

## Elastomerpumpen: eine Option für die Langzeittherapie

V. Humbert-Delaloye, S. Emonet, Zentralinstitut der Spitäler, Spital Wallis, Sitten

Manche Erkrankungen erfordern eine Langzeittherapie mit Antibiotika: Endokarditis, Hirnabszesse oder Osteomyelitis, hervorgerufen durch bestimmte Erreger (z. B. *Pseudomonas aeruginosa*, multiresistente Keime). In der Anfangsphase ist in der Regel ein Spitalaufenthalt vonnöten, doch ist dies nach 1–2 Wochen meist nicht mehr der Fall. Dennoch müssen über mehrere Wochen weiter Antibiotika verabreicht werden, was aber keinesfalls zu einem längeren Spitalaufenthalt für den Patienten führen sollte.

### Ambulante, intravenöse Antibiotikatherapie: Eine nunmehr ganz einfache Option

Die Richtlinien für die Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy (OPAT) der Infectious Disease Society of America (IDSA) sind über 20 Jahre alt und wurden in der Schweiz nach und nach eingeführt – umso mehr, seitdem das Anlegen eines PICC-Katheters allgemein üblich wurde. Im CHUV z. B. wurde im Jahre 2013 eine eigene Struktur für die OPAT geschaffen<sup>2</sup>. Ihre Vorteile liegen heute selbst bei Endokarditis<sup>3</sup> auf der Hand, mit weniger behandlungsbedingten Infektionen und kürzeren Spitalaufenthalten, da die weitere intravenöse Antibiotikabehandlung anschliessend in den medizinisch-sozialen Einrichtungen erfolgt.

Bei den Standard-Verabreichungsschemata müsste 2- bis 4-mal täglich eine Pflegekraft zum Patienten nach Hause kommen, was natürlich nicht ideal ist. Ausgehend von dem Modell, das seit langem schon für Mukoviszidose-Patienten angewendet wird, beabsichtigt man nun, die Therapie mit tragbaren Pumpen abzuschliessen, die eine durchgehende Behandlung über 24 Stunden ermöglichen. So kann der Patient ein nahezu normales Leben führen und auch die Pflegekräfte in den Einrichtungen werden entlastet.

### Worum handelt es sich?

Elastomerpumpen (oder tragbare Diffusoren) sind medizinische Einweg-Geräte für eine kontinuierliche Infusion ohne Zuhilfenahme einer externen Pumpe und funktionieren unabhängig von allen Stromquellen. Die Medikamentengabe wird über die Kraft (den positiven Druck) der Elastomer-Membran (Polymer mit elastischen Eigenschaften) sichergestellt. Der Durchfluss der Pumpe wird durch diese Kraft sowie durch den auf dem Infusionsschlauch angebrachten Durchflussregler bestimmt.

Die Apotheke des ZIS setzt nahezu ausschliesslich auf Pumpen der Marke Easypump® II mit einem festen Durchfluss von 10 ml/h, die weder Latex noch DEHP enthalten (Abb. 1).

### Was kann auf diesem Wege verabreicht werden?

Nicht alle Antibiotika sind mit diesem Applikationsweg kompatibel. Zur Anwendung über tragbare Pumpen müssen sie mehrere Kriterien erfüllen:

- Kompatibilität des Wirkstoffs mit dem Pumpenmaterials
- Mittelfristige Stabilität des Medikaments: mind. 12 h bei Umgebungstemperatur (UT) und 5 Tage im Kühlschrank (K)
- Adäquate Pharmakokinetik: ideale kontinuierliche Infusion für zeitabhängige (Beta-Lactame), aber nicht geeignet für konzentrationsabhängige Antibiotika (z. B. Aminoglykoside, Fluorchinolone)

In der Regel werden in der Apotheke des ZIS nur Antibiotika mit einer Stabilität von mind. 24 h bei UT (für nur einen Besuch der Pflegekräfte pro Tag) und mind. 5 Tage im K zubereitet (für ausreichend Zeit zur Herstellung, Lieferung und Verabreichung). Die einzigen Ausnahmen sind hochdosierte Cefprozid und Meropenem, die 2x täglich gewechselt werden müssen. Die wichtigsten Wirkstoffe, die in der Pumpe zubereitet werden können, sind in untenstehender Tabelle aufgelistet

Handelsname	K-Stabilität	UT-Stabilität	Lösungsmittel
Clamoxyl oder anderes Amoxicillin		PAS STABLE	-
Cefepim Orpha	14 T	24h	NaCl 0.9%
Dalacin C	14 T	24h	NaCl 0.9%
Fortam	7 T	12h I	NaCl 0.9%
Flucloxacillin Stragen	14 T	24h	NaCl 0.9% + tamp PO <sub>4</sub>
Kefzol	14 T	24h	NaCl 0.9%
Meropenem Labatec ≤ 4,8 g / T	5 T	24h	NaCl 0.9%
Meropenem Labatec > 4,8 g / T	5 T	12h I	NaCl 0.9%
Penicillin Grüenthal	10T	24h	Ringer-Acetat
Piperacillin Tazobactam Sandoz	14 T	24h	NaCl 0.9%
Vancomycin Sandoz	14 T	24h	NaCl 0.9 %
Zerbaxa	7 T	24h	NaCl 0.9%

