiques linéaires sont disponibles auprès de plusieurs fabricants, tandis que toute l'expérience clinique basée sur les cassettes provient de la plateforme de pompes à perfusion Plum (ICU Medical Inc., San Clemente, CA, États-Unis). Comme décrit ci-dessous, il existe plusieurs différences significatives de performances cliniques entre le système péristaltique linéaire et le système à cassette.

Plongée en profondeur : limites des mécanismes de pompage péristaltique linéaire



Mécanisme de pompage péristaltique linéaire

La plupart des pompes à perfusion utilisent un mécanisme de pompage péristaltique, qui déplace le liquide en aval dans le kit d'administration avec l'aide du mécanisme de pompage et de la gravité. Un remplissage et une vidange corrects du segment de pompage sont nécessaires pour une administration de solution précise.

La conception des segments de pompage en silicone peut entraîner une accumulation d'air

Le segment de pompage du kit d'administration sur une pompe péristaltique linéaire constitue la longueur de tubulure qui interagit avec le mécanisme de pompage pour propulser le liquide de manière distale vers le patient. Le segment de pompage peut être fabriqué en silicone, ayant des propriétés de perméabilité qui peuvent permettre à l'air de pénétrer dans le kit, entraînant la formation de bulles et le déclenchement des alarmes signalant la présence d'air dans la tubulure. L'accumulation d'air dans le segment de pompage peut avoir un impact sur la précision du pompage, car l'air déplace le liquide du segment, ce qui peut entraîner une sous-alimentation en liquide pendant un cycle de pompage.

La pression d'entrée affecte la précision de l'administration de solution

Pour un remplissage correct du segment de pompage, une différence de hauteur entre la poche de liquide et la pompe est recommandée par les fabricants. L'entrée de liquide dans le segment de pompage peut être réduite par une hauteur de tête inadéquate de la poche de liquide principal ou par la chute des niveaux de pression de la poche lors de la vidange, ce qui peut réduire le volume d'administration de solution pendant le cycle de pompage. Le débit dans le segment de pompage peut être réduit d'environ 1 % à chaque réduction de 15 mmHg de la pression d'entrée¹² dans le système. En outre, une vidange restreinte de la poche par une ventilation inadéquate ou une obstruction du passage du liquide par les filtres ou des tubulures pliées peut également réduire le débit.

L'augmentation de la contre-pression réduit la précision des pompes

Des contre-pressions élevées peuvent entraîner une réduction de la vidange et du remplissage de la chambre de pompage pendant le cycle de pompage. Le résultat net d'une augmentation de la contre-pression est une réduction de la distribution du liquide. Une contre-pression accrue peut résulter de plusieurs conditions cliniques importantes telles que l'obstruction partielle des tubulures, les débits élevés, l'augmentation de la viscosité du liquide, les tubulures de petit diamètre, les cathéters de petit diamètre et les cathéters longs tels que les lignes CCIP. La pression de sortie devrait varier dans le temps et les pompes à perfusion peuvent être programmées pour administrer du liquide jusqu'à atteindre un seuil de pression d'occlusion distale, ce qui peut entraîner une sous-administration. Par exemple, lorsqu'un seuil de pression d'occlusion distale est fixé à 11 livres par pouce

L'augmentation de la contre-pression peut réduire le débit jusqu'à 3 % par PSI selon la conception de la pompe, ce qui peut se traduire par une imprécision de la pompe.

carré (psi), la pompe distribuera du liquide contre une contre-pression de 10 psi sans déclencher d'alarme. L'augmentation de la contre-pression peut réduire le débit jusqu'à 3 % par PSI selon la conception de la pompe, ce qui peut se traduire par une imprécision de la pompe.¹² Les effets additifs des pressions d'entrée et de sortie peuvent créer des erreurs de débit négatives allant jusqu'à 30 %.¹²

