



**FLORIAN THALHAMMER**  
KLINISCHE ABTEILUNG FÜR INFEKTIONEN UND TROPENMEDIZIN  
UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR INNERE MEDIZIN – MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN  
[www.antibiotika-app.eu](http://www.antibiotika-app.eu) – [florian.thalhammer@meduniwien.ac.at](mailto:florian.thalhammer@meduniwien.ac.at)

www.painforsor.de/ffleadm/in/user\_upload/documents/anleitung%20baxter%20elastomepumpen\_g.pdf 11.03.2017 17:00



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE**  
**INTRAVENÖSE BEHANDLUNG**  
**GLEICHE WIRKSAMKEIT & SICHERHEIT**  
**AUSSERHALB DES KRANKENHAUSES**



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Eine Erfolgsgeschichte

What is known and objective: Outpatient parenteral antimicrobial therapy (OPAT) has become a safe and effective alternative to inpatient care, requiring intravenous or prolonged infusion. It is being increasingly used since the 1970s. However, studies evaluating the effectiveness of OPAT are limited. Since for OPAT have required an infrastructure at our institution. Candidates for OPAT are patients who were ineligible for home infusion placement as determined by their insurance. Those who preferred intravenous infusion were referred to safety and outcome of inner-city ID clinic in

#### Auswahl geeigneter Patienten

Die Auswahl geeigneter Patienten ist ein zentraler Punkt. Kriterien müssen erfüllt sein:

- Klare infektiöse Diagnose
- Klinische Stabilität
- Stabiles soziales Umfeld
- Fähigkeit und Willens zur Kommunikation!

Die Schnittstelle zwischen ambulanter und stationärer Versorgung ist entscheidend.

Background: Outpatient parenteral antimicrobial therapy (OPAT) is widely used in most developed countries, providing considerable opportunities for improved cost savings. However, it is implemented only partially in the UK, using a variety of service models.

Objectives: The aims of this research were to (1) establish the extent of OPAT service models in England and identify their development; (2) evaluate patients' preferences for different OPAT service delivery models; (3) assess the cost-effectiveness of different OPAT service delivery models; and (4) convene a consensus panel to consider our evidence and make recommendations.

Methods: This mixed-methods study included seven centres providing OPAT using four main service models: (1) hospital outpatient (HO) attendance, (2) specialist nurse (SN) visiting at home, (3) general nurse (GN) visiting at home, and (4) self-administration (SA) or carer administration. Health-care providers were surveyed and interviewed to explore the implementation of OPAT services in England. OPAT patients were interviewed to determine key service attributes to develop a discrete choice experiment (DCE). This was used to perform a quantitative analysis of their preferences and attitudes. An expert panel reviewed the evidence and made recommendations for future service provision and further research.

Results: The systematic review revealed limited robust literature but suggested that HO is least effective and SN is most effective. Qualitative study participants felt that different models of care were suited to different types of patient and they also identified key service attributes. The DCE indicated that type of service was the most important factor, with SN being strongly preferred to HO and SA. Preferences were influenced by attitudes to health care. The results from both Markov and simulation modelling suggest that SN model is the optimal service for short treatment courses (up to 7 days). Net monetary benefit (NMB) values for HO, GN and SN services were £2493, £2547 and £2655, respectively. For longer treatment, HO, GN and SN services were equally effective. By maximizing the delivery of OPAT to patients, payers, and patients. This program is a distinctive competency available to ID

#### Kontinuierliche Infusion

- Tazobac (stabil im Kühlschrank)
- Floxapen (stabil im Kühlschrank)
- Penicillin G (stabil im Kühlschrank)

Conclusions. An ID-supervised OPAT service provides a tangible benefit to patients and physicians who offer this service to patients.

Suleyman, J Clin Pharm Ther 2016 – Petrak, Open Forum Infectious Diseases 2016  
Guidelines.ch - Medizinische Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2017 – Minton, Health Serv Delivery Res 2017



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Die neun W's

# W

as ist APAT?  
arum APAT?  
elche Patienten?  
elche Indikationen?  
elche Zugänge?  
elche Antinfektiva?  
elche Gefahren?  
elche Erfolgsraten  
elche Kosten?



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Die neun W's**

# W1

**Was ist APAT?**



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Definition**

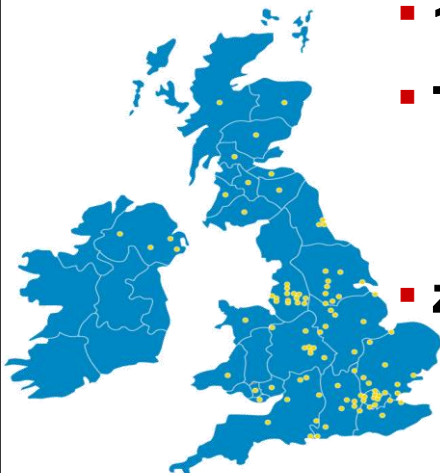
**Ambulante parenterale Antibiotikatherapie**

- intravenöse oder intramuskuläre  
Antiinfektivtherapie ohne hospitalen Schlafplatz
- keine stationäre Aufnahme
- in der Krankenhausambulanz, Notfallaufnahme,  
Ordination, Arbeitsplatz, Altersheim, daheim beim  
Patienten



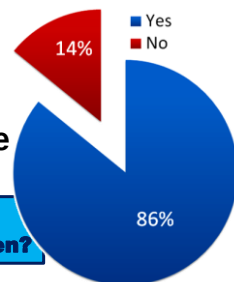


## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** BSAC-Umfrage 2011



- **193 Trusts und Health Boards**
  - 66% Rücklauf
- **Teilnehmer**
  - Infektiologen
  - Mikrobiologen
  - AB-Pharmazeuten
  - APAT-Schwestern
- **Zentren**
  - 64% mit APAT-Service

