

DISPOSITIFS MÉDICAUX  
& PROGRÈS EN

# INJECTION PERFUSION

# Sommaire

- 3** **PRÉFACE**
- 4** Une discipline transversale et fondamentale
- 7** **SÉCURITÉ**  
Pierre angulaire de l'injection – perfusion
- 11** **PERFUSION À DOMICILE**  
L'enjeu de demain
- 12** **PERFUSEUR PAR GRAVITÉ**  
Une technique aussi ancienne... que d'actualité
- 14** **CATHÉTER**  
Dispositif phare de l'injection – perfusion
- 18** **CHAMBRE IMPLANTABLE**  
Un outil au service des patients
- 20** **PICCLINE**  
Un DM revenu de loin
- 22** **POUSSE-SERINGUE**  
Dispositif phare de la gestion de la douleur
- 24** **POMPES**  
Un mécanisme actif de propulsion pour augmenter la performance de la perfusion
- 26** **DIFFUSEUR PORTABLE**  
Un dispositif pour recevoir un meilleur traitement ambulatoire
- 28** **SET DE SOINS**  
Permettre aux patients d'être pris en charge à domicile
- 30** **ACCESSOIRES**  
Des matériaux toujours plus sophistiqués
- 31** **GLOSSAIRE**  
Les mots techniques ou scientifiques expliqués sont accompagnés dans le texte du symbole 
- 33** **SOURCES et REMERCIEMENTS**

# Préface

## Une évolution au plus près des contraintes d'usage



**Marie-Cécile Douard**

*anesthésiste, ancienne responsable de l'unité de mise en place et de surveillance des DIVLD à l'hôpital Saint-Louis (Paris)*

Omniprésentes dans les actes médicaux effectués à l'hôpital et, de plus en plus, à domicile, l'injection et la perfusion n'en sont pas moins banalisées. Les dispositifs médicaux qui leur sont nécessaires continuent pourtant de faire l'objet d'innovations et de progrès, et

ce, dans toutes leurs composantes. Des aiguilles aux pompes en passant par les perfuseurs, les cathéters, les chambres implantables, les PICClines ou encore les pousse-seringues et les diffuseurs portables. Sans oublier tous les accessoires qui entrent en jeu dans l'acte de perfusion ou d'injection. Matériaux, formes et ergonomie, technologies embarquées... outre une plus grande efficacité de l'acte et un plus grand confort du patient, les enjeux actuels de l'évolution de ces dispositifs tournent indéniablement autour de leur sécurité d'usage et de leur capacité à s'adapter à l'évolution des prises en charge des pathologies qui, hors des phases aiguës, se font de plus en plus à domicile.

La sécurité et l'usage sont en effet fortement impactés aujourd'hui par le développement de l'ambulatoire et du retour à domicile. Les problé-

matiques autour de la perfusion et de l'injection sont étudiées depuis des années en établissements et ont reçu des réponses nombreuses et efficaces en termes d'amélioration des dispositifs et de mise au point de consignes et de protocoles d'utilisation. Ainsi, sur le plan de la sécurité, peu d'études sur les accidents d'exposition au sang (AES) existent chez les professionnels de ville et celles qui existent ont été réalisées dans les cinq à dix dernières années. L'approfondissement de la connaissance des spécificités et les contraintes des perfusions et des injections à domicile par des professionnels de santé ou par les patients eux-mêmes laissent donc entrevoir un champ d'évolution à venir pour y répondre.

Mais au-delà de ce mouvement vers le domicile, c'est bien une toujours plus grande adaptation aux usages particuliers qui est attendue des dispositifs de perfusion et injection. Sans aller jusqu'à des dispositifs sur mesure, les professionnels de santé et les patients ont besoin de dispositifs toujours plus adaptés aux différentes situations de prise en charge et des caractéristiques du patient et de sa pathologie, en particulier pour les pathologies sévères ou chroniques. Gageons que le même ouvrage, réalisé dans quelques années, apportera son lot de nouveautés. C'est toute la force du dialogue que les professionnels de santé que nous sommes entretenons avec un secteur industriel en prise directe et quotidienne avec nos besoins et contraintes.

# Une discipline transversale

Fréquemment utilisées à l'hôpital et de plus en plus à domicile, dans un large spectre de cas pathologiques, l'injection et la perfusion diffèrent légèrement à la fois dans la durée et les objectifs visés. Mais leurs histoires sont intimement liées.

À l'hôpital, la prise en charge d'un malade débute presque toujours par la pose d'une perfusion, en particulier lorsqu'il s'agit de répondre à une urgence. Entre 30 à 50 % des patients hospitalisés reçoivent des liquides par voie intravasculaire. Maintenir un équilibre nutritionnel ou hydroélectrolytique lors de périodes opératoires, mettre en place des thérapies à débit continu (antibiothérapie, antalgiques ou chimiothérapie)... « *L'utilisation de la voie parentérale permet l'administration d'un grand choix de médicaments utilisés dans tous les domaines et permet de sécuriser la perfusion* », résume Christian Dupont, infirmier au service de pneumologie du CHU Cochin à Paris. Si l'histoire de la discipline d'injection-perfusion à l'hôpital est jeune – une trentaine d'années –, des récits d'expériences de ce qu'on appelait autrefois les « infusions » d'injections intraveineuses – à l'issue plus ou moins dramatique – remontent à

l'Antiquité. Mais leur histoire contemporaine est intimement liée à la découverte, en 1628, de la circulation du sang par le médecin anglais William Harvey, qui a ouvert la voie aux connaissances anatomiques et physiologiques. Ainsi, dès 1655, le savant et architecte britannique Christopher Wren injecta dans les veines d'un chien une solution d'opium dans du vin de Xérès à l'aide d'une plume d'oie reliée à une vessie de porc ! Bière, lait, bouillon... les scientifiques de l'époque s'adonnèrent à cette pratique avec la plus grande ingéniosité ! Il fallut attendre 1664 pour que les premières liqueurs médicamenteuses soient injectées dans les veines, grâce à l'Allemand M. Major. Mais ces expérimentations cessèrent en 1670 : le Parlement de Paris, considérant ces opérations dangereuses, interdit toute pratique d'injection et de transfusion sanguine.

1628



William Harvey décrit pour la première fois la circulation sanguine

1657



Christophen Wren effectue la première injection intraveineuse chez l'homme

1889



Gants introduits par William Stewart Halsted

1900



Karl Landsteiner découvre les groupes sanguins ABO (solution aux problèmes de coagulation du sang du donneur)

1935



Gallie et Harris décrivent la perfusion en continu

1940



Alexis Carrel imagine l'utilisation d'une pompe électrique pour faciliter la perfusion

# et fondamentale

## L'ÉPIDÉMIE DE CHOLÉRA À L'ORIGINE DU DÉVELOPPEMENT DE L'INJECTION

Au XIX<sup>e</sup> siècle, ce fut un médecin écossais, Thomas Latta qui, le premier, parvint à compenser des pertes hydroélectriques de patients cholériques<sup>G</sup> en leur injectant de grandes quantités d'eau salée dans le sang. Néanmoins, le liquide était souvent chimiquement contaminé et l'opération génèrait des complications. La discipline bénéficia de l'évolution des dispositifs médicaux (DM) créant l'abord veineux. L'invention, en 1841, par le chirurgien orthopédiste français Charles Gabriel Pravaz, de la première seringue hypodermique à piston de cuir marqua ainsi une avancée considérable. Elle est d'ailleurs toujours utilisée comme corps de pompe dans les pousse-seringues électriques. L'aiguille hypodermique fut ensuite abandonnée au profit du dispositif épicroânien, lui-même supplanté par l'ap-

parition du cathéter veineux, court pour la voie périphérique ou long pour l'abord profond, en voie centrale ou périphérique. Ces évolutions techniques sont la suite logique d'une série d'évolutions technologiques, en particulier au niveau des matériaux. Puis les dispositifs implantables apparurent : CCI (Chambres à cathéter implantable), cathéters centraux, PICCline. Les données microbiologiques et d'hygiène permirent de définir des critères de stérilité et d'apyrogénicité<sup>G</sup> des solutions à injecter. Cela accéléra le développement de l'injection intraveineuse et permit d'injecter de grandes quantités sans créer de problème.

## SOPHISTICATION ET SÉCURISATION DES DM

La seconde moitié du XX<sup>e</sup> et le XXI<sup>e</sup> siècle sont ensuite marqués par l'évolution des solutés injectables et la sophistication technique et scientifique

### À SAVOIR

#### LA PERFUSION REMONTE-T-ELLE À LA NUIT DES TEMPS ?

Et si l'idée de la perfusion remontait à l'an 8 avant Jésus-Christ ? Il est troublant, en effet, de lire, dans « *Les Métamorphoses* » d'Ovide, un long poème épique latin de 230 fables narrant les transformations d'êtres humains en plantes, minéraux et animaux, une description plutôt explicite de la perfusion. Celle-ci intervient alors qu'Ovide évoque l'opération effectuée sur le vieux roi Eson par la magicienne Médée à la demande de Jason pour lui rendre sa jeunesse d'antan...

1945



Naissance des cathéters en plastique

1952



L'approche sous-clavière est décrite par Robert Abanica

1972



Apparition des pompes électriques de perfusion

1980



Première implantation d'une chambre à cathéter implantable

des DM et de leurs contenants. Les ampoules en verre soufflé, inventées en 1930, permirent, grâce à la transparence du contenant, un contrôle facile de l'aspect du soluté mais aussi de la présence de particules insolubles et de bulles d'air. Elles furent ensuite remplacées par les flacons de verre – encore utilisés pour certains solutés – avant d'être supplantées par les poches souples d'aujourd'hui, plus faciles à stocker et à transporter. Dans la foulée furent commercialisées les tubulures de perfu- >>>

>>> sion (composées d'une chambre compte-goutte inventée par le Docteur Haillon et d'un tube de caoutchouc), puis le premier flacon pour perfusion à bouchon en caoutchouc transperçable. L'arrivée du PVC permit de créer des tubulures de perfusion équipées de prise d'air à usage unique dès 1950. En vingt ans, la perfusion a été rendue plus efficace grâce à l'invention successive des pompes volumétriques et des pousse-seringues électriques qui permirent de réguler précisément le débit et de sécuriser ainsi la manipulation.

Parce que la discipline a pour particularité d'intervenir dans un champ de pathologies très large, elle a vocation à devenir de plus en plus « patient-dépendante ». L'une des futures pistes d'amélioration de la discipline serait donc, selon Irène Kriegel, anesthésiste-réanimatrice à l'Institut Marie-Curie (Paris), de fabriquer des DM de plus en plus précis et individualisés : « *On peut imaginer que nous aurons dans le futur des dispositifs permettant de calculer une réponse personnalisée pour chaque patient* ». ■

## À SAVOIR

### NAISSANCE DE LA TRANSFUSION

De l'Antiquité à l'avant-guerre, la transfusion sanguine (consistant à injecter du sang par perfusion intraveineuse) se résuma à ce qu'on appelait des « dons de sang » provenant principalement d'animaux. L'une des premières transfusions aurait été réalisée en 1492 sur le pape Innocent VIII, lequel se fit injecter successivement le sang de trois garçons de dix ans. Le pape serait mort trois jours plus tard et les enfants n'auraient pas survécu à la saignée. Il fallut attendre 1867 pour que soit réalisée la première véritable transfusion. Jean-Baptiste Denis, un jeune médecin parisien de 28 ans, injecta en effet le sang d'un agneau dans les veines d'un garçon d'une quinzaine d'années souffrant de fièvre. L'opération se solda par la mort du patient. Après plusieurs autres tentatives fatales, l'Académie des sciences interdit en 1670 toute nouvelle tentative de transfusion. En 1675, le Parlement de Paris limita cette pratique à l'expérimentation animale. Il faudra attendre la découverte des groupes sanguins en 1902 par le biologiste et médecin autrichien Karl Landsteiner pour que les transfusions

deviennent enfin possibles. Cette découverte (qui lui valut un Prix Nobel en 1930) ouvrit la porte aux transfusions réussies, dont la première fut effectuée le 27 mars 1914 par le scientifique belge Albert Hustin sur un patient anémié par des hémorragies coliques de longue durée. L'invention de la conservation du sang humain (en ajoutant du citrate de soude) par Albert Hustin deux ans plus tard fit encore avancer cette pratique. C'est véritablement lors de la Première Guerre mondiale que furent réalisées pour la première fois des transfusions à grande échelle, lesquelles firent évoluer considérablement la discipline dans la société civile. Dans l'entre-deux-Guerres, la transfusion de bras à bras fut concurrencée par les premières transfusions modernes, avec la séparation de la phase de recueil du sang chez le donneur de la phase de transfusion effective chez le patient. La Seconde guerre mondiale et l'après-Guerre virent cette technique se développer, grâce à la découverte du fractionnement du plasma, à la mise au point d'une solution de conservation du sang et à l'introduction des poches en plastique pour remplacer les flacons de verre.