Les perfusions secondaires peuvent être omises ou retardées

La pompe péristaltique distribue le liquide à travers le kit d'administration sans contrôler s'il provient de la poche principale ou secondaire. La sélection d'un débit de perfusion secondaire est déterminée par des processus manuels comprenant la mise en place du différentiel de hauteur de tête principal-secondaire requis, l'ouverture du clamp à roulette et la garantie de la présence d'une valve anti-retour dans la voie principale. Le raccordement de la voie secondaire au site en Y principal nécessite également un connecteur sans aiguille à faible résistance et entièrement ouvert pour garantir un écoulement correct du liquide à partir de la poche secondaire. En cas d'erreur de configuration de la voie secondaire, telle qu'un clamp à roulette fermé, la pompe peut être programmée pour administrer le médicament secondaire et le médicament secondaire peut être affiché sur l'interface utilisateur, mais en raison du clamp fermé sur la voie secondaire, le médicament sur la voie principale sera perfusé au débit secondaire programmé par le clinicien.

Les perfusions secondaires interrompent les perfusions principales

Lorsqu'elles sont correctement administrées, les perfusions secondaires interrompent l'administration de la perfusion principale jusqu'à ce que l'écoulement de liquide de la poche principale reprenne. Bien que la signification clinique d'une interruption de la perfusion principale soit spécifique au patient, les interruptions fréquentes d'une perfusion principale ordonnée peuvent être associées à des problèmes liés à l'équilibre des liquides et à l'homéostasie électrolytique.

L'administration de perfusions secondaires comme perfusion principale nécessite un rinçage spécifique

Pour contourner les risques liés aux retards dans l'administration secondaire ou aux interruptions des perfusions principales, une perfusion secondaire peut elle-même être administrée comme perfusion principale. Lorsque cette stratégie est suivie, le clinicien doit alors mettre en place une stratégie pour rincer la tubulure principale utilisée afin d'administrer le reste du liquide secondaire. Il est essentiel d'administrer le reste du liquide secondaire dans la tubulure pour éviter tout sous-dosage potentiel, car les poches de perfusion secondaire peuvent être de 50 ou 100 mL alors que le volume d'amorçage de la perfusion principale peut être de 20 mL ou plus. L'élimination du liquide restant dans la tubulure peut entraîner le gaspillage d'une partie considérable de la dose prescrite.

Plongée en profondeur : avantages du mécanisme de pompage à cassette Plum

Le mécanisme de pompage à cassette Plum délivre les médicaments principaux et secondaires différemment d'un mécanisme de pompage péristaltique. La meilleure façon de comprendre la technologie est de décrire le kit d'administration et la cassette, puis de décrire le mécanisme de pompage.

Structure du kit d'administration Plum avec la cassette Plum

Le kit d'administration Plum comprend plusieurs éléments communs à tous les kits d'administration. À son extrémité proximale, le kit comprend un perforateur de poche et une chambre compte-gouttes. À son extrémité distale, le kit comprend un raccord Luer mâle doté d'une bague pivotante pour une fixation sûre à un raccord Luer femelle. L'élément différenciateur est la cassette, qui est située près du milieu du kit et qui s'engage avec le mécanisme de pompage.



Structure de la cassette Plum

Une description schématisée de la cassette décrit l'écoulement du liquide de la poche vers le patient.

La cassette Plum dispose d'un circuit d'écoulement du liquide en forme de U à l'intérieur d'un boîtier rectangulaire. Le liquide des voies principales et/ou secondaires s'écoule dans la cassette, remplit le piège à air, remplit la chambre de pompage, puis sort de la cassette via la ligne de perfusion reliée au patient. Pendant l'amorçage, la cassette est inversée pour expulser l'air du piège à air et remplir la chambre de pompage avec le liquide, puis retournée dans l'orientation normale pour le chargement dans la pompe.