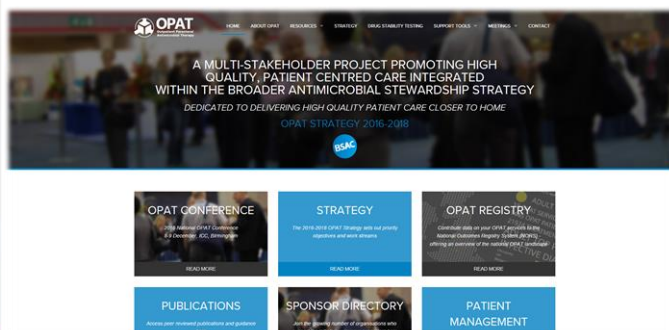
**Wollen Sie das  
APAT-Angebot ausweiten?**



British Society of Antimicrobial Chemotherapy 2011



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Die Therapieform der Zukunft



[www.e-opat.com](http://www.e-opat.com)



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Die neun W's**

# W2

**W a r u m   A P A T ?**



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Vorteile**

|                                            |                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ■ ambulant billiger als stationär          | <ul style="list-style-type: none"><li>• geringere Krankenhauskosten (Rituale.)</li><li>• niedrigere Therapiekosten</li><li>• teilw. Wegfall des Krankenstandes</li></ul>    |
| ■ größere Lebensqualität für den Patienten | <ul style="list-style-type: none"><li>• kann daheim schlafen</li><li>• gewohnte Umgebung</li><li>• Berufsausübung weiterhin möglich</li></ul>                               |
| ■ Wegfall der Nebenwirkung "Krankenhaus"   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reduktion nosokomialer Infektionen</li><li>• Verminderung des Selektionsdruckes</li><li>• langsamere Resistenzentwicklung</li></ul> |
| ■ Bettenmangel                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reduktion der Bettenzahl</li><li>• Reduktion des Personals</li></ul>                                                                |
| ■ Reduktion von Complianceproblemen        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hämodialysepatienten</li><li>• Pat beschäftigt sich mehr mit seiner KH</li></ul>                                                    |



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Voraussetzungen

#### 1. Allgemeine Voraussetzungen

- Ist eine parenterale antimikrobielle Therapie notwendig bzw. keine orale Therapie möglich?
- Erlaubt der gesundheitliche Allgemeinzustand und die vorliegende Infektionserkrankung des Patienten eine APAT?
- Der APAT-verantwortliche Arzt besitzt eine Schlüsselrolle, indem er die Diagnose stellt, die Behandlung verordnet, den Behandlungs-ort (Tagesklinik bzw. Ambulanz und/oder Ordination) festlegt, ein geeignetes Monitoring durchführt und auf eine adäquate Behandlungsqualität achtet.
- Die Auswahl der antimikrobiellen Substanzen für die APAT unterscheidet sich von jener im Spital, da primär einmal täglich zu verabreichende Antibiotika zur Anwendung kommen. Möglichen unerwünschten Nebenwirkungen muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.
- Die Gabe der ersten Dosis eines Antinfektivums sollte unter ärztlicher Beobachtung stattfinden.
- Regelmäßige Kontrollen von Klinik und Laborparametern sind von entscheidender Bedeutung und orientieren sich auch an der verabreichten antimikrobiellen Substanz.
- Eine adäquate Beurteilung des Behandlungserfolges dient dem Nachweis der Effektivität, Verträglichkeit und Qualität.

#### 2. Betreuungsteam

- Arzt mit besonderen Kenntnissen über die zu behandelnden Infektionskrankheiten und die verwendeten antimikrobiellen Substanzen im Rahmen der APAT.
- Betreuung durch die Ambulanz eines Krankenhauses bzw. Teilnahme eines niedergelassenen Arztes.

- Bei Bedarf Teilnahme von Pflegepersonal mit Erfahrung in intravenöser Therapie und APAT.
- Bei Bedarf Teilnahme anderer Gesundheits- und Sozialberufe.

#### 3. Kommunikation

- Gesicherte Möglichkeit einer raschen Kontaktaufnahme mit dem behandelnden Arzt respektive Ambulanz (z.B. Notaufnahme des betreuenden Krankenhauses).
- Patientenaufklärung über häufige Probleme, Nebenwirkungen, Vorsichtsmaßnahmen und Kontaktliste.
- Richtlinien für die Nachbetreuung der Patienten, einschließlich Labortests und anderer Interventionen.

#### 4. Dokumentation

- Aufnahmekriterien.
- Anordnung der Medikation.
- Informationsmaterial für die Patienten (Notfall-Management, antimikrobielle Substanzen, Nebenwirkungen).
- Häufigkeit der klinischen Beurteilung durch Arzt bzw. Pflegepersonal.
- Häufigkeit der Berichterstattung an den behandelnden Arzt (Klinik, Labor).
- Vorbereitung, Lagerung und Abgabe der antimikrobiellen Substanz.

#### 5. Monitoring des Behandlungsverlaufes

- Therapieansprechen.
- Komplikationen bezüglich Krankheit und Behandlung.
- Patientenzufriedenheit (Lebensqualität).

Krepler, Öster Ärztezeitung 2007 – [www.oegit.eu](http://www.oegit.eu)



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Indikationen

#### ANTIINFJEKTIVUM

keine orale ABT  
frustrane orale ABT  
orale ABT geringer wirksam  
schlechte Bioverfügbarkeit  
PK/PD  
Interaktionen  
Verträglichkeit  
Bolusgabe bzw. Kurzinfusion

#### PATIENT

orale ABT nicht möglich  
Complianceprobleme  
Pat. wünscht Infusion  
  
Achlorhydrie  
Neutropenie  
Immunsuppression  
GI-Dysfunktion

#### SOZIO-ÖKONOM.

orale ABT nicht erlaubt  
parenterale ABT bevorzugt  
religiöse Gründe  
Kostenträger  
Kostenbeitrag