## SÉCURITÉ

# Pierre angulaire de l'injection-perfusion

Facette indispensable de l'injection-perfusion, la sécurité est en constante évolution depuis cinquante ans, tant dans la dispensation que dans les techniques d'asepsie : la sécurité est au cœur des dispositifs médicaux.

Comme souvent dans le cadre des innovations, l'évolution des dispositifs médicaux d'injection et de perfusion vers des matériaux sécurisés est allée de pair avec un épisode dramatique de l'Histoire : l'apparition, au milieu des années quatre-vingt, du Virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et des hépatites, transmissibles par le sang et par les muqueuses. Ce sont en effet l'évolution rapide du VIH - devenue une épidémie à l'échelle mondiale - mais aussi les contaminations de professionnels et les scandales de sang contaminé dans plusieurs pays (contaminations au virus du VIH ou à l'hépatite C à la suite de transfusions sanguines en raison de mesures de sécurité inexistantes ou inefficaces, N.D.L.R) qui ont accéléré la prise de conscience de la sécurité et de l'hygiène à l'hôpital et qui ont été à



Aiguille de Huber sécurisée

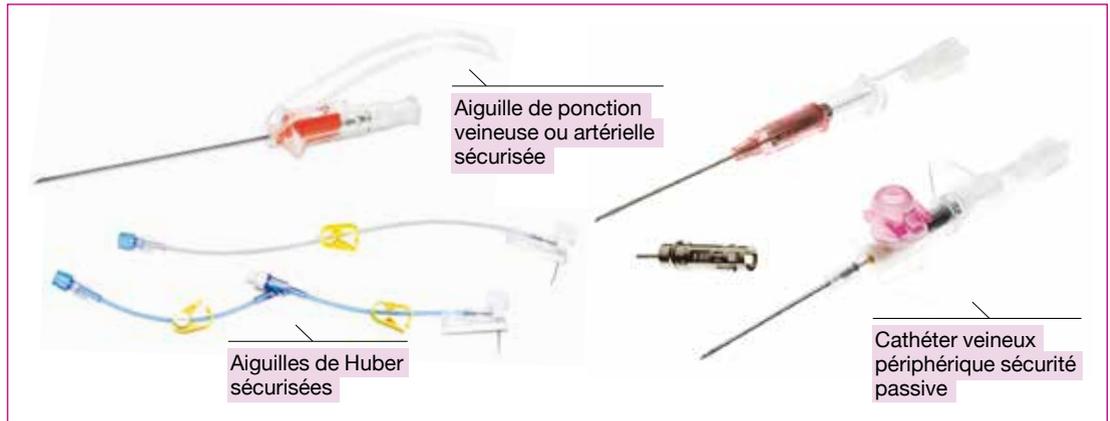
l'origine de nombreux recommandations et protocoles soulignant la nécessité de respecter les règles d'hygiène et d'asepsie. « *La pose de perfusion et le prélèvement sanguin ont dès lors été identifiés parmi les gestes les plus à risque d'accident infectieux pour le professionnel de santé car une quantité de sang importante est transmise en cas de piqûre* », explique Eric Fontaine, nutritionniste à l'Unité de nutrition artificielle du CHU de Grenoble, et Président de la Société francophone nutrition clinique et métabolisme (SFNEP).

Il faut avouer que, « *dans les années quatre-vingt, lorsque l'on piquait le patient, il n'existait aucun système pour protéger le soignant au moment du retrait de l'aiguille* », relate Elisabeth Bouvet, Professeur d'université, praticien hospitalier au service des maladies infectieuses et tropicales à l'Hôpital Bichat (Paris) et membre du Groupe d'étude sur le risque d'exposition des soignants aux agents infectieux (Geres). *Les prises de sang étaient encore plus dangereuses car on n'utilisait pas encore de prélèvement sous vide. On prélevait à la seringue, en laissant égoutter le sang dans le tube. Avec cette technique, le personnel était beaucoup en contact avec le sang. En outre, nous n'utilisions pas de conteneur : on laissait l'aiguille dans la veine du patient, ce qui n'était pas agréable pour lui et dangereux pour le soignant qui risquait de se piquer à chaque fois. Enfin, il n'existait pas de protection des perforants pour le prélèvement et la perfusion : c'est pourquoi les risques de piqûre et de contamination étaient si importants* ».

>>>

### >>> AES, UNE NOTION FONDAMENTALE

En 1985, des mesures universelles et des catégories d'isolement afin de renforcer les précautions destinées à protéger le personnel soignant du risque d'exposition au sang. A la fin des années quatre-vingt-dix naquit la notion d'Accident avec exposition au sang (AES) désormais au cœur de toutes les attentions. Le Geres, apparu au même moment, le définit comme « *tout contact avec du sang ou un liquide biologique contenant du sang et comportant soit une effraction cutanée (piqûre ou coupure), soit une projection sur une muqueuse (œil, bouche) ou sur une peau lésée. Le risque de transmission d'agents infectieux lors d'un AES concerne l'ensemble des germes véhiculés par le sang ou les liquides biologiques (bactéries, virus, parasites et champignons)* ». En 1998, une circulaire en élargit le domaine avec l'apparition des précautions standard d'hygiène applicables à tout patient prenant en compte le risque soigné-soignant mais aussi soignant-soigné ainsi que le risque de transmission croisée entre patients. Le décret du 4 mai 1994, relatif à la protection des travailleurs contre les risques résultant de leur exposition à des agents biologiques, obligea les directeurs d'établissements à fournir aux travailleurs des mesures de protection collective ou, lorsque l'exposition ne pouvait être évitée par d'autres moyens, des mesures de protection individuelle. Enfin, la directive européenne « 2010-32-UE » du 10 mai 2010 – que les états membres devaient transposer avant mai 2013- fait mention de mesures préventives spécifiques, dont



l'utilisation des dispositifs dotés de mécanismes de protection contre les objets perforants. Elle s'adresse à l'ensemble des travailleurs du secteur hospitalier et sanitaire (excluant les professionnels libéraux) et a pour objet d'assurer leur sécurité sur le lieu de travail. Grâce à ces recommandations, les mesures d'hygiène et d'asepsie n'ont cessé de s'améliorer à l'hôpital.

### DES DISPOSITIFS MÉDICAUX SÉCURISÉS...

Entre 1995 et 2000, apparurent de nombreux dispositifs dits « sécurisés », c'est-à-dire conçus pour diminuer le risque d'accidents exposant au sang, en établissant une barrière entre le soignant et le matériel ou le produit biologique à risque. Cela concernait les dispositifs médicaux mais aussi les équipements de protection individuelle ainsi que des matériels ne rentrant dans aucune de ces

classes (collecteurs pour piquants /tranchants, destructeurs d'aiguilles...). Les premiers dispositifs à avoir été ainsi « adaptés » permettaient de protéger les soignants lors des gestes à risque de piqûre et très contaminants : dispositifs avec aiguilles creuses utilisées en intravasculaire, prélèvements capillaires, injections sous-cutanées et intramusculaires, matériels perforants (seringues montées préremplies, systèmes de prélèvement, scalpels etc), peu à peu pourvus d'un manchon de protection venant recouvrir l'aiguille ou la lame après le geste. Les types de sécurisation répondent à des logiques différentes. Certains intègrent directement la dimension sécurité de manière permanente, comme l'aiguille de suture à bout mousse. Parfois, la sécurisation du DM s'effectue grâce à l'apport d'un élément extérieur. D'autres dispositifs sont encore munis de systèmes de sécurité apparents comme les cathéters,

# 14 cas

Il existe 14 cas documentés de personnels contaminés par le VIH entre les années quatre-vingt et nos jours. La majorité est liée à une piqûre avec une aiguille creuse ayant servi à un prélèvement sanguin (essentiellement dans les années quatre-vingt et quatre-vingt-dix).

les seringues et les scalpels (étui protecteur ou rétraction dans un étui protecteur). Cela permet de neutraliser le caractère agressif de la partie piquante ou tranchante du dispositif. Bref, « la création de cathéters protégés constitue l'une des avancées considérables de l'histoire de l'injection », conclut Elisabeth Bouvet. Les pratiques évoluent aussi. On commence à réaliser du cathétérisme transcutané, consistant à faire directement l'injection dans un vaisseau, sans cathétérisme guidé.

## ... ET DES ACCESSOIRES ÉLABORÉS

Au-delà des dispositifs médicaux, la multiplication des accessoires de protection (Équipement de protection individuelle ou EPI) a aussi joué un rôle important : orthèses pour les gestes sur chambre implantable utilisées autrefois, gants pour les mains, lunettes protectrices ou visière pour les yeux, masque pour la bouche, casaque pour le corps... Le port de gants, notamment, a beaucoup contribué à une meilleure hygiène. Enfin, un travail considérable

## ÉCLAIRAGE

### Éduquer les patients, une étape fondamentale

**Eric FONTAINE,**

Nutritionniste au sein de l'Unité de nutrition artificielle du CHU de Grenoble, Président de la Société francophone nutrition clinique et métabolisme (SFNEP).

« Le principal problème des soignants est d'éviter les complications infectieuses. En nutrition parentérale, à force de toucher le cathéter, des microbes peuvent passer à la surface de la peau du malade ou du patient et ainsi créer un risque de septicémie. En terme de geste, cela ne pose aucune difficulté, mais toute la complexité réside dans la perception par tout un chacun de la notion d'hygiène. Par exemple, ce n'est pas parce que vous vous



êtes lavé les mains que celles-ci sont stériles ! Elles sont juste propres, ce qui n'est pas la même chose. Ainsi, lorsque l'on enseigne aux patients comment se brancher à leur cathéter, nous devons aussi leur apprendre rigoureusement comment toucher le dispositif médical de manière stérile, comment bien respecter l'hygiène du branchement tout au long de la journée. Cette manipulation n'est pas compliquée mais elle est assez longue ».

a été fait sur l'ergonomie des dispositifs médicaux mais aussi, et surtout, sur l'indication des perfusions. Désormais, l'important est, en effet, de rationaliser et de mieux utiliser les perfusions. Aujourd'hui, en France, il existe encore des cas de contamination des professionnels par l'hépatite C, « deux ou trois par an », selon Elisabeth Bouvet, mais plus aucune par l'hépatite B grâce à la vacci-

nation et une surveillance active. Selon le Geres, « la distribution des AES selon la nature de l'exposition montre que les accidents percutanés (avec effraction de la peau) représentent plus de 80 % des cas (70 % par piqûre avec une aiguille et 10 % par coupure avec un dispositif tranchant). Au total 48,4 % des accidents percutanés auraient pu être évités par la seule observance des précautions >>>

>>> *standard* », dont l'interdiction du recapuchonnage des aiguilles par exemple.