Capacités techniques du mécanisme de pompage à cassette

DISTRIBUTION VOLUMÉTRIQUE

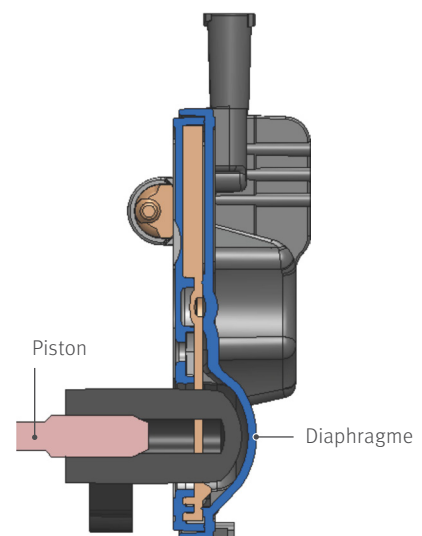
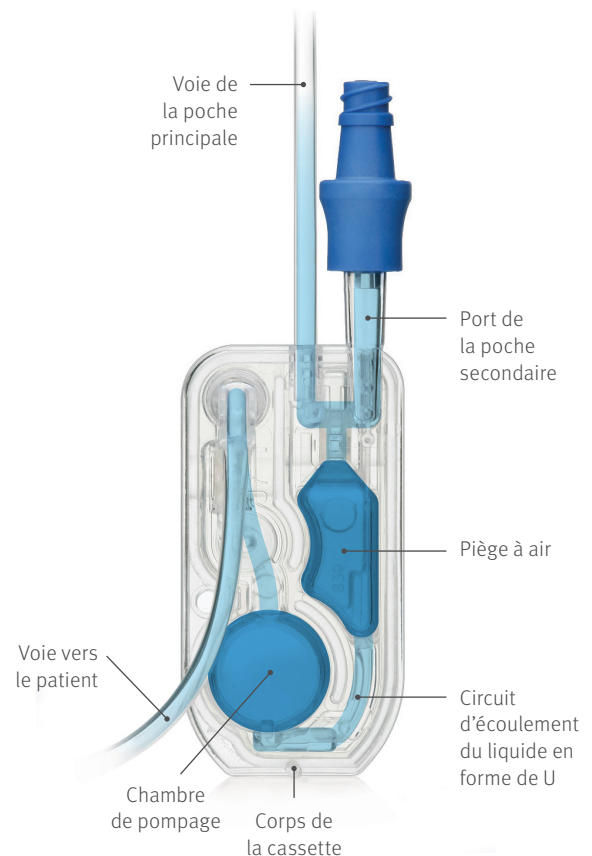
Les pompes à perfusion Plum délivrent un volume déterminé de liquide à chaque cycle de pompage, indépendamment de la pression d'entrée et de la contre-pression. La cassette du kit d'administration comprend une chambre de pompage avec un diaphragme en silicone flexible qui est comprimé par un piston de la pompe. Lorsque la chambre est pleine et que le piston s'étend, un volume déterminé de liquide est poussé de la chambre dans le kit d'administration distale. Lorsque le piston se rétracte, le diaphragme se dilate et aspire le liquide de la poche dans la chambre de pompage. Le débit programmé détermine la fréquence du cycle de pompage de l'extension et de la rétraction du piston et donc le volume d'administration de solution.

CONTRÔLE INDÉPENDANT DU POMPAGE DES PERFUSIONS PRINCIPALES ET SECONDAIRES

La cassette incorpore un mécanisme de valve qui agit comme un gardien de l'écoulement du fluide dans la cassette pour les perfusions principales et secondaires. Lors de la délivrance d'une perfusion secondaire, le mécanisme de pompage sélectionne le liquide du port secondaire et ferme le débit du port principal. Lorsqu'il est programmé pour une perfusion principale, le mécanisme de pompage sélectionne le liquide de la voie principale et ferme le débit de la voie secondaire.