#### INFEKTION

Schweregrad  
Art



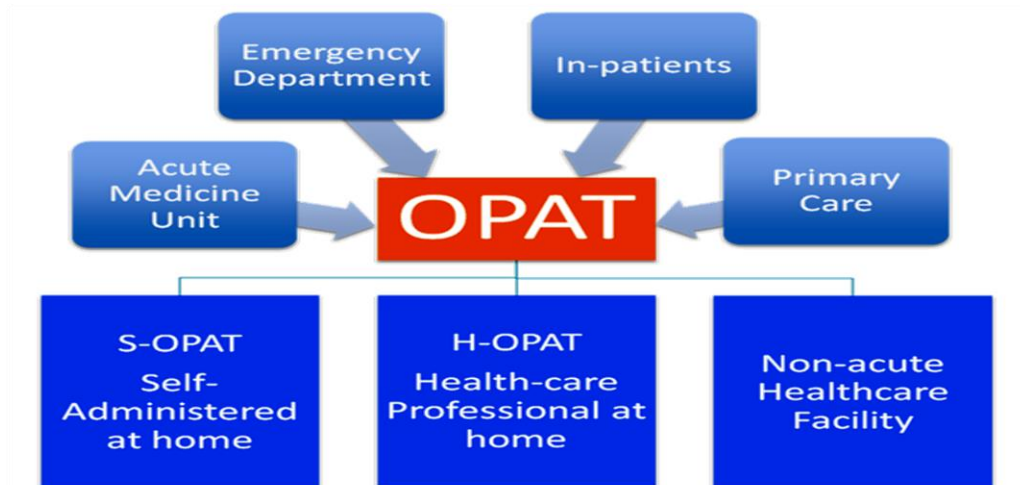
**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Die neun W's**

# W3

**Welche Patienten?**



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Potentielle Zuweiser**





## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

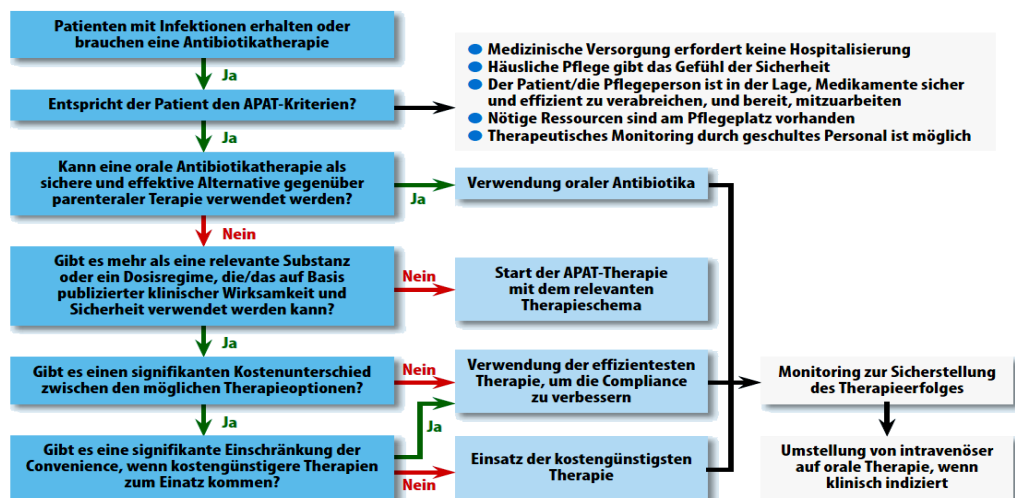
### Patientenauswahlkriterien

- parenterale ABT sinnvoll bzw. notwendig
- keine lebensbedrohliche Infektion
- gesicherte Diagnose
- stabiler Patient
- Patient mental geeignet
- stabiles soziales Umfeld
- Patient ist einverstanden
- regelmäßige Kontrolle gesichert
- ABT gut verträglich



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Kriterienkatalog





## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Patientenselektion in Lausanne

Fehlen von Komorbiditäten, die einen weiteren Spitalaufenthalt rechtfertigen

Erforderliche parenterale Behandlung

- Keine orale Alternative  
(z.B. Resistenz, Unverträglichkeit/Allergie)

Verabreichung der ersten Antibiotikatherapiedosis im Spital

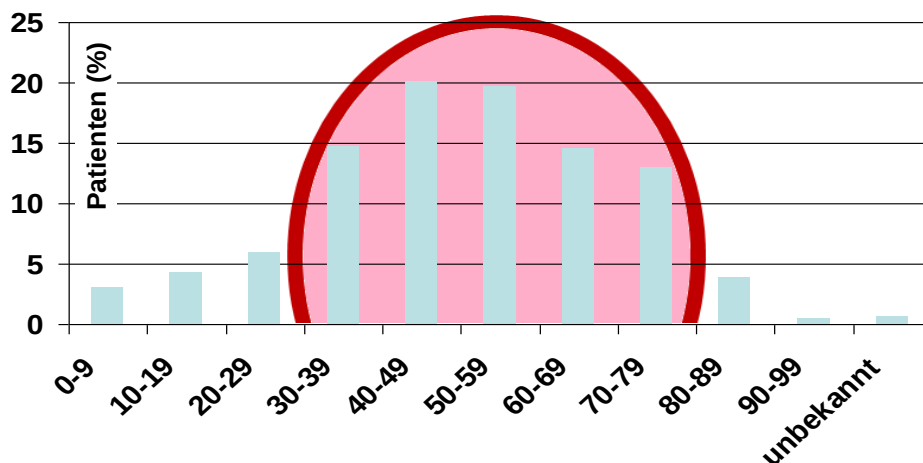
**Der Patient und sein Umfeld sind zuverlässig und kooperativ,** verstehen die Herausforderungen der Behandlung und stimmen der ambulanten Therapie zu

**Keine Suchtprobleme:** Drogenabhängigkeit, chronischer Alkoholismus (relative Kontraindikation)

Gardiol, Swiss Med Forum 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Altersverteilung



OPAT US Outcomes Registry Database 1996-2000



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** ... bei Kindern

### Good practice recommendations for paediatric outpatient parenteral antibiotic therapy (p-OPAT) in the UK: a consensus statement