### FORMATION ET SURVEILLANCE ACTIVE DES DISPOSITIFS

Malgré la persistance de risques, les progrès réalisés dans la sécurité de dispensation sont considérables. « *En termes de contamination par le VIH ou par les hépatites, le risque a été sensiblement réduit, témoigne Elisabeth Bouvet. Entre 1990 et 2000, la fréquence des AES a été divisée par quatre et continue de baisser de 10 % par an. De plus, il n'y a pas eu de contamination professionnelle par le VIH en France chez des soignants depuis 2004. Cela montre que la fréquence des AES au contact de perfusion a beaucoup diminué grâce aux dispositifs protégés et aux règles strictes en termes d'hygiène*



### À SAVOIR

#### LA PROTECTION DES SOIGNANTS ET DES PATIENTS, UNE PRIORITÉ... MAIS UNE ÉQUATION PARFOIS COMPLIQUÉE, POUR ELISABETH BOUVET

« *Il faut que la protection des soignants se fasse dans le même sens que celle des patients. Mais parfois, en protégeant mieux les soignants, on peut entraîner un surcroît de risque ou d'inconfort. Il est donc indispensable de vérifier que, lorsqu'on recommande un matériel de sécurité pour les soignants, celui-ci apporte aussi un meilleur confort aux patients. Par exemple, un dispositif pour les prélèvements veineux et les cathéters a récemment vu le jour, qui permettait, quand l'infirmière l'avait positionné dans la veine du patient, d'appuyer simplement sur un bouton pour que l'aiguille*

*se rétracte. Ce geste peut être désagréable pour le patient mais dans le même temps plus confortable pour le professionnel de santé. Ainsi, il existe parfois un petit conflit entre la sécurité du soignant et le confort du patient. Tout l'enjeu est précisément de trouver le bon compromis entre les deux. Cependant, il ne faut pas négliger le fait qu'en travaillant avec des matériels plus sécurisés, les soignants se sentent plus sereins, moins inquiets et leurs gestes sont ainsi plus assurés. Et, par ricochet, cette assurance apporte forcément un meilleur confort pour les patients. »*

et d'asepsie. Reste que la sécurité des prélèvements a d'autres justifications moins attendues. En témoigne la propagation du virus Ebola en Afrique de l'ouest depuis mars 2014. » Aujourd'hui en France, la sécurité autour de l'injection et perfusion est surveillée très activement. La Société française d'hygiène hospitalière (SF2H) veille à informer et à former les soignants, explique Philippe Berthelot, son Président et responsable de l'unité d'Hygiène interhospitalière au sein du service des Maladies infectieuses et tropicales du CHU de Saint-Étienne : « *Nous formulons des recommandations scienti-*

*fiques et organisons des journées d'information et de formation (Développement professionnel continu) pour prévenir et minimiser les complications infectieuses lors des soins et assurer un bonne sécurité d'utilisation. Le but est de rappeler les bases de la pose, de l'utilisation et de l'entretien de ces dispositifs invasifs ».* Elisabeth Bouvet conclut : « *Les professionnels sont mieux formés, l'organisation des soins est meilleure, la plupart des matériels sont sécurisés et l'on applique de plus en plus les précautions standard d'hygiène : tout cela concourt à diminuer de façon très nette les accidents ».* ■

# LA PERFUSION À DOMICILE

## L'enjeu de demain

La perfusion à domicile constitue aujourd'hui un enjeu crucial et une alternative efficace aux modes classiques d'hospitalisation.

La perfusion à domicile existe depuis une vingtaine d'années et ne cesse depuis de se développer. Les progrès réalisés en matière de technologie, la réduction des durées d'hospitalisation, favorisée par le nouveau mode de financement des hôpitaux, l'augmentation des pathologies chroniques et le vieillissement de la population favorisent son développement. Cette évolution des modes de prise en charge va dans le sens de la volonté des patients, désormais acteurs de leur parcours de soins et qui

souhaitent recevoir leurs traitements à domicile pour améliorer leur qualité de vie. Il est de plus en plus fréquent que seule la phase aiguë d'une pathologie soit traitée en milieu hospitalier. Cela est surtout vrai pour les pathologies particulièrement lourdes entraînant de longs traitements, comme le cancer, la mucoviscidose ou le VIH, et nécessitant régulièrement des injections et des perfusions. Certaines études ont montré que le coût d'une chimiothérapie à domicile était 25 % moins élevée qu'à l'hôpital.

### À SAVOIR

#### DES RÈGLES D'HYGIÈNE ET D'ASEPSIE RIGOREUSES

**Benjamin LAHOUCINE-JAOUANI**, infirmier libéral au sein du cabinet Vicène-Paris (pratiquant la perfusion à domicile), rappelle l'importance des règles d'asepsie lors de la manipulation du matériel stérile et des cathéters centraux :

« - *sécurisation de l'environnement du patient* ;  
- *lavage des mains* ;  
- *préparation du soluté à perfuser : les recommandations des sociétés savantes doivent être mises en application (choix de l'antiseptique majeur, technique de rinçage, position de l'aiguille de Huber, fréquence des réfections de pansement PICCline etc.)*. »

#### L'AMÉLIORATION DES MATÉRIAUX ET DISPOSITIFS, UNE CONDITION *SINE QUA NON*

La problématique de la perfusion à domicile réside dans le fait que les molécules utilisées dans les traitements sont souvent toxiques et que l'abord veineux central demeure une porte d'entrée infectieuse potentielle. L'apparition de dispositifs stériles à usage unique et de matériels toujours plus sécurisés a donc énormément favorisé le développement des soins à domicile. Ces évolutions sont accompagnées par la formation des soignants à ces nouveaux dispositifs rapprochant ainsi fabricants, prestataires de santé à domicile et soignants.

Aujourd'hui, le développement de la télémédecine est l'une des voies d'amélioration de l'injection/perfusion à domicile : cela limite les consultations, économise du temps médical et sécurise la prise en charge du patient. En outre, la traçabilité permet de fédérer tous les acteurs de la prise en charge autour du patient. ■

## PERFUSEUR PAR GRAVITÉ

Une technique  
aussi ancienne  
que...  
d'actualité !

Simple comme bonjour  
et vieille comme le monde,  
la perfusion par gravité,  
c'est-à-dire assurée grâce  
à un liquide placé en hauteur,  
est encore très utilisée.

### À QUOI ÇA SERT ?

Dispositif à usage unique, le perfuseur par gravité est employé pour l'administration par voie parentérale et par gravité de médicaments injectables à index thérapeutique large. Cette technique présente l'avantage d'être rapide et facile à mettre en œuvre mais elle demeure peu précise. Elle est donc réservée à la délivrance des produits nécessitant une faible précision et dans le but de garder un abord veineux opérationnel.

### COMMENT ÇA MARCHE ?

Ce système consiste à administrer par voie intraveineuse plus de 50 ml d'une préparation injectable par un dispositif médical, le perfuseur. L'administration est assurée par gravité à partir d'un liquide placé en hauteur, à environ 1,80 mètre du sol. Le dispositif est constitué d'une tubulure souple et transparente (pour détecter facilement les bulles d'air), permettant d'écouler la solution vers le patient et reliant les différents éléments du perfuseur entre eux jusqu'à l'abord veineux. Il est impossible de régler le débit d'une perfusion par gravité directement en millilitre(s) par heure car il repose uniquement sur le comptage du nombre de gouttes. Certains perfuseurs sont équipés de régulateur de débit freinant la progression du liquide dans la tubulure par compression sur celle-ci afin d'ajuster le nombre de gouttes par unité de temps.

### UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

L'histoire de la perfusion à gravité n'aurait pas pu être sans la découverte d'Isaac Newton, basée sur les premières découvertes de Galilée. En 1687, ce physicien anglais décrit la loi de la gravitation universelle : deux corps quelconques s'attirent en raison directe de leur masse et en raison inverse du carré de la distance de leur centre de gravité.

### PALLIER LE CHOC PYROGÉNIQUE

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, la préparation de la solution à perfuser donna des sueurs froides aux médecins et pharmaciens les plus aguerris. En outre, l'injection hypodermique génère d'importantes complications post-perfusionnelles. La pire d'entre elles était le choc pyrogénique (œdème pulmonaire et

### À SAVOIR

#### LES POCHE SOUTES NÉES PENDANT LA GUERRE DE CORÉE ?

Les poches souples seraient apparues au détour de la guerre de Corée, dans les années cinquante : le parachutage des produits sanguins pour les blessés était alors rendu impossible par les flacons de verre. En outre, durant l'hiver, de nombreux flacons se brisaient à cause du froid, laissant échapper les solutés. L'idée émergea donc de les remplacer par des poches souples.



Chambre compte-gouttes

insuffisance respiratoire) qui survenait surtout lors de perfusion intraveineuse en raison des substances dissoutes dans les solutions injectables. Cette complication freinait l'emploi des solutions aqueuses en perfusion, pourtant nécessaires à la sérothérapie<sup>6</sup> afin de combattre la diphtérie et le tétanos. S'intéressant à une publication décrivant les graves réactions liées aux substances pyrogènes<sup>6</sup>, Donald Baxter, médecin, ingénieur et scientifique américain, commença alors à effectuer des recherches pour mettre au point une technique qui rendrait toute solution liquide apyrogène<sup>6</sup>. Et, dès 1928, il expérimenta sur lui-même les premiers liquides stérilisés sous vide. La solution restant apyrogène, le procédé marqua une avancée indéniable dans les perfusions d'autant que les récentes évolutions en chirurgie et en thérapeutique médicamenteuse nécessitaient des voies d'accès au corps humain plus sûres. La facilité de manipu-

lation fut assurée par l'évolution des contenants à perfusion - notamment l'apparition des poches plastiques - rendue possible grâce aux connaissances pharmaceutiques et aux innovations technologiques. Si le procédé du scientifique américain fut très vite reconnu comme révolutionnaire, il fallut attendre la Seconde Guerre mondiale pour qu'il se développe. Les liquides de perfusion stérilisés sous vide n'apparurent d'ailleurs en France qu'en 1944, grâce à la médecine militaire. Puis, l'apparition des poches souples révolutionna la perfusion car elles sont plus faciles à transporter, évitent les « casse de vide » et ont une meilleure capacité de remplissage.

Depuis sa commercialisation, la perfusion par gravité n'a que peu changé. Les évolutions principales concernent la sécurisation de l'asepsie et la régula-



Perfuseur trois voies

## À SAVOIR

### LE CAOUTCHOUC BANNI DES DM

En 1971, les polymères de synthèse se substituèrent avec succès au caoutchouc – qui provoque des allergies au latex – dans la fabrication des bouchons, des tubulures et des contenants de perfusion. Cette nouvelle matière apporta de la légèreté, de la résistance, une large gamme de volume et l'impossibilité d'une contamination par l'air même si elle ne palliait pas les problèmes de compatibilité entre contenant et contenu.