CAPACITÉS D'ALARME POUR LES PERFUSIONS PRINCIPALES ET SECONDAIRES

Le contrôle indépendant des perfusions principales et secondaires permet d'émettre des alarmes de pompe à perfusion pour chaque voie indépendamment. Les alarmes sont configurées pour détecter les occlusions proximales et distales pendant toute la durée de la perfusion.



Distribution volumétrique



Piégeage et élimination de l'air



Connexion d'une seringue ou d'un kit de perfusion

PIÉGEAGE ET ÉLIMINATION DE L'AIR

Le piège à air de la cassette est conçu pour retenir jusqu'à 1 mL d'air avant de déclencher une alarme. Une fois que l'air est présent et qu'une alarme est générée, l'air peut être évacué par un processus automatisé de purge rétrograde via le port secondaire. La purge rétrograde est déclenchée par le clinicien qui sélectionne la fonction au moyen du clavier, qui dirige le liquide de la poche principale pour remplir le piège à air et expulser l'air dans un réservoir fixé au port secondaire, tel que la voie de perfusion secondaire ou une seringue.

ADMINISTRATION DE SOLUTION SIMULTANÉE

En plus de l'administration d'un médicament secondaire, le mécanisme de valve de la cassette permet l'administration simultanée de liquides. L'administration simultanée est la perfusion de liquides principaux et secondaires en même temps à des débits déterminés indépendamment. Le mécanisme de pompage aspire alternativement des liquides dans la cassette à partir de poches principales et secondaires pour atteindre le débit d'administration programmé de chaque liquide. Par exemple, la perfusion principale peut être perfusée à 100 mL/heure alors que la perfusion secondaire peut être perfusée simultanément à 50 mL/heure. Les règles de compatibilité s'appliquent toujours, car les médicaments ne doivent être perfusés ensemble que s'ils sont compatibles.

CONNEXION D'UNE SERINGUE OU D'UN KIT DE PERFUSION

La cassette Plum permet d'utiliser un connecteur sans aiguille ou un raccord Luer femelle comme point de fixation pour la perfusion secondaire. Ce point de connexion permet la fixation d'une tubulure de kit d'administration ou d'une seringue pour la flexibilité de la poche et du volume dans l'administration de la perfusion.

L'impact clinique du système de perfusion Plum

Les débits de perfusion sont stables lorsque le contexte clinique change

La distribution volumétrique permet de perfuser les perfusions principales et secondaires au débit programmé, indépendamment de la hauteur de la poche, de la résistance du système et de la contre-pression pour les perfusions secondaires et principales. Les changements de hauteur des poches et d'emplacement de la pompe, comme le transfert d'un patient d'un lit à une chaise, sont gérés sans qu'il soit nécessaire de reconfigurer le système de perfusion. Un autre avantage de l'indépendance par rapport aux exigences de hauteur de la tête est la possibilité de configurer le système de perfusion (pompe, poches, potence, etc.) en fonction du contexte clinique afin d'optimiser les flux de travail dans les espaces restreints.

L'administration de la perfusion secondaire est simplifiée et les sources d'erreur sont éliminées

Grâce au contrôle indépendant des perfusions principales et secondaires, l'administration secondaire ne nécessite plus que le clinicien abaisse la poche de perfusion principale avec un crochet, maintienne un différentiel de hauteur de tête ou dépende d'une valve anti-retour pour administrer la perfusion en toute sécurité. Le clinicien peut accrocher les poches de perfusion en fonction de la zone de soins et du scénario clinique, que ce soit sur le pied à perfusion ou sur un crochet de pompe.

Les alarmes dédiées aux perfusions secondaires reconnaissent un écoulement de liquide secondaire obstrué, par exemple par un clamp à roulette fermé, et alertent le clinicien. En revanche, une voie secondaire obstruée sur une pompe péristaltique ne déclenchera pas d'alarme et entraînera l'écoulement du liquide de la poche de perfusion principale au débit secondaire programmé et un retard ou une omission du médicament secondaire.