#### Contents

1. Introduction
2. Methods
3. p-OPAT team: roles and responsibilities
4. Service structure
  - 4.1 Home administration by a carer or parent
  - 4.2 Home administration by a trained paediatric nurse
  - 4.3 Infusion centre administration
5. Patient suitability for p-OPAT
6. Pathologies suitable for p-OPAT management including special considerations
  - 6.1 Febrile infants aged 1–3 months
  - 6.2 Children being discharged directly from the paediatric emergency department/paediatric assessment unit (admission avoidance)
  - 6.3 Endocarditis
  - 6.4 Meningitis
7. Vascular access
  - 7.1 Device selection
  - 7.2 Device care and complications
8. Antimicrobial selection, drug delivery and patient monitoring
  - 8.1 Principles of antimicrobial selection
  - 8.2 Choice of antimicrobial agent
  - 8.3 Drug delivery
    - 8.3.1 Compounding
    - 8.3.2 Devices
    - 8.3.3 Drug delivery and storage
    - 8.3.4 Patient monitoring
  - 8.4 Patient monitoring
9. Clinical governance and outcome monitoring
10. Developing a business case and obtaining funding to set up a p-OPAT service
11. Conclusions

Patel, J Antimicrob Chemother 2015



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Patientenpass

| <b>Hov</b><br>Infe<br>Infec<br>and i<br>place<br>prev<br>any<br>entra<br>the v<br>at th<br>sanit | This b<br>betwe<br>Please<br>your i<br>health | <b>Other</b>   | <b>My He</b>   | IV anti<br>patient<br>effects<br>that yo<br>team if | <b>My Antibiotic Treatment Plan</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Follow on Oral Antibiotic Plan</b>                                                                                                                                                                                    |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                                                                                  | <b>Comm</b>                                   | <b>Base:</b>   | <b>1</b>       | <b>Serious</b>                                      | Home Intravenous Antibiotics                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  | <b>DOB:</b>                                   | <b>2</b>       | <b>3</b>       | <b>First si</b>                                     | <table border="1"><thead><tr><th>Drug</th><th>Dose</th><th>Start Date</th><th>Stop Date</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> | Drug                                                                                                                                                                                                                     | Dose | Start Date | Stop Date |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  | Drug                                          | Dose           | Start Date     | Stop Date                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Hospit</b>                                                                                    | <b>4</b>                                      | <b>Mild to</b> | <b>Bowel</b>   | Vascular Access Device                              | <table border="1"><thead><tr><th>Drug</th><th>Dose</th><th>Start date</th><th>Stop date</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> | Drug                                                                                                                                                                                                                     | Dose | Start date | Stop date |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Drug                                                                                             | Dose                                          | Start date     | Stop date      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>NHS N</b>                                                                                     | <b>Outside</b>                                | <b>1</b>       | <b>1</b>       | <b>Bowel</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Cons:</b>                                                                                     | <b>Outside</b>                                | <b>2</b>       | <b>2</b>       | <b>All anti</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>OPAT</b>                                                                                      | <b>Hospit</b>                                 | <b>3</b>       | <b>3</b>       | <b>howev</b>                                        | Type:.....                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Anticoagulant Therapy</b>                                                                                                                                                                                             |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>The IV</b>                                                                                    | <b>Stoke</b>                                  | <b>4</b>       | <b>4</b>       | <b>and it</b>                                       | Insertion date:.....                                                                                                                                                                                                                                                    | <table border="1"><thead><tr><th>Drug</th><th>Dose</th><th>Duration</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> | Drug | Dose       | Duration  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Drug                                                                                             | Dose                                          | Duration       |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>any c</b>                                                                                     | <b>Explai</b>                                 | <b>Date</b>    | <b>Investi</b> | <b>Stoma</b>                                        | Insertion site:.....                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Please</b>                                                                                    | <b>and yo</b>                                 |                | <b>Skin P</b>  | <b>Sickne</b>                                       | Internal length:.....                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>OPAT</b>                                                                                      | <b>/ ortho</b>                                |                | <b>This m</b>  | <b>body. It</b>                                     | X-ray verification: Yes / No / N/A                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Mon-S</b>                                                                                     | <b>held no</b>                                |                | <b>blister</b> |                                                     | Planned removal date:.....                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Bank</b>                                                                                      | <b>If you b</b>                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  | <b>contact</b>                                |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                  | <b>unwell.</b>                                |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Auth</b>                                                                                      |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Issu</b>                                                                                      |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Revi</b>                                                                                      |                                               |                |                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |      |            |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



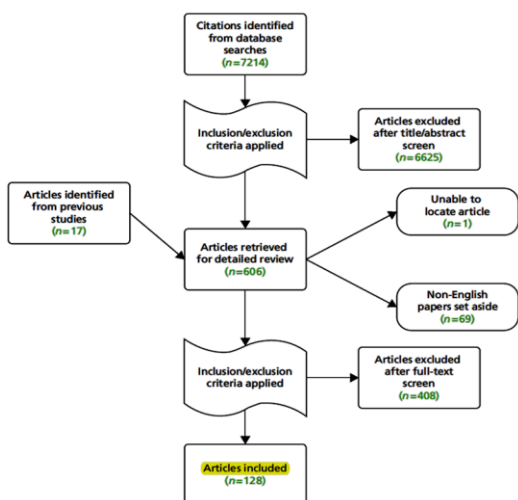
## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Die neun W's

# W4

## Welche Indikationen?



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Indikationen in der Literatur



| Reason for i.v. therapy                 | n (%)     |
|-----------------------------------------|-----------|
| Osteomyelitis                           | 68 (53.1) |
| Endocarditis                            | 53 (41.4) |
| SSTI                                    | 41 (32.0) |
| Cellulitis                              | 32 (25.0) |
| Septic arthritis                        | 29 (22.7) |
| Respiratory infection                   | 28 (21.9) |
| Bacteraemia                             | 27 (21.1) |
| Abscess                                 | 27 (21.1) |
| Urinary tract infection                 | 25 (19.5) |
| Prosthetic joint or metalware infection | 24 (18.8) |
| Pneumonia                               | 21 (16.4) |
| Wound infection                         | 19 (14.8) |
| Sepsis                                  | 18 (14.1) |