L'apparition d'autres polymères et de poches composites, dans les années quatre-vingt-dix, permit de commercialiser les premières poches industrielles contenant des mélanges de glucides, lipides et protides de conservation suffisante pour être utilisées en milieu hospitalier. C'est de cette manière que le flacon semi-rigide (en polypropylène puis en polyéthylène) et la poche souple (volumes de 50 à 3 000 ml) remplacèrent peu à peu les flacons en verre dans presque toute l'Europe.

rité du débit, permises par l'apparition des pompes et des pousse-seringues puis par la diminution du risque d'obstruction et d'infection de l'abord veineux grâce à la création d'accessoires sécurisés. Cette technique est, encore aujourd'hui, la plus simple et, surtout, la plus couramment utilisée. ■

# CATHÉTER

## Dispositif phare de l'injection-perfusion

Ce petit tube en plastique a révolutionné la médecine. Apparue il y a un siècle, la technique du cathétérisme s'est considérablement développée, les matériaux se sont complexifiés, les indications d'utilisation se sont élargies et sa pratique s'est sécurisée.

### À QUOI ÇA SERT ?

Le cathéter est un tube souple long et fin, inséré dans un vaisseau ou un organe creux du corps afin d'injecter un liquide ou une solution nutritive mais aussi de vidanger une cavité de l'organisme. Il permet d'éviter les piqûres à répétition et diminue ainsi les risques infectieux. Il existe plusieurs types de cathéters :

- Les centraux correspondent à la mise en place dans le système veineux profond (veine cave par voie sous-clavière, jugulaire ou fémorale) d'un cathéter long, permettant une perfusion rapide d'importants volumes. Ce dispositif est indiqué pour les traitements imposant des perfusions répétées (antiviraux, chimiothérapies anti-cancéreuses, nutrition intraveineuse ou parentérale) : il évite d'abîmer les veines et assure une plus grande autonomie.
- Les périphériques sont des cathéters courts insérés dans une veine superficielle. Ils permettent d'ad-



Cathéter veineux périphérique avec valve de contrôle du reflux sanguin fermée, bloquant le sang dans la canule

ministrer des solutés ou des médicaments de façon continue ou discontinue. Ils sont utilisés en cas d'urgence et de réanimation, pour réaliser un apport hydrique ou électrolytique<sup>9</sup>, transfuser des produits

**1929**



**Werner Forssman découvre le cathétérisme cardiaque**

**1952**



**Robert Aubaniac invente la voie sous-clavière**

**1953**



**Sven Ivar Seldinger imagine la technique percutanée**

**1960**



**Wilson conçoit la mesure de pression veineuse centrale et les mesures de performances cardiaques**

## COMMENT ÇA MARCHE ?

sanguins labiles ou encore réaliser une alimentation parentérale. Cet acte de soin est très fréquent : 25 millions de cathéters périphériques seraient posés chaque année en France (source SFHH - HAS 2005).

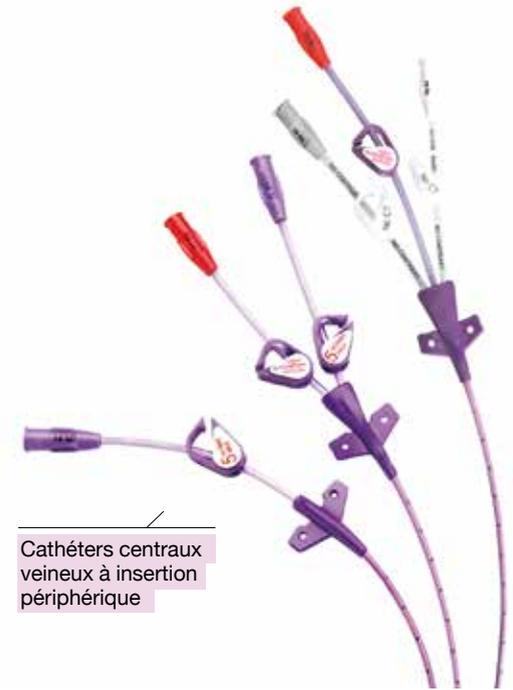
- Les périnerveux : ce petit tuyau est placé à proximité d'un tronc ou d'un plexus nerveux. Principalement utilisé pour l'analgésie postopératoire<sup>6</sup> depuis les années quatre-vingt, il est depuis peu indiqué pour l'analgésie à domicile. Il sert à la prise en charge de l'artérite, de certaines douleurs métastatiques des membres ou thoraciques.

- Les sous-cutanés permettent l'introduction de liquide dans l'hypoderme, pour administrer des solutés en volume important quand la voie veineuse est impossible. Simple et confortable pour le patient, ce système permet d'administrer de nombreux produits médicamenteux mais également d'assurer une réhydratation et des apports d'électrolytes sur prescription médicale.

Le cathéter central est constitué d'un embout par lequel on branche les perfusions et raccordé à une tubulure (silicone ou polyuréthane) mince, flexible et passant sous la peau. Ce tuyau aboutit dans une grosse veine au-dessus du cœur.

Dans le cas du cathéter périphérique, l'épicrânienne (« Butterfly ») est une aiguille métallique, munie d'ailettes pour la saisir et d'un tube souple. Le cathéter court est une canule à perfusion souple en polyuréthane, introduite dans une veine périphérique à l'aide d'un mandrin aiguille.

Le cathéter périnerveux, quant à lui, est introduit par une aiguille de stimulation et peut être fixé à la peau par un fil lorsqu'il est de longue durée. Le repérage peut se faire grâce à l'échographie : couplée à la neurostimulation, elle augmente la précision de la ponction et limite le risque de lésion neurologique. Enfin, la pose, les manipulations, la surveillance >>>



Cathéters centraux veineux à insertion périphérique

1968



Le D<sup>r</sup> Stanley J. Dudrick invente la nutrition parentérale totale

1969



Premier cathéter court aux États-Unis

1974



Commercialisation française des premiers cathéters courts

1996



Obligation pour les établissements de santé de mettre en place une structure de matériovigilance

2000



Obligation pour les établissements de santé d'effectuer une surveillance épidémiologique de l'infection sur cathéter

2013



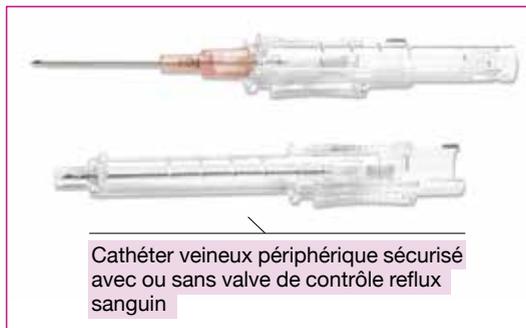
Décret et arrêté d'août 2013 de transposition de la directive européenne 2010-32

et la traçabilité du cathéter sous-cutané sont identiques à celles recommandées pour les voies veineuses périphériques : hygiène rigoureuse des mains, antiseptie cutanée en cinq temps, matériel à usage unique stérile.

## UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

Les cathéters veineux centraux (CVC) sont apparus au début du XX<sup>e</sup> siècle avec les premières expériences d'accès veineux, d'abord à l'aide d'aiguilles métalliques puis avec des simili-cathéters composés de verre extrudé. Dans les années trente, le chirurgien allemand Werner Forssmann introduisit dans l'une des veines de son bras le bout d'un cathéter qu'il poussa *via* la veine cave supérieure jusque dans l'oreillette cardiaque droite. Son audace lui valut le Prix Nobel en 1956. Après la Seconde Guerre mondiale, la chimie progressa et les polymères synthétiques apparurent, lesquels permirent le développement rapide de cathéters présentant des caractéristiques physiques et chimiques plus adaptées aux besoins cliniques de souplesse et de biocompatibilité.

Par ailleurs, les guerres ont beaucoup fait évoluer les cathéters, car elles nécessitaient de réaliser des soins d'urgence et de réanimation par voie veineuse à gros débit. C'est un chirurgien français, Robert Aubaniac, qui, pendant la guerre d'Algérie, eut l'idée de perfuser la veine sous-clavière de soldats bles-



Cathéter veineux périphérique sécurisé avec ou sans valve de contrôle reflux sanguin

sés, technique jusqu'ici limitée aux veines périphériques superficielles ou fémorales profondes qui sont plus accessibles. Cette technique amorça les débuts de la nutrition parentérale. « *En 1953, le radiologue suédois Sven Ivar Seldinger conçut la méthode (qui porte son nom, N.D.L.R.) de ponction veineuse percutanée sécurisée actuellement toujours en vigueur. Elle est très importante car, auparavant, il fallait faire une dissection chirurgicale de la veine pour introduire le cathéter ! Toutes les technologies de mise en place des CVC, y compris pour des méthodes plus agressives (CVC de dialyse, d'exploration endovasculaires...) sont basées sur cette méthode* », indique le Pr Bernard Canaud. En 1968, le chirurgien américain Stanley Dudrick développa pour la première fois la nutrition parentérale totale. Cela ouvrit la voie à l'éclatement de toutes les technologies des cathéters pour la nutrition parentérale. Quant au cathéter périphérique, « *il faut savoir qu'il a principalement un rôle de dépannage et d'attente de courte durée. La perfusion ou les*

*injections ne sont plus recommandées dans ce type de voie car la toxicité ou l'agressivité des produits est telle qu'elle entraîne des thromboses veineuses en moins de 48 heures. C'est la raison pour laquelle les cathéters centraux dans de grosses veines sont nécessaires* », indique Bernard Canaud.

## DES MATÉRIAUX BIOCOMPATIBLES

L'introduction, dans les années quatre-vingt, de cathéters veineux centraux tunnelisés améliora grandement la prise en charge des malades chroniques car elle permit d'éloigner l'orifice d'un cathéter de son entrée dans le système vasculaire. Toutefois, ces cathéters restaient à l'origine de complications infectieuses et thrombotiques. Parallèlement, la technologie des polymères ne cessa de s'améliorer en proposant des matériaux plus résistants et plus hémocompatibles : 60 % du marché étaient désormais fabriqués à partir de polyuréthane et de polymère de silicone, offrant un excellent rapport qualité-prix-performances ainsi qu'une biocompatibilité. Le design et l'ingénierie des cathéters devinrent une science et un domaine de recherche très importants : comme en atteste la mise sur le marché des modèles répondant à tous les besoins médicaux.

Il fallut encore une dizaine d'années pour qu'apparaissent les techniques permettant de réaliser des inclusions dans les polymères ou des greffages sur les matériaux plastiques des substances, visant à améliorer leur biocompatibilité, à prévenir les risques de thrombose ou d'infection (héparine, hirudine,



Cathéter posé au bras pour perfusion périphérique

### LES AMÉLIORATIONS ERGONOMIQUES PERMETTENT UNE MEILLEURE UTILISATION

Le design des cathéters s'est par la suite adapté aux besoins des utilisateurs et des conditions de traitement (douleur aiguë ou chronique, ambulatoire ou hôpital). Ils furent ainsi dotés de plusieurs lumières, des diamètres répondant à des débits plus ou moins importants, de plusieurs branches de connexion facilitant la perfusion de solutés incompatibles ou autorisant simultanément des mesures de pression veineuse centrale. Des dispositifs totalement implantables furent créés qui réduisirent les complications. En somme, les cathéters s'adaptent en permanence aux besoins de la médecine moderne et à la demande des utilisateurs.

En outre, les conditions de mise en place des cathéters progressent et offrent une plus grande sécurité. Le repérage anatomique tend à disparaître, la pose étant désormais facilitée par le repérage ou le guidage *via* des appareils d'écho-doppler portables (ultrasons), voire des caméras à infrarouge permettant de repérer les veines à travers la peau. Ces technologies améliorent sensiblement la sécurisation de la mise en place. Par ailleurs, il existe aujourd'hui des systèmes de fixation et d'amarrage sous-cutanés (fixation par points ou manchon de dacron) qui apportent une garantie supplémentaire en évitant la colonisation bactérienne rétrograde des cathéters.

antibiotique etc.). D'autres procédés et traitements de surface furent également développés sur les CVC pour en améliorer la tolérance et l'hémocompatibilité (bombardement ionique de particules d'argent, surfaçage réduisant les irrégularités de surface, etc.). « *Ces biomatériaux concourent à réduire les complications infectieuses et thrombotiques. Beaucoup de progrès sont encore réalisés aujourd'hui sur ces matériaux et d'autres sont en perspective* », explique Bernard Canaud. Au même moment, un grand progrès fut accompli en matière de cathéters de longue durée (nutrition, chimiothérapie) avec la tunnelisation sous-cutanée ou l'implantation totale sous-cutanée en associant aux CVC des dispositifs implantables appelés chambres implantables, qui apportèrent une protection et un confort indiscutables aux patients.