La reconnaissance rapide d'une voie secondaire obstruée permet au clinicien de rétablir l'écoulement et d'éviter les retards de traitement par des médicaments qui sont souvent des antibiotiques et des électrolytes sensibles au facteur temps. Dans une étude, les erreurs liées à un clamp fermé se sont produites à un taux de 1,1 %, ¹³ ce qui se traduit par un impact potentiel fréquent sur les patients, car un hôpital individuel peut compter des centaines de patients, recevant chacun plusieurs perfusions secondaires chaque jour.

Les directives 2020 de l'ISMP sur les pompes intelligentes recommandent aux cliniciens d'« utiliser un système automatisé de gestion de la perfusion IV secondaire ne dépendant pas du différentiel de hauteur de tête ».

Les directives 2020 de l'ISMP sur les pompes intelligentes recommandent aux cliniciens d'« utiliser un système automatisé de gestion de la perfusion IV secondaire ne dépendant pas du différentiel de hauteur de tête et pouvant assurer un débit secondaire ». ³ Le système de perfusion Plum est la seule pompe à perfusion actuellement utilisée dans les soins cliniques à répondre à cette recommandation.

Les alarmes de présence d'air dans la tubulure sont réduites et peuvent être acquittées sans déconnexion de la tubulure

Les alarmes de présence d'air dans la tubulure interrompent les perfusions, peuvent demander un grand temps de résolution, se reproduisent fréquemment et peuvent entraîner une fatigue liée aux alarmes. En outre, le fait de rompre la ligne de perfusion pour éliminer l'air peut exposer le patient à une contamination du site d'injection et à une infection éventuelle. Le piège à air à cassette Plum permet de capturer jusqu'à 1 mL d'air afin de réduire la charge de l'alarme, tandis que la purge rétrograde permet d'évacuer l'air sans déconnecter la voie du patient. Les problèmes relatifs à l'air sont encore réduits, car le diaphragme en silicone du kit d'administration Plum est limité à la taille d'une pièce de dix cents environ, soit une surface de silicone nettement inférieure aux autres segments de pompage péristaltique, ce qui réduit la possibilité d'accumulation d'air sous forme de bulles.

La gestion de l'air a été étudiée dans une évaluation comparative de Plum 360™ et d'une pompe concurrente lors d'une étude en laboratoire d'un agent thérapeutique placebo connu pour le dégazage et la génération d'alarmes de présence d'air dans la tubulure. À l'issue de l'étude, Plum 360 n'avait déclenché aucune alarme de présence d'air dans la tubulure tandis que la pompe concurrente en avait déclenché 21. ¹⁴

La documentation et la soumission des demandes de remboursement sont améliorées grâce au contrôle indépendant des perfusions principales et secondaires

Grâce au contrôle indépendant des perfusions principales et secondaires, la documentation avec l'interopérabilité entre la pompe intelligente et les DSE est précise. Les avantages de l'interopérabilité en matière de documentation facilitent l'établissement d'un dossier médical précis et peuvent se traduire par une amélioration des résultats financiers de l'hôpital. Un hôpital communautaire a constaté que l'interopérabilité était associée à une augmentation des soumissions de codes CPT de thérapie par perfusion, pour un total annualisé de 1 147 652 \$ (USD).¹⁵

Sans ce contrôle principal et secondaire indépendant avec une pompe péristaltique, lorsqu'une perfusion secondaire ne s'écoule pas, le médicament principal peut être administré et incorrectement enregistré comme une perfusion secondaire.

La perfusion principale peut se poursuivre pendant les perfusions secondaires

La capacité de perfusion simultanée permet aux cliniciens de déterminer si une perfusion secondaire sera administrée via le mode secondaire (perfusions secondaires, arrêts de la principale) ou simultané (perfusion principale et secondaire) et présente plusieurs avantages potentiels.