Gardiol, Swiss Med Forum 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Endokarditis

| Phase of treatment                    | Guidelines for use                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Critical phase (weeks 0–2)            | <p>Complications of IE occur most frequently during this phase, and timely diagnosis is important for achieving optimal outcome.</p> <p>Preferred management: IPAT for 2 weeks.</p> <p>Exceptions: OPAT can be considered at 1 week for patients who meet the following 3 criteria: (1) infection with viridans streptococcal IE<sup>a</sup>; (2) medically stable condition without fever and with negative blood culture results, and stable electrocardiogram at time of proposed discharge; (3) no complications of IE and not in high-risk subgroup (see below).</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
| Continuation phase (weeks 2–4 or 2–6) | <p>Most patients who have not suffered complications of IE are likely to remain stable during the remainder of therapy, but side effects of parenteral antibiotic therapy may still occur.</p> <p><b>Preferred management: OPAT can be considered for the majority of patients who are medically stable</b> (see above).</p> <p>Exceptions: IPAT should generally be continued for patients with any of the following characteristics: (1) complications of IE, such as congestive heart failure, conduction abnormality, mental status change, or evidence of perivalvular abscess on a transesophageal echocardiogram; (2) members of a high-risk subgroup: acute IE, aortic valve disease, prosthetic valve disease, or IE caused by <i>Staphylococcus aureus</i> or other virulent organisms.<sup>b</sup></p> |
| Essential elements of OPAT therapy    | <p>Patients should be educated and fully informed about the complications of IE and indications for and method of contacting their physician or IE care team.</p> <p>Patients and family should be reliable, compliant, and live close to the hospital.</p> <p>Routine postdischarge evaluation should include biweekly office or IE care team home visits during OPAT. Same-day evaluation by a member of the IE care team should be available for patients with recurrent fever or new symptoms.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

<sup>a</sup> Expert consultation on individual patients may identify other low-virulence, low-risk organisms for which a similar approach may be taken.  
<sup>b</sup> *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*, *Neisseria gonorrhoeae*, beta streptococci, gram-negative bacteria, and fungi.

Andrews, Clin Infect Dis 2001



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Endokarditis

| Phase of treatment                 | Guidelines for use                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Critical phase (weeks 0–2)         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Complications occur during this phase</li><li>• Preferred inpatient treatment during this phase</li><li>• Consider OPAT if: oral streptococci or <i>Streptococcus bovis</i>,<sup>a</sup> native valve,<sup>b</sup> patient stable, no complications</li></ul> |
| Continuation phase (beyond week 2) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Consider OPAT if medically stable</li><li>• Do not consider OPAT if: HF, concerning echocardiographic features, neurological signs, or renal impairment</li></ul>                                                                                             |
| Essential for OPAT                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Educate patient and staff</li><li>• Regular post-discharge evaluation (nurses 1/day, physician<sup>c</sup> in charge 1 or 2/week)<sup>d</sup></li><li>• Prefer physician-directed programme, not home-infusion model</li></ul>                                |

HF = heart failure; ID = infectious disease; IE = infective endocarditis; OPAT = outpatient parenteral antibiotic therapy; PVE = prosthetic valve endocarditis.

<sup>a</sup>For other pathogens, consultation with an ID specialist is recommended.

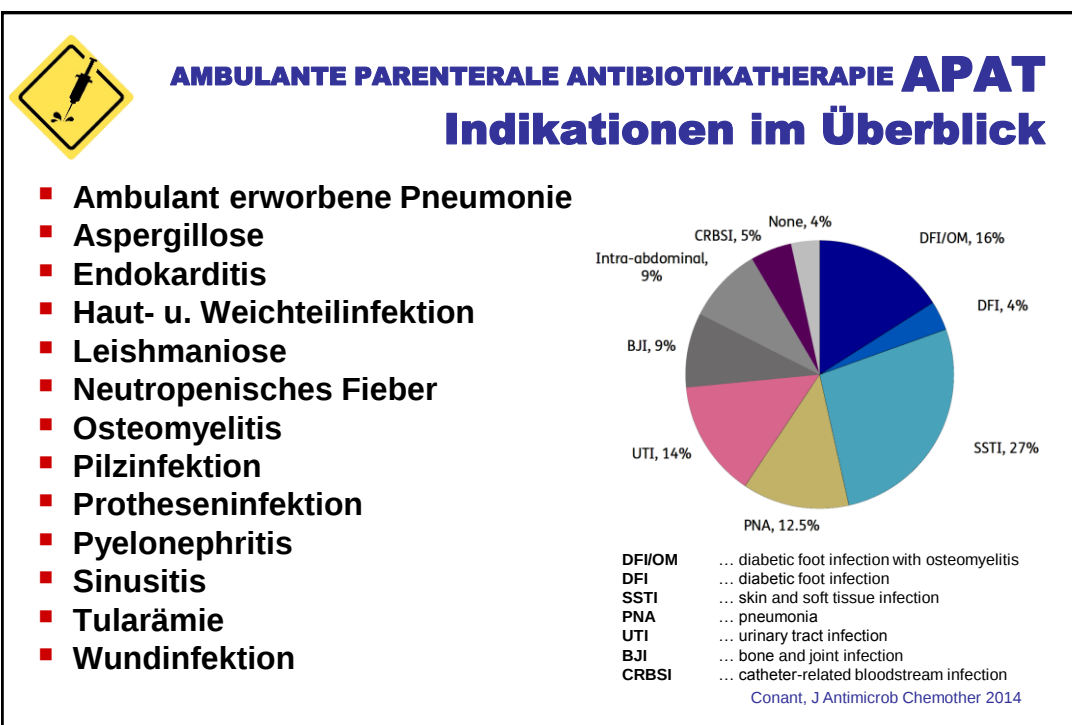
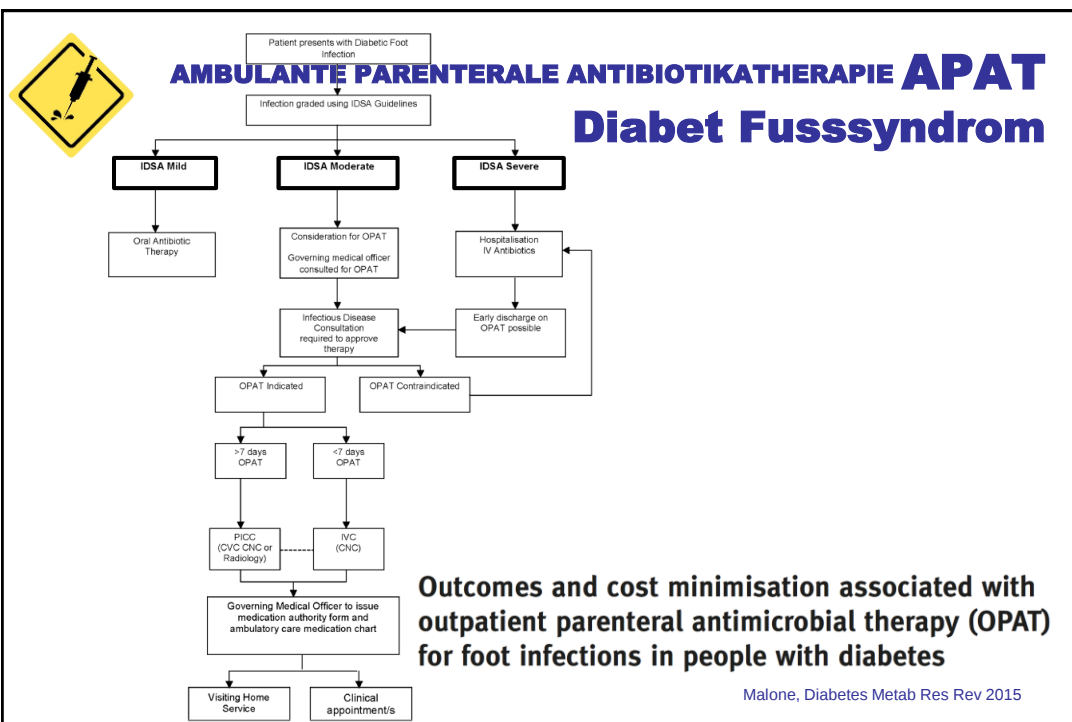
<sup>b</sup>For patients with late PVE, consultation with an ID specialist is recommended.