### À SAVOIR

#### CATHÉTERS IMPRÉGNÉS D'ANTI-INFECTIEUX

Un nouveau type de cathéter est apparu il y a 5 ans : les cathéters imprégnés d'antimicrobiens. Lesquels, grâce à la modification fonctionnelle du polyuréthane, évitent que les bactéries adhèrent aux matériaux, permettant ainsi une réduction du taux d'infection et de bactériémie associées aux cathéters. Ils représentent une piste de recherche importante.

#### DÉMARCHE DE QUALITÉ, TRAÇABILITÉ ET RESPECT DES BONNES PRATIQUES

Autres points d'amélioration : la formation des praticiens et des infirmiers ainsi que la surveillance des risques et la matériovigilance. L'évaluation par les soignants (médecins et infirmiers) de protocoles connus, écrits, validés et appliqués par toutes les personnes concernées et régulièrement évaluées, a permis, au cours de ces dix dernières années, de sécuriser encore davantage l'utilisation des cathéters dans tous les domaines d'utilisation. « *Actuellement, la médecine moderne ne pourrait pas survivre sans ces accès veineux, utilisés dans la plupart des thérapies. Entre 450 000 à 500 000 cathéters sont implantés chaque année en France, avec une marge de progression allant de 4 à 6 %* », conclut Bernard Canaud. ■

## CHAMBRE IMPLANTABLE

# Un dispositif au service des patients

L'invention de ce petit boîtier introduit sous la peau a été une véritable révolution pour les patients, en particulier ceux subissant de lourds traitements comme les chimiothérapies.

### À QUOI ÇA SERT ?

La Chambre à cathéter implantable (CCI) est un dispositif permettant un accès vasculaire central fiable et prolongé (1 000 à 2 000 ponctions par chambre). Cette variété de cathéter veineux central, sans émergence cutanée, est raccordée à un boîtier sous-cutané facilitant les traitements ambulatoires et permettant une dilution maximale des solutions administrées. Elle est utilisée pour les traitements lourds, longs et répétés. Discrète, la CCI simplifie les soins d'hygiène tout en augmentant le confort du patient et en lui permettant la pratique du sport et les voyages.

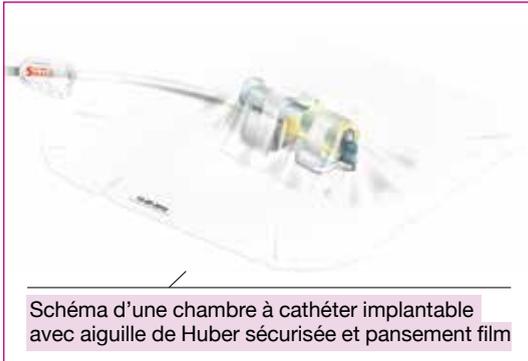


### COMMENT ÇA MARCHE ?

Un fin tuyau est introduit dans une veine du cou ou sous la clavicule et arrive jusqu'à des veines de l'entrée du cœur. Exceptionnellement, le dispositif peut être posé dans une veine fémorale et le boîtier sur la crête iliaque. Il est constitué de trois parties : la chambre (en titane ou en résine), le cathéter (en silicone ou en polyuréthane) et le système de verrouillage. La partie supérieure de la chambre est une membrane en silicone (le septum) au travers de laquelle se font les injections et les prélèvements sanguins. Le cathéter, biocompatible et radio-opaque, relie la chambre à un vaisseau sanguin ou à tout espace extra-veineux lorsqu'il s'agit de CCI péridurale, intrathécale<sup>®</sup> ou intrapéritonéale.

### UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

Au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, les médecins s'intéressèrent à l'abord central pour accéder à des veines de gros calibre ayant un débit sanguin suffisant pour permettre une dilution maximale des solutions corrosives administrées. Il fallut cependant attendre les années quatre-vingt pour voir apparaître, aux États-Unis et essentiellement pour la chimiothérapie, les dispositifs d'accès veineux centraux totalement implantables. « Ces "port a cath"<sup>®</sup> (l'appellation des premières CCI est restée) ont révolutionné la prise en charge des traitements du cancer chez les patients, se réjouit Marie-Cécile Douard, anesthé-



la résine époxy (ou autre matériau biocompatible) pour la profiler, ce qui rend le boîtier plus facile à introduire dans l'espace sous cutané du patient et le rend beaucoup moins visible ». La chambre interne d'acier inoxydable a également connu d'importantes évolutions : d'abord en polysulfone (polymère thermoplastique), elle a ensuite été fabriquée en titane car cette matière est dite IRM compatible. Parallèlement à l'évolution des matériaux, les dispositifs ont été sécurisés et des systèmes de surveillance et de matériovigilance fiables ont été créés pour éviter les accidents.

### PROTECTION DES SOIGNANTS : LE BOULEVERSEMENT DES AIGUILLES DE HUBER

Une autre révolution a consisté en la création des aiguilles de Huber, unique type d'aiguille à utiliser sur une CCI car elle évite le carottage<sup>6</sup> du septum et protège l'étanchéité de la CCI. Ce perforant creux et cylindrique est biseauté au bout. Il est souvent surmonté d'un prolongateur pourvu d'un système Luer-Lock qui, grâce à son cône centré, permet de verrouiller l'embase et de fermer hermétiquement la seringue ou la tubulure, offrant ainsi une étanchéité parfaite. Dès le début des années 2000, les industriels ont mis à la disposition des centres de soins des aiguilles de Huber sécurisées qui permettent de protéger les soignants des risques de piqûre accidentelle et assurent l'injection automatique de liquide de rinçage (pression positive) dans la CCI, lors du retrait de l'aiguille. Depuis leur arrivée voilà

## ÉCLAIRAGE

### Quels progrès dans l'avenir ?

Par Marie-Cécile DOUARD,  
anesthésiste

« L'inconvénient de la chambre implantable réside dans le fait de ne pas pouvoir injecter de gros débits. On est limité par le diamètre de l'aiguille que l'on pique dans le boîtier de la chambre. Il serait donc intéressant d'imaginer de nouveaux dispositifs permettant d'utiliser de gros débits, pourvus d'une émergence cutanée située au ras de la peau (sorte de « pin's » protégé) sur laquelle la ligne de perfusion serait directement connectée sans utilisation d'une aiguille de Huber. »

siste, ancienne Responsable de l'unité de mise en place et de surveillance des Dispositifs intraveineux de longue durée (DIVLD) à l'hôpital Saint-Louis (Paris). *Le dispositif est pratique, confortable et les patients peuvent vivre normalement même s'il implique une surveillance et une formation de chacun. En premier lieu, bien sûr, des infirmières mais aussi du malade et de sa famille ».*

### CATHÉTERS PRÉCONNECTÉS

« À l'époque des premières chambres implantables en 1980, la coque était en acier avec une membrane en élastomère de silicone et c'était au chirurgien qui posait la chambre de connecter le cathéter, explique Yves Lurton, pharmacien au CHU de Rennes. Mais il arrivait que le cathéter se déconnecte de la chambre par traction, usure ou mauvaise connexion. Les industriels ont donc peu à peu créé des chambres avec cathéters préconnectés. Désormais, la partie métallique de la chambre est enrobée dans

trente ans, les CCI ont considérablement évolué, tant pour ce qui est des chambres (profil, systèmes de connexion, matériaux, cathéters...) que du matériel permettant leur utilisation (aiguille de Huber sécurisée, pansement de maintien spécifique). Cela a favorisé une prise en charge simplifiée, plus confortable et surtout sécurisée. En outre, les recommandations scientifiques et réglementaires se sont affinées. Il existe désormais des protocoles de soins rigoureux, particulièrement en ce qui concerne la cancérologie et l'antibiothérapie. ■

## PICCLINE

# Un DM revenu de loin

Longtemps mis de côté,  
le PICCline a refait surface  
voilà une dizaine d'années.

### À QUOI ÇA SERT ?

Le PICCline est, littéralement, un cathéter veineux central inséré par abord périphérique *via* une veine brachiale. Il est introduit par une veine du bras sous simple anesthésie et évite l'utilisation des veines du cou ou du thorax, diminuant ainsi les risques de pneumothorax ou de contre-indication aux traitements anticoagulants. Il est surtout utilisé pour réaliser des prélèvements et les traitements à court ou moyen terme tels que la chimiothérapie, l'antibiothérapie ou l'alimentation parentérale. Il est donc préconisé chez les patients recevant une thérapie à domicile ou encore les malades difficiles à piquer.

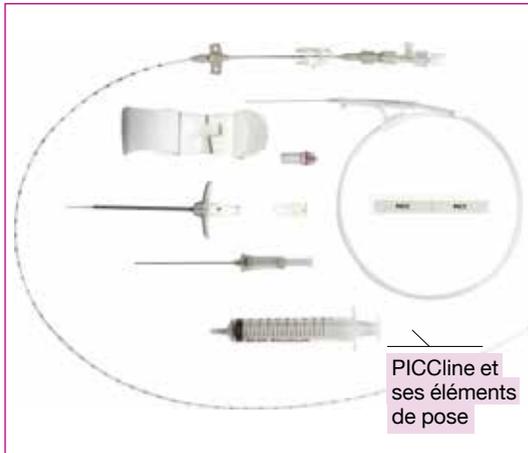


### COMMENT ÇA MARCHE ?

Le PICCline se présente sous la forme d'un long tube de polyuréthane en silicone flexible inséré dans une veine périphérique, le plus souvent au-dessus du pli du coude. La partie distale de ce tube est placée à l'ouverture de l'oreillette droite du cœur et peut être maintenu en place entre trois à six mois, sous réserve d'un entretien rigoureux. Il nécessite deux composants spécifiques : la valve, située à l'extrémité du PICCline, qui permet la perfusion et les prélèvements, et le pansement qui maintient le cathéter en place. Ces deux composants spécifiques sont à changer toutes les semaines dans le cadre de la prise en charge à domicile. Le PICCline est mis en place sous guidage échographique et radioscopique dans des conditions d'asepsie chirurgicale, sous anesthésie locale, sans qu'une hospitalisation soit nécessaire.

### UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

Développée dans les années quatre-vingt en Amérique du Nord, cette technique arriva rapidement en France où elle fut alors principalement utilisée en anesthésie. Mais elle fut abandonnée aussi vite qu'elle apparut, du fait de problèmes techniques (lieu d'insertion, pose à « l'aveugle »...). « *Ces produits étaient rigides et donc mal tolérés, décrypte Yves Lurton, pharmacien au CHU de Rennes. Cela générerait des problèmes de thrombose* ». De plus,



PICCline et ses éléments de pose

### VALVE BIDIRECTIONNELLE ET RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

Les matériaux comme les techniques de pose ont évolué. L'apparition de la radiologie interventionnelle a permis une mise en place plus large en France : ce sont principalement les radiologues qui les posent ainsi que les anesthésistes et les chirurgiens. La radiologie interventionnelle, apparue voilà une dizaine d'années, permet en effet le guidage d'interventions médicales dans des conditions de précision et de sécurité optimales. Le fait d'effectuer la pose sous contrôle scopique et au-dessus du bras plutôt qu'au niveau du coude, dans une veine de gros diamètre, évite les complications mécaniques qui peuvent intervenir sur ces voies veineuses centrales. Cette technique permet d'éviter de piquer « à l'aveugle », explique Eric Fontaine. « Nous avons appris les repères anatomiques pour savoir où piquer. Avec l'échographie, nous pouvons soit faire le geste directement, soit repérer la veine pour vérifier que le dispositif est au bon endroit. C'est un véritable progrès pour la pose et pour le patient ».