Moins d'interruptions de la perfusion principale

Une perfusion de liquide d'entretien peut se poursuivre au débit souhaité pendant que des médicaments secondaires intermittents sont perfusés. Cela est particulièrement précieux lorsque les sites d'accès intraveineux sont limités et que la perfusion principale est essentielle à l'équilibre hydrique du patient. Les interruptions principales répétées avec le mode secondaire peuvent avoir un impact sur l'équilibre hydrique et compliquer les calculs et l'équilibre des entrées et sorties. Les antibiotiques bêta-lactamines, tels que ZOSYN®, sont de plus en plus souvent perfusés sur de longues périodes. ZOSYN peut être administré pendant 4 heures, 3 fois par jour. Lorsqu'il est administré par mode secondaire, ZOSYN peut entraîner une interruption de la perfusion principale 12 heures par jour.¹⁶ Les perfusions principales comprennent souvent des électrolytes. Les perfusions de liquides et d'électrolytes fréquemment interrompues peuvent donc également affecter l'homéostasie électrolytique.

Gain de temps grâce aux perfusions multiples

L'administration simultanée d'une perfusion secondaire peut également réduire la durée de la thérapie. Au cours d'une étude en laboratoire comparant Plum 360 à une pompe concurrente, le temps nécessaire pour réaliser un protocole de chimiothérapie simulé a été réduit par la perfusion simultanée de prémédications avec Plum 360.¹⁴

Amélioration potentielle du confort du patient relatif aux perfusions irritantes

Pendant la perfusion de médicaments irritants, l'administration simultanée peut améliorer le confort du patient en diluant le médicament avec la perfusion principale.¹⁷

Les interruptions principales répétées avec le mode secondaire peuvent avoir un impact sur l'équilibre hydrique et compliquer les calculs et l'équilibre des entrées et sorties.

Les médicaments secondaires peuvent être administrés via des seringues ou des poches

Le port secondaire peut être utilisé avec un kit d'administration ou une seringue fixée à la cassette Plum standard sans équipement spécialisé. La possibilité de perfuser des médicaments dans différents types de poches est précieuse en cas d'évolution des préparations médicamenteuses et en période de pénurie de médicaments.²