<sup>c</sup>Preferably from the Endocarditis Team.

<sup>d</sup>General physician can see the patient once a week, if needed.

**ab**  
**Tag**  
**15**

Andrews, Clin Infect Dis 2001 – Habib, Eur Heart J 2015





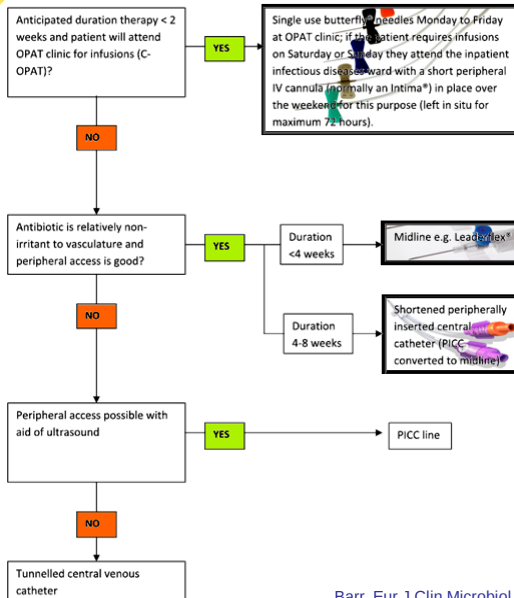
## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Die neun W's

# W5

## Welche Zugänge?



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Line-Algorithmus



| Access device                                 | Entry site                                                          | Usual recommended treatment period                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Peripheral cannula                            | peripheral veins, i.e. hand, forearm, (foot)                        | < 7 days in children                                               |
| Midline catheter                              | peripheral veins, i.e. forearm, (foot)                              | < 10 days in children                                              |
| Peripherally inserted central catheter (PICC) | peripheral veins, typically the basilic, cephalic or axillary veins | < 6 weeks (but can remain in situ for longer if necessary)         |
| Tunnelled CVC                                 | implanted into the subclavian, internal jugular, (femoral vein)     | > 6 weeks or in patients with great risk of dislodgement with PICC |
| Implanted port                                | implanted into the subclavian or internal jugular vein              | not recommended unless already in situ                             |



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Infusionsoptionen

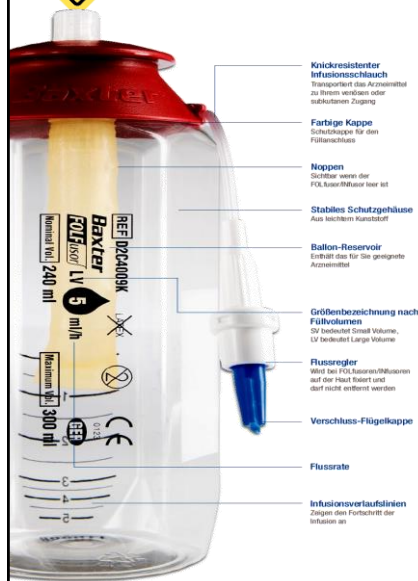
| Drug delivery method                                                 | Description                                                                                                                                                                             | Advantages                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Disadvantages                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bolus or 'push'                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>slow administration of a drug (usually over 3–5 min)</li> <li>through an iv access device using a syringe only</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>simple technology</li> <li>most commonly used (hospital and community)</li> <li>least expensive (supply and administration costs)</li> </ul>                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>not all antibiotic regimens can be delivered; some drugs require longer infusion times to avoid infusion related-toxicity or mitigate irritant properties</li> </ul>                                                                                                |
| Non-electrical pump (elastomeric devices are the most commonly used) | <ul style="list-style-type: none"> <li>controlled-rate, low-pressure, self-infusing devices</li> <li>flow rate relies upon mechanical restriction through a narrow-bore tube</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>disposable</li> <li>portable</li> <li>lightweight</li> <li>relatively inexpensive (costs dependent on medication regimen)</li> <li>closed, pre-filled system resulting in less handling of the drug</li> <li>fixed rates so programming errors are eliminated</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>device size and relative rates are fixed</li> <li>pharmacy input is required to fill each device</li> <li>antimicrobial selection is limited due to drug stability, e.g. a drug selected for a 24 h infusion must be stable at room temperature for 24 h</li> </ul> |
| Electrical pump                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>programmable, high-pressure electrical devices</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>controlled delivery</li> <li>flexible rates extending the range of drugs that can be used</li> </ul>                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>comparatively expensive</li> <li>patient activity restricted due to battery life and transportability of the pump</li> <li>reliant on trained users to program the pumps</li> <li>device supply and maintenance can be an issue</li> </ul>                          |