### In der Praxis: Bestellung

Im Spital muss der Arzt, der diese Art Medikament verschreiben möchte, ein Bestellformular ausfüllen und dieses mind. 24 Stunden vor dem voraussichtlichen Entlassungsdatum an die Apotheke des ZIS senden. Auch hat er den Patienten mit einem geeigneten Katheter (Midline bei kurzer Behandlung, PICC bei Therapie > 7 Tage) auszustatten oder für das Anlegen desselben Sorge zu tragen.

### In der Praxis: Vorbereitung und Fortsetzung der Behandlung

Die Produktionsabteilung der Apotheke bereitet die erforderliche Anzahl an Pumpen (max. für 7 Tage auf einmal) unter Berücksichtigung der Haltbarkeit des Produkts, der im Handel erhältlichen Antibiotikadosierungen und der gewünschten Anwendungsdauer vor. Zudem informiert sie die Stadtapotheke des Patienten über die laufende Behandlung und stellt ihr die Pumpen in Rechnung (eine ambulante Abrechnung ist von der Spitalapotheke aus nicht möglich). Kosten: Pumpe ca. 110.– (LiMA), Handhabung ca. 60.– (ALT), Antibiotikum gemäss GG. Falls die Medikamentengabe länger als eine Woche fortgesetzt werden muss, bietet sie auch an, die nächsten Pumpen herzustellen. Dies liegt im Ermessen jeder Apotheke, die sich auch an einen anderen Anbieter wenden kann, um die Behandlung fortzusetzen.

### In der Praxis: Verabreichung

Die erste Pumpe wird auf der Station angelegt, um eine ordnungsgemässe Funktion zu gewährleisten. Danach kommt eine Pflegekraft der medizinisch-sozialen Einrichtung alle 12 bis 24 Stunden zum Patienten nach Hause, um die Pumpen zu wechseln. In der Zwischenzeit kann dieser unter Einhaltung einiger Vorsichtsmassnahmen ein normales Leben führen (Abb. 2).

Die von Pflegekraft und Patient benötigten Informationen sind in der praktischen Gebrauchsanweisung (Abb. 2) auf der Pumpenverpackung zu finden

### Literatur

- [1] Tice A et al. Practice Guidelines for Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy. Clin Infect Dis 2004; 38 (12) : 1651-1671. <https://doi.org/10.1086/420939>
- [2] Moulin E et al. Antibiothérapie parentérale ambulatoire : l'expérience lausannoise au service de nouvelles perspectives. Rev Med Suisse 2016; 12 : 726-30. [https://www.revmed.ch/view/448152/3813974/RMS\\_514\\_726.pdf](https://www.revmed.ch/view/448152/3813974/RMS_514_726.pdf)
- [3] Pericà J et al. Outpatient Parenteral Antibiotic Treatment for Infective Endocarditis: A Prospective Cohort Study From the GAMES Cohort. Clin Infect Dis 2019; 69 (10) : 1690-1700. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz030>

### Ansprechpartner

Dr. Valia Humbert-Delaloye

ich.pharma.fab@hopitalvs.ch

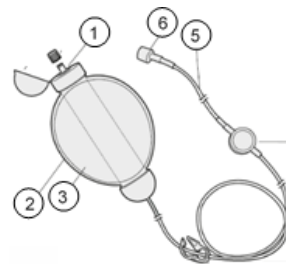
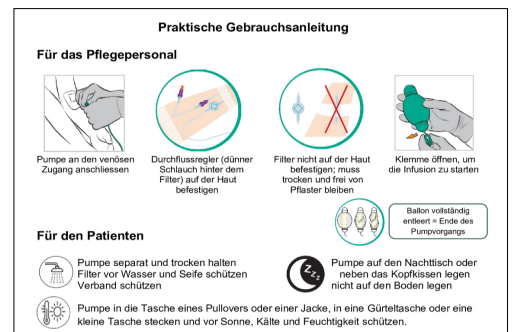


Abbildung 1 : Schema einer Pumpe

1. Einfüllöffnung
2. Flexible äussere Umhüllung (mit Loch zum Druckausgleich)
3. Elastomer-Membran
4. 1.2 mm Membran (Partikel + Luftauslass)
5. Durchflussregler
6. Distales Anschlussstück zum Anschluss am Patienten

Abbildung 2 :  
Gebrauchsanweisung auf den  
Überverpackungen



Die Eignung einer tragbaren Pumpe hängt von der Stabilität des Antibiotikums und seiner Pharmakokinetik ab