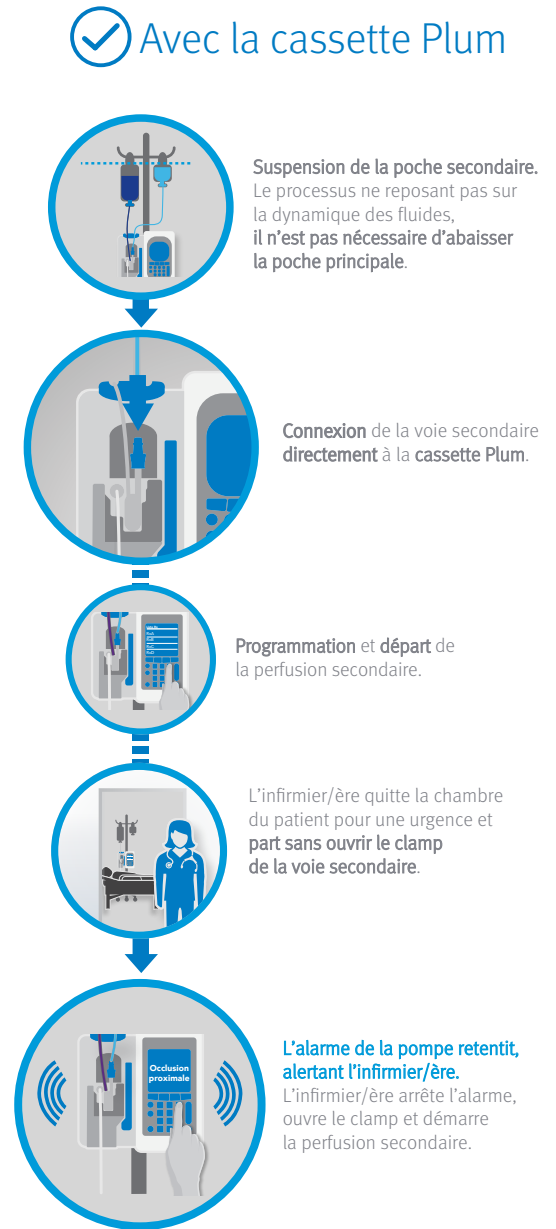
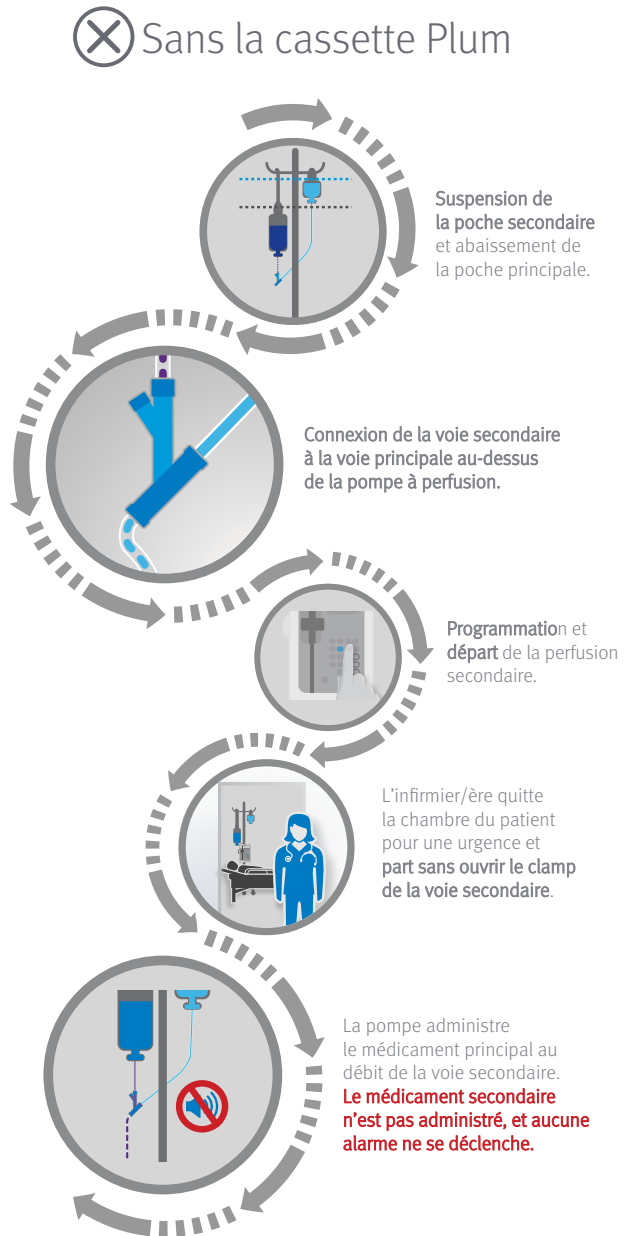
Conclusion

L'utilisation de pompes intelligentes pour la perfusion de médicaments et de liquides réduit de nombreux types d'erreurs médicamenteuses, mais en raison des différences de conception, les avantages en matière de sécurité varient selon les dispositifs. Une comparaison des mécanismes de pompage péristaltique et de liquides à cassette de la pompe intelligente démontre que les pompes à perfusion à cassette présentent plusieurs avantages cliniques importants en termes d'administration de perfusions principales et secondaires. Les avantages des pompes intelligentes en matière de sécurité seront pleinement réalisés grâce à l'utilisation efficace du logiciel de la bibliothèque de médicaments, à l'interopérabilité avec le dossier patient et à la technologie de pompage qui permet d'administrer avec précision des liquides principaux et secondaires dans des environnements cliniques complexes tout en réduisant le risque d'erreur humaine en simplifiant l'administration des perfusions secondaires.