Patel, J Antimicrob Chemother 2015



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Option Elastomerpumpe



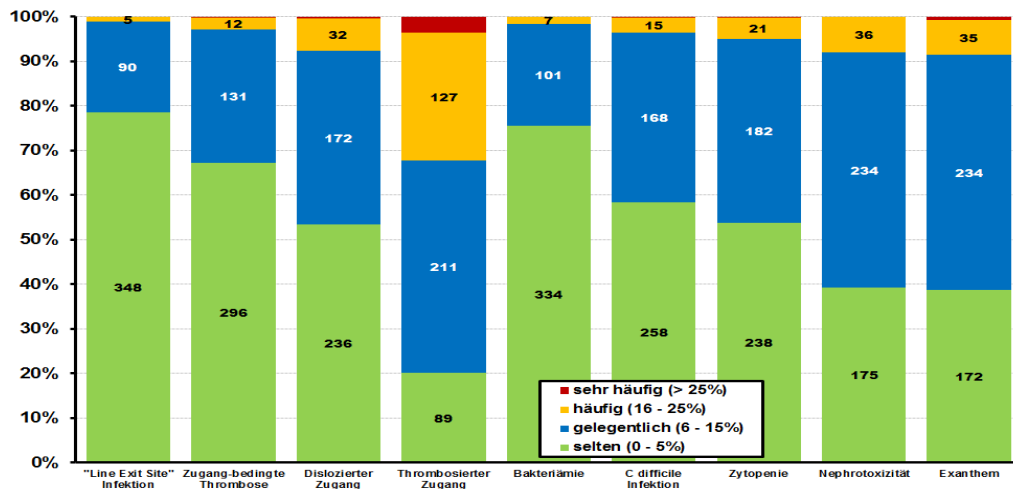
#### Elastomerpumpe

Externe, nicht-wiederverwendbare, nicht-programmierbare und ohne externe Stromquelle funktionierende Infusionspumpe. Über einen Mechanismus, der unabhängig von der Schwerkraft funktioniert, wird durch die Elastomerpumpe die kontinuierliche Verabreichung von Medikamenten ermöglicht. Die Flussrate wird durch die Eigenschaften der Pumpe, die Viskosität der Trägerlösung, Temperatur, Luftdruck, Befüllmenge und die Art des Zugangs beeinflusst.

Gardiol, Swiss Med Forum 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Komplikationen



Lane, Infect Control Hosp Epidemiol 2014



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Line-Events

### ■ "Medikamentenverabreicher"

- mobile Schwester
- angelernte Freunde
- Familienmitglieder

### ■ Inzidenz

- 3.2 – 5.3 pro 1000 Line-Tage

| OPAT cohort                 | Line complication rate per 1000 line-days |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| Glasgow, UK                 | 3.2 (all line events)                     |
| Saudi Arabia                | 0.97 (infections only)                    |
| Dublin, Ireland             | 3.9 (all line events)                     |
| New Zealand                 | 5.3 (all line events)                     |
| Ann Arbor Veterans, MI, USA | 2.3–3.0 (occlusions only)                 |

MacKenzie, Int J Antimicrob Agents 2013



AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**  
**Die neun W's**

# W6

**Welche Antiinfektiva?**



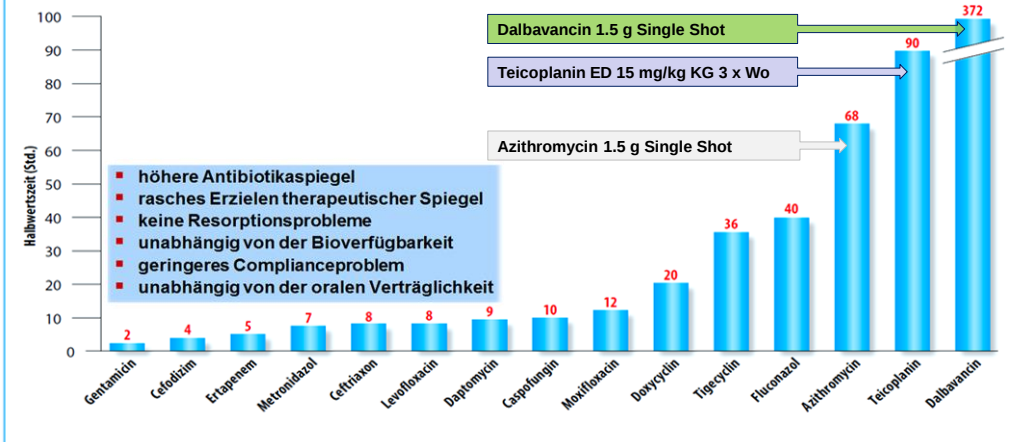
AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**  
**Antiinfektivaauswahlkriterien**

- **grosse therapeutische Breite**
- **schmales Spektrum**
- **einfache Handhabung**
- **lange Halbwertszeit**
- **kurze Infusionsdauer**
- **gute Gewebepenetration**



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Antiinfektivaoptionen

### Halbwertszeiten möglicher APAT-Antibiotika



Boucher, N Engl J Med 2014 – Gilchrist, J Antimicrob Chemother 2015 – Thalhammer, Österreichische Ärztezeitung 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** **Teicoplanin**

### ■ Indikation für APAT

- Infektionen mit *S. aureus*, Enterokokken

### ■ Handling

- Stammlösung nicht schütteln
- 15 min stehen lassen bei Schaumbildung
- Infusionsdauer lt FI 60 min

### ■ Dosierung

■ **LD<sub>alt</sub>** 12 mg/kg i.v.

Tg1 – 3

■ **LD<sub>neu</sub>** 2 x 15 mg/kg i.v.

