

POMPE A PERFUSION

Autres désignations

Pompe volumétrique, pompe goutte à goutte

Anglais :

Infusion Systems



Applications médicales

Utilisation Principale :

La pompe à perfusion est utilisée pour administrer au patient de façon continue ou non des médicaments très divers pendant une durée souvent supérieure à 24 heures.

Domaines d'application

Réanimation-Soins intensifs,
Anesthésie,
Chirurgie,
Médecine interne,
Gastro-entérologie,
Urgence,
Hospitalisation à domicile (HAD).

Principe de fonctionnement

Par rapport au système classique de perfusion par gravité (une poche placée en hauteur et fixée sur un pied à sérum contient le produit qui est amené au patient par le biais d'une tubulure), la pompe à perfusion s'intercale sur la tubulure entre la poche contenant le produit et le patient, de façon à réguler la perfusion du produit grâce à des systèmes d'alarme et de sécurité.

La pompe est constituée des éléments suivants :

- un **système d'entraînement** qui permet le déplacement du liquide grâce au mouvement d'un ou plusieurs pistons agissant sur le régulateur de débit, ou par la déformation du corps de pompe au cours d'un cycle de pompage,
- un **moteur électrique** qui fournit de l'énergie mécanique afin de transférer la solution de son contenant vers la circulation du patient,
- un **régulateur de débit** (une cassette) par lequel passe la tubulure. Il permet de contrôler la précision du débit de la pompe qui dépend de la précision du volume poussé à chaque cycle de pompage et qui doit être précis à $\pm 5\%$,
- des **systèmes de contrôle (réglages) et de sécurité (alarmes)**,
- une **source d'énergie interne** (batterie) qui prend le relais en cas de panne secteur (220V).

✓ Il existe différents systèmes d'entraînement:

Pompe péristaltique linéaire :

Le mécanisme péristaltique est constitué d'un ensemble de galets. Une vague est générée par un mouvement successif des galets. Ceci permet de faire avancer le liquide. La vitesse de déplacement de la vague définit le débit.

Pompe à cassette :

Le piston remplit et vide la cassette. Les vannes s'ouvrent et se ferment selon qu'il faille la remplir ou la vider. La vitesse linéaire des pistons définit le débit.

Le système par cassette peut intégrer un piège à bulles et des détecteurs d'air.

Quelle que soit la solution choisie, l'association corps de pompe et système d'entraînement doit obéir aux exigences suivantes :

- bonne occlusivité (aptitude de la tête de pompe à produire l'obturation totale du corps de pompe à l'arrêt),
 - absence de flux rétrograde (débit négatif) en fonctionnement,
 - variation minimale du régime des pressions au sein de la tubulure,
 - débit constant,
 - détection rapide d'occlusion.
- ✓ La pompe doit vaincre la contre-pression due aux résistances à l'écoulement au sein des lignes de perfusion (tubulure, prolongateur, filtres, cathéter ...) et aux pressions intra vasculaires régnant au niveau du site d'injection à l'aide des différentes sources d'énergie.
- ✓ Il existe trois systèmes de contrôle (alarmes):
- Un **système de détection de gouttes** qui permet de détecter le moment où la poche de perfusion est vide. Il peut être désactivé si la pompe fonctionne en mode volume programmé en fonction d'un temps donné ou d'un débit (si l'on a saisi le volume total de produit que contient la poche à perfusion). Ce détecteur est constitué d'un système de détection optique qui s'insère sur la chambre à gouttes et détecte le passage de ces gouttes.
 - Un **système de détection de bulles d'air** dont la sensibilité est réglée généralement de telle sorte que l'alarme soit déclenchée en cas d'apparition d'une bulle d'environ 0,1 à 0,3 ml, ce qui représente une bulle d'air dans la tubulure de 1,4 cm à 4,2 cm. Le volume des bulles plus petites est également pris en compte dans le temps et conduit au déclenchement de l'alarme si leur somme dépasse une certaine valeur (0,5 – 2 ml sur 1 heure de perfusion). Ce détecteur est constitué d'un système de détection par ultrasons. La tubulure s'insère au niveau de ce détecteur.
 - Un **système de détection de pression** constitué par un capteur de pression (jauge de contrainte, capteur inductif) ou une pièce spécifique intégrés soit à la pompe soit à la tubulure. Un indicateur d'alarme spécifique surveille le niveau de pression et permet de prévenir de l'imminence d'une occlusion.

Options et versions disponibles sur le marché

✓ Pompes portables

Généralement la poche à perfusion est intégrée à la pompe sous forme de cassette. Elles sont soumises aux mêmes règles que les pompes standards : détecteur de bulle d'air, détecteur d'occlusion qui utilise les mêmes principes de conception et de fonctionnement. Le système de détection de fin de poche se fait logiquement par la saisie du volume de la cassette. Elles intègrent des protections pour les produits à risque par système de verrouillage par code de la programmation et/ou de la cassette.