Valve bidirectionnelle transparente

« ils étaient souvent posés en dessous du coude. Quand les patients fléchissaient le bras et l'avant-bras, ces cathéters se coudaient et cela créait des problèmes de débit », explique Philippe Berthelot, Président de la SF2H (Société française d'hygiène hospitalière) et responsable de l'unité d'hygiène interhospitalière au sein du service des maladies infectieuses et tropicales du CHU de Saint-Étienne. L'utilisation des PICC fut réintroduite voilà dix ans, grâce à l'évolution du matériel, notamment des cathéters, mais surtout l'utilisation de l'échographie et de la scopie (radiologie interventionnelle). « On observe depuis une augmentation des poses de PICCline, qui est aujourd'hui en silicone (excellente biocompatibilité et grande souplesse) ou en polyuréthane (paroi plus fine et meilleure résistance) pour une question de tolérance », précise Yves Lurton.

# 10 à 15%

Les PICClines représentent entre 10 et 15 % des cathéters veineux centraux.

Aujourd'hui, les PICC sont équipés de plusieurs dispositifs complémentaires. Ils peuvent notamment comporter, à leur extrémité proximale, d'une valve bidirectionnelle à pression positive, neutre ou négative lors des traitements en discontinu, empêchant le reflux de sang à l'extrémité du cathéter. « Cette valve a pour objectif de maintenir un système clos mais à la différence du bouchon, elle permet d'injecter ou d'aspirer au travers. Ce DM évite de piquer avec une aiguille et permet des connexions immédiates », détaille Dominique Thiveaud, pharmacien au CHU de Toulouse.

La position des PICClines facilite les pansements. Discrets, ils peuvent être cachés sous la manche de la chemise. Aujourd'hui, l'utilisation de ce type d'abord veineux est de plus en plus courante, d'autant que les contre-indications sont relativement exceptionnelles. Cependant, malgré le récent engouement autour des PICClines, certains professionnels s'opposent toujours à leur pose systématique, en raison notamment de leur caractère plus thrombogène, préférant les réserver à des cas particuliers. ■

## POUSSE-SERINGUE

# Dispositif phare de la gestion de la douleur

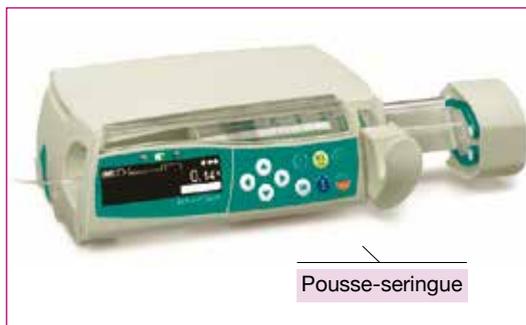
Utilisé pour des injections multiples à doses réduites, le pousse-seringue constitue un système précis et sûr pour l'administration des médicaments à risque.

### À QUOI ÇA SERT ?

Les pousse-seringues électriques (PSE) ou seringues auto-pousseuses (SAP) sont des appareils qui permettent de pousser le piston d'une seringue. Ils sont utilisés pour administrer au patient une thérapeutique de solutions concentrées à débit constant ou à débit variable, à des vitesses lentes ou très lentes. Il permet une injection lente et très précise de solution. Il est notamment utilisé pour les perfusions difficiles, à haut risque, où il est capital d'exercer une surveillance constante de la pression de perfusion et de pouvoir régler les seuils d'alarme en fonction du patient, par exemple chez l'enfant ou le nouveau-né.

### COMMENT ÇA MARCHE ?

Il s'agit d'une pompe cylindrique, en verre ou en plastique, destinée à injecter des liquides dans les tissus, les vaisseaux ou les cavités naturelles d'un



organisme, *via* une aiguille ou un cathéter. Ce dispositif combine des parties mécaniques, électriques et électroniques. Constituée d'un berceau (muni d'un capteur et d'une encoche pour verrouiller la seringue) et d'un piston, la partie mécanique sert de support à la seringue. Cette partie mécanique fonctionne grâce à un moteur électrique alimenté par secteur ou batterie. La partie électronique vérifie les débits et les pressions et effectue des calculs de doses en fonction de différents protocoles programmés.

### UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

Ce n'est qu'après l'industrialisation massive et internationale des seringues en plastique à usage unique, dans les années quatre-vingt, en France,

### À SAVOIR

Parce qu'entre 7 et 22 % de la population seraient phobiques de l'aiguille et que l'utilisation des seringues demeure risquée, une société française a récemment développé un système d'injection sans aiguille à usage unique basé sur la haute pression. L'objectif est de faciliter l'auto-administration pour des patients limités dans leurs mouvements ou dans les cas d'extrême urgence.



### SYSTÈMES D'AIDE ET DISPOSITIFS PROGRAMMABLES

« Depuis que nous sommes passés de la seringue de verre à la seringue en plastique, le pousse-seringue a peu changé. Le joint du piston, qui était encore en caoutchouc il y a plusieurs années, est désormais en élastomère de synthèse pour éviter les allergies liées au latex. Le dispositif a gagné en précision et en taille (proche de la taille d'un téléphone portable). Mais c'est surtout l'utilisation qui a évolué car on s'en sert aujourd'hui en perfusion programmée, avec des systèmes d'anesthésie intraveineuse à objectif de concentration (Aivoc) pour l'administration d'anesthésique », indique Yves Lurton, pharmacien au CHU de Rennes. L'Aivoc repose en effet sur le pilotage des seringues électriques par un logiciel intégrant entre autres un modèle pharmacocinétique spécifique à chaque



que les recherches s'orientent sont orientées vers la précision des liquides injectés. Ce furent précisément les progrès des solutés de perfusion qui menèrent à l'avènement de dispositifs permettant que le médicament agisse de manière régulière et constante sur le patient et donc à la création des pompes et des pousse-seringues. A l'époque, ces dispositifs servaient surtout à administrer des traitements à base d'héparine de façon continue et très régulée pour les patients atteints de problèmes cardiaques. Dix ans plus tard, l'utilisation de ce DM se concentre spécifiquement sur la nutrition parentérale - technique d'assistance nutritive par voie veineuse, exclusive ou complémentaire - des bébés prématurés car il permet aux nourrissons qui ne peuvent ingurgiter de bénéficier d'une alimentation régulière par toutes petites doses (1 ou 2 ml).

### À SAVOIR

#### UN OUTIL POUR AUTOCONTRÔLER SA DOULEUR

De plus en plus de pousse-seringues sont équipés de système de déclencheur de bolus pré-réglable ou sur demande, conçus pour la perfusion programmée d'analgésiques (systèmes PCA). Ces dispositifs permettent au patient de gérer sa douleur avec des antalgiques par voie sous-cutanée ou veineuse centrale.

médicament. En effet, affirme Eric Bures, médecin anesthésiste à la clinique Saint-Joseph d'Angoulême et fondateur du réseau « SOS douleur à domicile », « les pousse-seringues sont fiables depuis très longtemps. Mais les progrès récents concernent principalement l'augmentation de la précision pour les petits débits de certains DM ainsi qu'une baisse de leur poids, ce qui a beaucoup amélioré la vie des patients ». De fait, certains pousse-seringues pèsent aujourd'hui quelque 350 grammes ! Enfin, la technologie a rendu ces dispositifs plus intelligents : ils disposent d'alarmes et de systèmes détectant les différents paramètres. « La grande nouveauté, c'est que l'on peut désormais les interroger à distance », indique également Eric Bures. ■

## POMPES

# Un mécanisme actif de propulsion pour augmenter la performance de la perfusion

Système actif pour perfusion aidant à améliorer la sécurité des patients, la pompe volumétrique de perfusion est de plus en plus « intelligente ».

### À QUOI ÇA SERT ?

Les pompes à perfusion sont utilisées pour administrer au patient de façon continue ou non des médicaments à index thérapeutique étroit ou nécessitant une durée d'administration maîtrisée, souvent supérieure à 24 heures. Elles servent à régulariser la pression d'amont et le débit en augmentant la pression d'aval, jusqu'à une limite définie par l'utilisateur ou la machine. Elles permettent donc de perfuser des solutions injectables de grand volume à un débit constant et contrôlé sur la durée totale de la perfusion.

### COMMENT ÇA MARCHE ?

Il existe deux catégories de pompes : les pompes goutte-à-goutte et les pompes volumétriques à pression positive (les plus couramment utilisées). Ces dispositifs peuvent être en poste ambulatoire ou



fixe (portables et fonctionnant uniquement sur batterie ou non). Une pompe est constituée d'un moteur, d'un corps de pompe, d'un système d'entraînement du liquide, de dispositifs de réglage, d'alarmes et de sécurités. Elle est aussi munie d'une source d'énergie interne et/ou externe (batterie) pour vaincre la contre-pression due aux résistances à l'écoulement au sein des lignes de perfusion et aux pressions intravasculaires au niveau du site d'injection. Elle utilise ensuite l'énergie mécanique fournie grâce à un moteur électrique pour transférer le liquide de son contenant vers la circulation du patient.

### UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

Dès 1940, le Français Alexis Carrel décrit l'utilisation d'une pompe électrique pour faciliter la perfusion. Mais il fallut attendre les années quarante, en France, pour que les premières pompes à perfusion soient commercialisées. Cette innovation a permis aux patients de passer en ambulatoire complet : ils pouvaient, dès lors, porter leur pompe et recevoir leur traitement à domicile pour tout type de perfusion. Elle est la conséquence d'importantes évolutions dans les traitements de chimiothérapies (traitements en injectable et en continu) et de la prise de conscience de l'importance de réaliser les traitements anti-cancéreux en ambulatoire afin de permettre au patient de vivre plus confortablement. La plus ancienne pompe présentait un débit réglé en fonction du nombre de gouttes passant devant une



Pompe à perfusion ambulatoire pour multithérapie double voie

flux injecté et les pompes péristaltiques rotatives (à galets ou à étirements), dont la mise en œuvre nécessite une tubulure calibrée spécifique à l'appareil et dont les contraintes mécaniques peuvent conduire à une altération de la précision. Ces dernières sont aujourd'hui réservées aux circuits extracorporels, aux pompes de nutrition entérale et aux accélérateurs de transfusion. Enfin, il existe des pompes à cassette dans laquelle un piston, mû par un moteur électrique, se remplit et se vide de manière régulière. Si le volume perfusé par cycle est très précis, ce système engendre des pics de pression et une irrégularité du cycle de pompage. Les appareils les plus récents minimisent précisément ces effets du fait d'un volume très faible délivré à chaque cycle.

### DES POMPES DE PLUS EN PLUS INTELLIGENTES

En 25 ans, les pompes ont beaucoup évolué, devenant de plus en plus performantes, notamment au niveau du mécanisme de débit de perfusion. Si les vingt dernières années ont principalement été consacrées à leur miniaturisation, depuis cinq ans, les recherches sont tournées vers la fabrication de pompes intelligentes. « Ces nouvelles pompes présentent notamment la possibilité de connecter leur pilotage à la prescription informatisée et, de ce fait, de « laisser faire » à la pompe les réglages et les calculs, sources fréquentes d'erreurs humaines », explique Dominique Thiveaud, pharmacien au CHU de Toulouse. L'avènement des dispositifs portables - qui fonctionnent sur batterie, sont plus légers,

cellule photoélectrique, au niveau du flacon de perfusion. Mais sa précision étant insuffisante (plus ou moins 10 %), ce type de dispositif a été abandonné au profit des systèmes actuellement utilisés : des pompes utilisant des tubulures spécifiques, dont la mise en compression régulière permet d'administrer un débit connu au niveau du moteur de la pompe.