Comment un système d'administration à cassette contribue à rationaliser l'administration secondaire

Une connexion directe de la voie secondaire à la cassette réduit les risques et accroît l'efficacité de votre processus

Pour le découvrir, prenez connaissance du scénario de perfusion ci-dessous, avec et sans cassette Plum.



References

1. Pedersen CA, Schneider PJ, Scheckelhoff DJ. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: monitoring and patient education—2012. *Am J Health Syst Pharm*. 2013;70(9): 787–803.
2. Smart pumps in practice: survey results reveal widespread use, but optimization is challenging. ISMP Medication Safety Alert. April 5, 2018. Volume 23, Issue 7.
3. Guidelines for Optimizing Safe Implementation and Use of Smart Infusion Pumps. ISMP. February 10, 2020.
4. ECRI Institute. Infusion Pump Integration. Health Devices. July 2013.
5. Ohashi K, Dalleur O, Dykes PC, Bates DW. Benefits and risks of using smart pumps to reduce medication error rates: a systematic review. *Drug Saf*. 2014 Dec;37(12):1011-20.
6. Giuliano KK. IV smart pumps and error-prone programming tasks: comparison of four devices. *Biomed Instrum Technol*. 2018 Jan;52(s2):17-27.
7. Hedlund N, Sarangpur S, Kayler S, O'Brien K, Beer I. Primary intravenous set consumption across 3 branded infusion pumps. *J Infus Nurs*. 2017 Jul/Aug;40(4):206-214.
8. Applying Human Factors and Usability Engineering to Medical Devices. Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. FDA 2016.
9. Husch M, Sullivan C, Rooney D, Barnard C, Fotis M, Clarke J, Noskin G. Insights from the sharp end of intravenous medication errors: implications for infusion pump technology. *Qual Saf Health Care*. 2005 Apr;14(2):80-6.
10. Cassano-Piché A, Fan M, Sabovitch S, Masino C, Easty AC; Health Technology Safety Research Team; Institute for Safe Medication Practices Canada. Multiple intravenous infusions phase 1b: practice and training scan. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2012;12(16):1-132.
11. Schnock KO, et al. The frequency of intravenous medication administration errors related to smart infusion pumps: a multihospital observational study. *BMJ Qual Saf*. 2017 Feb;26(2):131-140.
12. Butterfield, R. Exploring Real-World Performance of IV Pumps. Ivenix White Paper. 2019.
13. Ohashi K, Dykes P, McIntosh K, Buckley E, Wien M, Bates DW. Evaluation of intravenous medication errors with smart infusion pumps in an academic medical center. *AMIA Annu Symp Proc*. 2013 Nov 16;2013:1089-98.
14. Beard J, Madhany Z, Witek H. The Role of Infusion Pump Technology in Optimizing Efficiency in Cancer Care Delivery: Results of a Simulated Chemotherapeutic Regimen with the Plum 360 Infusion System vs. a Competitive System. ICU Medical White Paper. 2017.
15. Suess TM, Beard JW, Ripchinski M, Eberts M, Patrick K, Tharappel LJP. Smart pump-electronic health record (EHR) interoperability with auto-documentation is associated with increased submission of infusion therapy billing claims at a community hospital. *PharmacoEconomics Open*. 2019 Dec;3(4):619-629.
16. Rizk NA, Kanafani ZA, Tabaja HZ, Kanj SS. Extended infusion of beta-lactam antibiotics: optimizing therapy in critically-ill patients in the era of antimicrobial resistance. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2017 Jul;15(7):645-652.
17. Wiltshire J, Roberts R. An observational study of the effect of dilution and delivery speed on the development of phlebitis after epirubicin chemotherapy. *Cancer Nursing Practice*. 2019 July;18(4), 29-35.

Dr. JW Beard is Medical Director for ICU Medical, Inc.. Dan Shea and Zehra Tilahun were employees of ICU Medical, Inc. as of the writing of this paper.