Ces pompes présentent les avantages d'être peu encombrantes et de consommer très peu d'énergie mais requièrent une autonomie de batterie importante.

Elles sont utilisées par exemple pour l'administration d'insuline, d'analgésique déclenchée par le patient.

✓ Multivoies

Il existe des pompes multivoies monobloc. Elles peuvent contenir jusqu'à 4 voies pour le même appareil et rend donc les contrôles et la maintenance plus complexes.

✓ **Système modulaire**

Cette solution permet de cumuler les avantages d'une pompe à perfusion monovoie et ceux d'une pompe à perfusion multivoies. En ayant plusieurs bases il est possible d'adapter le nombre d'appareils selon les besoins du patient.

✓ **Pompe à perfusion amagnétique**

Elle est soumise aux mêmes contraintes que les pompes standards, mais elle est conçue pour être utilisée dans un environnement magnétique (exemple : utilisation pendant une IRM).

Structures adaptées

- ✓ Une structure de santé possédant un service de Réanimation-Soins intensifs, un bloc opératoire, un service d'urgence et des spécialités (gastro-entérologie, médecine interne).

Accessoires et consommables principaux

Consommables et accessoires à prévoir

Désignation	Fourchette de prix
- tige porte sérum (nombre de crochets variable)	- de 9 à 26€
- porte flacon	- 17€
- pied à sérum sur roulettes	- environ 20€
- pied à sérum sur socle en fonte	- environ 88€
- rail mural	- de 55 à 110€
- câble d'alimentation secteur	- 16€
- tubulures	- environ 200€ les 50

Commentaires

- Les tubulures à usage unique sont soit vendues à l'unité sous emballage individuel stérile, soit sous forme de set comportant un numéro de stérilisation.
- Il faut généralement utiliser des accessoires de la même marque que la pompe.

Entretien

- ✓ Toutes les parties du système qui ne sont pas en contact direct avec le malade doivent être soigneusement nettoyées et désinfectées.
- ✓ Toutes les parties du système en contact direct avec le patient doivent être obligatoirement stériles.

Maintenance

Niveau de formation requis :

- ✓ Le personnel intervenant dans la réparation et le suivi de ce type d'appareil doit avoir suivi une *formation sur son fonctionnement et sa maintenance et les risques associés*. Cette formation doit être dispensée par le constructeur, un organisme habilité, ou une personne compétente.

Des connaissances en mécanique et en électronique sont souhaitables.

Maintenance :

✓ Niveau :

Niveau assez élevé compte tenu de la complexité de ces appareils.

✓ Coût :

Le coût est variable et essentiellement dû à des pannes curatives (changement de pièces).

✓ Pannes courantes :

- débit de produit inexact,
- dysfonctionnement des alarmes,
- défaut de la source électrique secondaire (batterie).

✓ Maintenance curative :

Toute anomalie doit donner lieu à une intervention technique.

✓ Maintenance préventive :

- vérifier le débit (linéarité),
- vérifier les alarmes,
- vérifier et tester la source électrique,
- décharger et recharger la batterie régulièrement,
- changer la batterie tous les trois ans, cette opération sera réalisée par un technicien qualifié,
- contrôle périodique de la pompe minimum tous les 12 mois.

Précautions d'utilisation

Niveau de formation requis :

- ✓ Le personnel utilisateur doit avoir suivi une formation à l'utilisation de l'appareil par le constructeur, un organisme habilité, ou une personne compétente. Cette formation a généralement lieu lors de la mise en service du matériel.

Précaution

- ✓ Utiliser l'appareil en position horizontale, posé sur une table ou avec son accessoire de fixation incorporé pour une utilisation sur mât.
- ✓ La pompe ne doit pas être placée à une hauteur supérieure à 1.3 mètres par rapport au patient pour le préserver des risques de chutes de pression.

Contraintes d'installation

- ✓ Réseau électrique avec mise à la terre indispensable : alimentation triphasée 380V ou 210-230V (selon les modèles).

Acheminement

Volume	Très variable selon le type de pompe
Poids	< 10 kg
Précautions particulières	Prévoir un emballage protecteur (appareil sensible aux chocs)

Personnes ressources

REMARQUES

Cette fiche n'est mise à disposition qu'à titre informatif et ne constitue en aucun cas un mode d'emploi. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur un modèle précis de matériel, adressez-vous directement au fabricant concerné. Vous pouvez également contacter les personnes ressources dont les coordonnées sont indiquées en fin de fiche.

Ce document fait partie d'une série de fiches-infos matériel développée et validée par le groupe de travail « le matériel médical dans les actions de coopération internationale » coordonné par l'association Humatem. Cette série est en accès libre sur le site www.humatem.org.