### DIFFÉRENTES POMPES POUR DIFFÉRENTS USAGES

Entre 1987 et 1990, les pompes intègrèrent un pilotage électronique. Cela permit d'avoir une meilleure fiabilité de débit mais aussi d'assurer une certaine autonomie. Plusieurs types de dispositifs furent créés : les pompes dites à doigts (pompe péristaltique linéaire) qui comportent une série de doigts qui appuient successivement sur la tubulure et ont la particularité de permettre une bonne régularité du

### À SAVOIR

#### LA PCA A DOMICILE REND LES PATIENTS ACTEURS DE LEUR SANTÉ

La PCA, pompe à perfusion à commande électronique qui délivre une dose d'analgésique réglée par le patient, peut servir aux personnes souffrant d'une douleur aiguë ou chronique. Elle sert souvent à soulager les opérés et les patients en phase terminale. « Les dispositifs les plus récents peuvent être connectés à internet et le médecin bénéficie en temps réel de toutes les informations du patient, y compris ses scores douleurs. Il sera bientôt possible de modifier à distance la programmation des dispositifs », se réjouit Eric Bures, médecin anesthésiste à la clinique Saint-Joseph d'Angoulême et fondateur du réseau « SOS douleur à domicile ».

moins encombrants et dont l'ergonomie facilite le transport - a permis de développer la prise en charge de la perfusion à domicile. En France, cela va dans le sens des politiques de santé qui souhaitent de plus en plus privilégier l'ambulatoire et le domicile où le patient peut se déplacer en toute autonomie. Subsiste toutefois, à domicile, le problème de la réserve de la pompe ambulatoire, dont la quantité de solution à passer est limitée à 500 ml. Les sacs à dos d'1 ou 2 litres existent mais ils sont encore peu utilisés. ■

## DIFFUSEUR PORTABLE

# Un dispositif pour recevoir un meilleur traitement ambulatoire

Discret, confortable, esthétique, peu encombrant et silencieux, le diffuseur portable est très apprécié des patients, notamment à domicile, car il ne crée pas d'interférence avec les activités quotidiennes.

### À QUOI ÇA SERT ?

Le diffuseur portable est un dispositif médical stérile externe non réutilisable, non programmable et fonctionnant sans apport extérieur d'énergie. Il permet l'administration à débit continu de médicaments, par l'intermédiaire d'un cathéter ou d'une chambre implantable, par un mécanisme indépendant de la gravité. Les principales indications d'utilisation des diffuseurs portables sont l'antibiothérapie (mucoviscidose, maladie infectieuse), le traitement antiviral ou antifongique<sup>6</sup> chez les malades immunodéprimés, la chimiothérapie anticancéreuse mais aussi le traitement de la douleur (morphine, anesthésiques locaux ...). Il est également utilisé lorsque la voie orale est impossible, si les doses administrées engendrent des effets indésirables trop importants ou lorsqu'il y a nécessité de mettre en place une



PCA. Le diffuseur portable est choisi en cas d'administration de thérapeutique étalée dans le temps.

### COMMENT ÇA MARCHE ?

Le diffuseur portable est constitué d'un diffuseur de médicament, un petit ballon rempli par l'infirmière avec un médicament qui, par pression positive, est « poussé » (selon la Loi de Poiseuille) *via* une tubulure qui est connectée au cathéter et contrôle le débit : celui-ci est pré-réglé et il est impossible de modifier les paramètres. Léger (30 grammes à vide), discret et facile à cacher, silencieux car mécanique, le diffuseur portable améliore l'autonomie du patient, lequel peut poursuivre normalement ses activités quotidiennes.

### UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

La technologie des diffuseurs, apparue dans les années quatre-vingt en France, est née de la nécessité de faciliter l'alimentation des astronautes en apesanteur ! La technologie a ensuite été commercialisée dans la vie civile, suite à un rapport du sénat américain démontrant son intérêt en matière de prise en charge à domicile. Ces dispositifs se sont ensuite rapidement développés en France, notamment grâce à leur remboursement par l'Assurance maladie dès 1988. Avec le développement des soins extrahospitaliers, son intérêt n'a cessé d'augmenter. Si le dispositif en lui-même a peu évolué certains matériaux ont été changés pour une



Set de soins pour le domicile

meilleure biocompatibilité. « *Le latex avec lequel étaient fabriqués les ballonnets a progressivement été remplacé par le silicone*, indique Yves Lurton, pharmacien au CHU de Rennes. *En outre, la conception des systèmes a été améliorée. Les premiers consistaient simplement en une poche en élastomère gonflée par le liquide. Les nouveaux diffuseurs comportent une tige centrale tenant les deux extrémités du ballonnet. Cela permet d'atténuer les variations de débit* ». Par la suite, les diffuseurs ont également été équipés de filtres insérés sur la ligne entre le réservoir et la connexion, lesquels « *permettent d'éliminer des bulles d'air potentielles et des cristaux qui pourraient se former dans le liquide de perfusion* », précise Yves Lurton.

### PRISE EN CHARGE EN AMBULATOIRE

Les diffuseurs portables constituent une technique simple pour assurer les perfusions en ambulatoire.

Leur arrivée a changé la vie des patients atteints de mucoviscidose car ils doivent effectuer des cures d'antibiotiques régulières. Cependant, la pompe volumétrique miniaturisée assure une plus grande précision de débit que le diffuseur portable, dont les caractéristiques édictées par la norme CE admettent une variation de débit de 15 %. La voie sous-cutanée étant très utilisée en soins palliatifs, les diffuseurs portables représentent également l'un des outils permettant d'éviter les hospitalisations intempestives de personnes en fin de vie, pour qui chaque transport représente un risque de décompensation. Simple et sans complication, l'hypodermoclyse<sup>G</sup> implique une faible surveillance et une moindre immobilisation de la personne malade. Enfin, les diffuseurs portables associés au cathéter périmerveux ont révolutionné la chirurgie postopératoire, estime Eric Bures, médecin anesthésiste à la clinique Saint-Joseph d'Angoulême : « *Ils permettent un retour précoce au domicile avec la même qualité d'analgé-*



Diffuseur portable

### À SAVOIR

Le diffuseur portable est un système passif obéissant à la loi dite de Poiseuille, du nom du physicien français Jean-Léonard-Marie Poiseuille, laquelle régit l'écoulement des fluides visqueux dans les tuyaux cylindriques et a été formulée en 1844. Selon cette loi, le débit d'un fluide visqueux à travers un capillaire est proportionnel à la différence de pression entre l'entrée et la sortie (perte de charge). Par ailleurs, le débit est inversement proportionnel à sa longueur et à sa viscosité.

*sie qu'en milieu hospitalier car l'un des freins majeurs à la sortie ambulatoire des patients est la douleur. Lorsqu'une intervention est possible sous anesthésie locorégionale, une injection unique d'anesthésique local permet la gestion de la douleur postopératoire pendant quelques heures. La levée du bloc est souvent très douloureuse et survient à domicile. Lorsqu'un cathéter périmerveux est implanté, il est possible de prolonger cette analgésie de quelques jours à l'aide de diffuseurs portables pour les cas les plus simples* ». Pour Christian Dupont, une autre piste d'innovation serait de créer un dispositif médical portable de maintien au froid (entre 4°C et 20°C) des solutions injectées. Cela permettrait de limiter les passages de l'infirmière (à domicile comme à l'hôpital), de moins manipuler le cathéter et donc de diminuer le risque d'infection. ■





Composants d'un set destiné aux soins sur PICCline

ou le débranchement en fin de perfusion. Ces sets ont comme avantages de respecter les pratiques hospitalières adaptées pour le domicile, de respecter une asepsie optimale et, souvent, d'être emballés individuellement pour que la protection et le transport soient sécurisés.

## UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

Comme nombre des dispositifs entrant dans le cadre de l'injection-perfusion, les sets de soins ont été lancés entre le milieu des années quatre-vingt et le début des années quatre-vingt-dix en France. Leur création a été mue par la nécessité de permettre aux parents d'enfants atteints de mucoviscidose de les prendre en charge à domicile, avec ou sans l'aide d'une infirmière libérale. Cette pathologie

mortelle touche beaucoup les enfants, lesquels doivent régulièrement faire des cures d'antibiothérapie, souvent pendant deux semaines d'affilée. Ces cures étaient problématiques car les enfants sont immunodéprimés : il existait donc un risque majeur de septicémie que les autorités sanitaires ont cherché à tout prix à contrer. Le ministère de la Santé a travaillé alors avec les professionnels de santé pour instaurer le premier remboursement du set de soins en ville (à l'époque, *le Tarif interministériel des prestations sanitaires - TIPS*). La première nomenclature fut créée dès 1985, laquelle définit pour la première fois officiellement le set de soins. Par la suite, les sets se sont orientés vers la chimiothérapie, dans la volonté d'offrir aux patients un meilleur confort, une plus grande autonomie et un coût moins important. Cette nomenclature, révisée en 2014, à éclaté en 2 parties spécifiques : une spécifique pour la nutrition parentérale à domicile, mise en application au 1<sup>er</sup> septembre 2014, l'autre concernant la perfusion à domicile. Parce qu'elle ne correspond plus à l'utilisation actuelle de la perfusion à domicile, en termes de technique, de protocole ou de composants, cette nomenclature sera prochainement renégociée avec le Comité économique des produits de santé (CEPS) et les différents acteurs de santé : prestataires, fabricants, soignants et pharmaciens.

## DES INDICATIONS ÉLARGIES

Les éléments nécessaires à l'infirmier(e) libéral(e) pour la réalisation du soin à dispenser sont dispo-

## À SAVOIR

### FOCUS SUR LA MUCOVISCIDOSE

En France, le nombre de patients atteints de mucoviscidose est estimé à 6 500. Pour ceux qui naissent aujourd'hui, l'espérance de vie est de 46 ans. La bactérie « *Pseudomonas aeruginosa* », responsable d'infections pulmonaires chez les malades et qui justifie notamment la prise en charge à domicile, est présente chez environ 25 % des patients âgés de 0 à 9 ans, et chez près de 73 % chez les malades de 30-34 ans.

L'utilisation d'antibiotiques lors des épisodes infectieux est la seule mesure qui peut s'avérer efficace contre l'infection.

sés dans l'ordre précis d'utilisation dans le blister ; le set de soins participe ainsi au respect des bonnes pratiques de la perfusion, axe d'amélioration phare de la discipline. Par-delà sa praticité, ce DM a donc un objectif pédagogique, mais aussi financier et environnemental. La composition stricte des sets permet en effet la rationalisation économique des matériels mais aussi le respect des procédures d'élimination des composants, grâce à l'intégration, dans les sets, de sacs collecteurs de déchets. ■

## ACCESSOIRES

# Des matériaux toujours plus sophistiqués

Sécurisés, biocompatibles, miniaturisés : les accessoires ont beaucoup évolué. Les matériaux de fabrication ont changé pour éviter tout risque d'allergie tandis que les DM sont toujours plus sécurisés. Ces améliorations sont à l'origine de l'essor de l'injection-perfusion, tant à l'hôpital qu'au domicile.

### À QUOI ÇA SERT ?

Supports multiples et variés, les dispositifs médicaux sont indispensables à une bonne perfusion car, au sein de cette discipline, tous les DM sont interconnectés. De plus en plus sophistiqués, ces accessoires permettent de sécuriser et d'améliorer l'efficacité et la rapidité de la perfusion. En outre, ils participent au confort du patient, contribuent au bon respect des conditions d'asepsie et permettent de lutter contre les infections nosocomiales.

### UNE HISTOIRE D'INNOVATIONS

Robinet trois voies, rampe, prolongateur, perfuseur, poche, valve bidirectionnelle, seringue, stylo injecteur, tubulure... De très nombreux accessoires interviennent dans le cadre de la perfusion. En

termes d'innovation, ce sont surtout les matériaux qui ont, ces vingt dernières années, beaucoup évolué, notamment pour les accessoires de base, tels les poches (devenues souples) ou les gants (désormais stériles). Certaines substances sont d'ailleurs aujourd'hui bannies de la fabrication, comme les phtalates (DEHP), en raison du principe de précaution applicable à ce plastifiant jugé toxique, ou le latex, trop allergisant. Surtout, les matériels se complexifient et de nouveaux arrivent sur le marché : les valves bidirectionnelles, permettant de réaliser une perfusion en système clos et donc de sécuriser la manipulation ; les gants en nitrile qui diminuent nettement les problèmes allergiques des soignants ; la télécommande patient servant à la PCA qui, d'un simple bouton presseur, est devenue une télécommande s'adaptant à différentes parties du corps ; ou encore les connexions, désormais biocompatibles. ■

### À SAVOIR

#### UNE IDYLLE À L'ORIGINE DES GANTS CHIRURGICAUX

A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, aux Etats-Unis, un chirurgien tombe amoureux de son infirmière de salle d'opération. Incommodée par les dermatites<sup>©</sup> sur les avant-bras et les mains dus aux bains de chaux et de soude qu'elle fait pour se désinfecter les mains, elle souhaite démissionner. Désespéré, le chirurgien cherche une solution pour celle qui deviendra

sa femme. Il commande deux paires de gants en caoutchouc pour l'unique usage de sa dulcinée. Utilisés pour la première fois en 1894 pour une intervention chirurgicale, ils sont vite généralisés. En France, c'est Henri Chaput qui en inaugure en 1901 l'usage, cette fois dans une logique d'asepsie.

# GLOSSAIRE

## **Analgésie postopératoire**

Suppression ou atténuation de la sensibilité à la douleur consécutive à une intervention chirurgicale.

## **Antifongique**

Utilisé contre le développement des mycoses par voie locale ou générale.

## **Apyrogène**

Qui ne donne pas de fièvre. L'apyrogénicité est la caractéristique d'une substance ne provoquant pas de fièvre.

## **Carottage**

Détérioration sous forme de carotte d'un morceau du septum (partie de silicone sur une chambre implantable) au retrait d'une aiguille qui n'a pas de biseau de huber. Le septum n'est donc plus étanche.

## **Cholérique**

Se dit d'un patient atteint du choléra.

## **Électrolytique (apport)**

L'électrolyte est un terme médical pour désigner les sels, les ions spécifiquement. L'apport électrolytique constitue donc l'apport d'éléments indispensables tels que le sodium, le potassium, le magnésium, le phosphate, le chlore etc.

## **Héparinisation**

Fait d'administrer de l'héparine pour freiner la coagulation du sang.

## **Hypodermoclyse**

Technique d'injection qui permet d'administrer chez un patient des solutés ou des médicaments de façon continue ou discontinue dans le tissu sous-cutané, ou hypoderme.

## **Intrathécale**

Au sein d'un compartiment fermé, d'une cloison.

>>>

>>> **Sérothérapie**

Utilisation thérapeutique de sérums, d'origine animale ou humaine, riches en anticorps spécifiques et capables de neutraliser une toxine bactérienne, un venin ou un virus.

**Port a cath**

Cathéter totalement implanté sous la peau dont l'extrémité est raccordée à un petit boîtier placé sous la peau.

**Pyrogène**

Qui provoque de la fièvre.

**Thrombose**

Obstruction partielle ou totale du flux sanguin due à la formation d'un caillot (formé de fibrine, de globules blancs et de plaquettes) dans une artère ou une veine.

**Trocart**

Instrument servant à pratiquer la ponction d'un vaisseau pour y injecter un produit ou y introduire un cathéter.

## SOURCES

Principales sources ayant contribué à la rédaction de ce document.

### OUVRAGES

- « *Quand la médecine gagne* », de Patrick Berche et Jean-Jacques Lefrère (Editions Broché – 21 avril 2012)
- « *Ces histoires insolites qui ont fait la médecine* » Jean-Noël Fabiani, (Plon)
- « *La perfusion par gravité : synthèse de l'acquis et des différences - Le pharmacien hospitalier* », volume 42, Issue 170, September 2007, Pages 149-156, Emilie Gardes, Julien Jouglan, Pierre-Yves Chambrin, Olivier Sellal, Jean Sentenac, Dominique Thiveaud
- « *La mucoviscidose de l'enfant à l'adulte* », Jocelyne Derelle, Dominique Hubert et Philippe Scheid (Broché)
- « *Hygiène en anesthésie* », Anne-Marie Saire Mauffrey
- « *The history of peripheral intravenous catheters : how little plastic tubes revolutionized medicine* », Acta Anaesth, Belgium, 2005
- « *Les solutés de perfusion : histoire d'une forme pharmaceutique majeure née à l'hôpital*, » Revue d'histoire de la pharmacie

### REVUS ET ARTICLES

- « *Soins Services* », Hartmann, 2009
- « *Les différents types de cathéters : usage et risques* », de Laurent Gattlen
- Revue médicale suisse
- American Journal of nephrology
- Le Monde (Science & Techno)
- Le moniteur des pharmacies

### SITES INTERNET

- [www.histanestrea-france.org](http://www.histanestrea-france.org)
- [www.ints.fr](http://www.ints.fr)
- [www.devsante.org](http://www.devsante.org)
- [www.chu-toulouse.fr/-clin-lutte-infections-nosocomiales](http://www.chu-toulouse.fr/-clin-lutte-infections-nosocomiales)
- [www.persee.fr](http://www.persee.fr)
- [www.ens-lyon.eu/ecole-normale-superieure-de-lyon-accueil-77247.kjsp](http://www.ens-lyon.eu/ecole-normale-superieure-de-lyon-accueil-77247.kjsp)
- [www.chu-st-etienne.fr](http://www.chu-st-etienne.fr)
- [www.esculape.com/generale/hypodermoclyse.htm](http://www.esculape.com/generale/hypodermoclyse.htm)
- [www.e-cancer.fr](http://www.e-cancer.fr)
- [www.sparadrap.org](http://www.sparadrap.org)

- [www.sf2h.net](http://www.sf2h.net)
- [www.geres.org](http://www.geres.org)
- [www.bnf.fr](http://www.bnf.fr)
- [www.chups.jussieu.fr](http://www.chups.jussieu.fr)
- [www.hug-ge.ch](http://www.hug-ge.ch)
- [www.ecole-rockefeller.com](http://www.ecole-rockefeller.com)
- [www.croix-rouge.be/index.cfm](http://www.croix-rouge.be/index.cfm)
- [www.espacecancer.sante-ra.fr](http://www.espacecancer.sante-ra.fr)
- [www.dondusang.net](http://www.dondusang.net)
- [www.sfnep.org](http://www.sfnep.org)

Site de l'Association francophone des pharmaciens hospitaliers de Belgique (AFPHB)

### OUVRAGES EN LIGNE

- « *Dictionnaire médical de l'Académie de médecine* » Version 2014.
- « *Dictionnaire Larousse médical* » édition 2006.
- Bibliothèque numérique Médic@

## SOCIÉTÉS SAVANTES

- Société française d'hygiène hospitalière (SF2H)
- Société francophone de nutrition clinique et métabolisme (SFNEP)

## REMERCIEMENTS

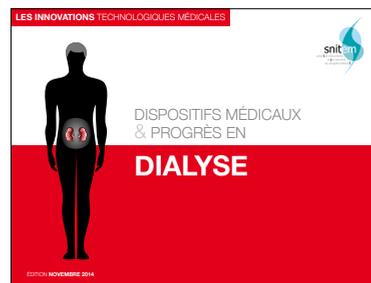
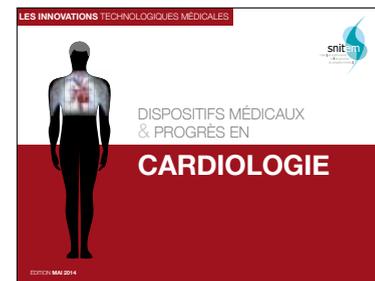
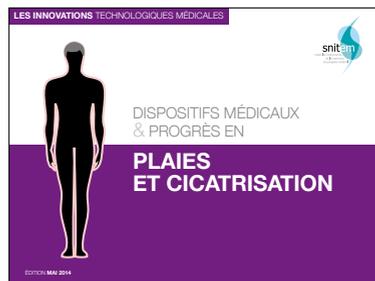
La réalisation de ce document a été rendue possible grâce à la disponibilité et aux apports de nombreux acteurs. Qu'ils en soient tous ici remerciés, en particulier, par ordre alphabétique :

**Daphné Bénichou-Dessorme**, chef de gamme chez Baxter • **Philippe Berthelot**, pharmacien au CHU de Toulouse • **Elisabeth Bouvet**, professeur d'université et praticien hospitalier au service des maladies infectieuses et Tropicales de l'hôpital Bichat • **Eric Bures**, médecin anesthésiste à la clinique Saint-Joseph d'Angoulême, fondateur du réseau « SOS douleur à domicile » • **Professeur Bernard Canaud**, néphrologue • **Pierre-Yves Chambrin**, praticien hospitalier au Service de Pharmacie DIMUP stérilisation, à l'Hôpital Armand-Trousseau (AP-HP) • **Marie-Cécile Douard**, anesthésiste, ancienne responsable de l'unité de mise en place et de surveillance des DIVLD à l'hôpital Saint-Louis (Paris) • **Christian Dupont**, infirmier au service de pneumologie du CHU Cochin

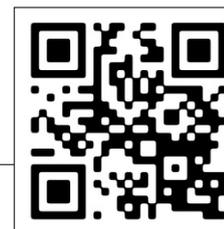
• **Eric Fontaine**, nutritionniste à l'Unité de Nutrition Artificielle du CHU de Grenoble, président de la Société francophone nutrition clinique et métabolisme (SFNEP) • **Benjamin Jaouani**, infirmier libéral au sein du cabinet Vicène-Paris • **Irène Kriegel**, anesthésie - réanimatrice à l'institut Marie-Curie (Paris) • **Yves Lurton**, pharmacien au CHU de Rennes • **Julie Montanari**, Smith Medical • **Pascal Ray**, Bard France • **Manuel Rios**, Baxter • **Thierry Riquelme**, Bard France • **Dominique Thiveaud**, pharmacien au CHU de Toulouse • **Marie-Christine Vanbersel**, Laboratoire Paul Hartmann • **Charlotte Veillard**, Bard France • **Thomas Walter**, Perouse medical

# Dans la même collection

Documents téléchargeables sur le site du Snitem [www.snitem.fr](http://www.snitem.fr)



Donnez nous votre avis sur ce document  
en **répondant à notre enquête de satisfaction**  
ou sur le site [www.snitem.fr](http://www.snitem.fr)





Quand l'épopée de l'innovation des dispositifs médicaux se confond avec l'extraordinaire histoire de l'injection et de la perfusion.

**SNITEM**

92038 Paris - La Défense cedex

Tél. : 01 47 17 63 88

Fax : 01 47 17 63 89

[www.snitem.fr](http://www.snitem.fr)

[info@snitem.fr](mailto:info@snitem.fr)