Tg 1 – 2 (– 3)

■ **ED** 15 mg/kg i.v.

ab Tg 4 Mo-Mi-Fr

■ **Talspiegel**

• **alt:** 25 – 30 mg/L

• **neu:** 40 – 60 mg/L



**APAT auch auf der STATION !**

Matsumoto, Biol Pharm Bull 2013 – Matthews, J Infect 2014 – FI Targocid®



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Daptomycin – Bolusgabe

**01**

### Rekonstituierung des lyophilisierten Cubicin®-(Daptomycin)-Pulvers

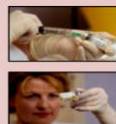
- Berechnen Sie das für eine Injektion benötigte Volumen der 50 mg/ml Cubicin®-Lösung anhand des Infektionsortes und Körpergewichts des Patienten (siehe Dosierungsempfehlung für Cubicin®). Wählen Sie die für das Volumen am besten geeignete Packungsgröße von Cubicin®.
- Die Cubicin®-Fläschchen mit 350 mg bzw. 500 mg ergeben nach Rekonstituierung 7 ml bzw. 10 ml Cubicin®-Lösung mit 50 mg/ml.
- Bei manchen Patienten werden mehrere Fläschchen benötigt.
- Die Fläschchen dürfen nur für 1 Injektion verwendet werden.
- Ziehen Sie das passende Volumen einer sterilen 0,9% igen NaCl-Lösung mit einer passenden Nadel in eine Spritze auf.
- 7 ml zur Rekonstituierung eines Fläschchens mit 350 mg
- 10 ml für ein 500 mg-Fläschchen.
- Entfernen Sie den PP-Spraggsverschluss und injizieren Sie die NaCl-Lösung langsam durch den Gummistopfen. Halten Sie während der Injektion die Nadel gegen die Seitenwand des Fläschchens und drehen Sie dieses langsam.
- Lassen Sie das Fläschchen 10 Minuten stehen.\*
- Schwenken Sie die Lösung in Fläschchen vorsichtig einige Minuten hin- und her, bis die Lösung klar ist. Die rekonstituierte Lösung sollte homogen bis hellrosa sein. **NICHT SCHÜTTELN!**



**350 mg-Fläschchen:** Durch Rekonstituierung des lyophilisierten Cubicin®-Pulvers mit 7 ml 0,9% iger NaCl-Lösung ergibt sich eine Lösung mit 50 mg/ml.\*



**500 mg-Fläschchen:** Durch Rekonstituierung des lyophilisierten Cubicin®-Pulvers mit 10 ml 0,9% iger NaCl-Lösung ergibt sich eine Lösung mit 50 mg/ml.\*

**02**

### Vorbereitung der rekonstituierten Cubicin®-Lösung für die Injektion

- Drehen Sie das Fläschchen für 15 Sekunden auf den Kopf, um die Lösung in das Saugstutzen-Rohr zu lassen.\*
- Ziehen Sie die gesamte Lösung mit einer frischen Spritze und Nadel auf. Achten Sie dabei darauf, dass die Nadelspitze stets in die Lösung getaucht ist.\*

**03**

### Injizieren der Cubicin®-Lösung – Anleitung bei bestehendem venösem Zugang

- Nehmen Sie die Nadel von der Spritze.\*
- Drücken Sie Luft, große Blasen und überschüssige Cubicin®-Lösung aus der Spritze, bis diese nur noch das für die erreichte Dosis benötigte Volumen enthält (siehe Dosierungsempfehlung).\*
- Spülen Sie vor dem Anschließen der Spritze an einen geeigneten Port den venösen Zugang wie üblich mit NaCl-Lösung aus.
- Injizieren Sie die gesamte Cubicin®-Dosis gleichmäßig innerhalb von 2 Minuten.\*
- Nehmen Sie die Spritze ab und spülen Sie den venösen Zugang wie üblich mit NaCl-Lösung aus. Achten Sie darauf, dass ein eventuell vorher stiller Port, den Sie während der Injektion geschlossen haben, wieder aufgedrückt wird und wie vorgesehen fließt.
- Alternativ kann eine Spritzenpumpe für die Verabreichung des korrekten Cubicin®-Volumens über einen Zeitraum von 2 Minuten verwendet werden. Beachten Sie die Anleitung des Herstellers.



**CUBICIN®-LÖSUNG SOLLTE ÜBER EINEN ZEITRAUM VON 2 MINUTEN IN DEN VENÖSEN KREISLAUF INJEZERT WERDEN\***



#### Körperliche Infektionen der Haut und der Weichteile (cSSTI)

- 4 mg/kg einmal täglich

Volumen der Cubicin®-Lösung in ml\* =  $\frac{\text{Körpergewicht in kg} \times 4}{50}$

\* 50 mg/ml rekonstituierte Cubicin®-Lösung

#### Durch Staphylococcus aureus hervorgerufene rechts- oder linksseitige Infektionen (REI bzw. LSIS) durch S aureus (SAB) in Verbindung mit RE oder cSSTI

- 6 mg/kg einmal täglich

Volumen der Cubicin®-Lösung in ml\* =  $\frac{\text{Körpergewicht in kg} \times 6}{50}$

\* 50 mg/ml rekonstituierte Cubicin®-Lösung

#### Dosierungsempfehlungen für Patienten mit Niereninsuffizienz\*

| Indikation                          | Kreatinin-Clearance        | Empfohlene Cubicin®-Dosis und Zeitplan für die Verabreichung               |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| cSSTI ohne SAB                      | > 30 ml/min<br>< 30 ml/min | 4 mg/kg einmal täglich<br>4 mg/kg alle 48 Stunden                          |
| RE oder cSSTI in Verbindung mit SAB | > 30 ml/min<br>< 30 ml/min | 6 mg/kg einmal täglich<br>Für eine Dosierungsempfehlung ausreichende Daten |

#### Lagerung von Cubicin®

- Die Haltbarkeit des lyophilisierten Cubicin®-Pulvers vor der Rekonstituierung beträgt 2 Jahre\*.
- Das rekonstituierte Cubicin® sollte sofort verwendet werden; die Stabilität der Lösung für 12 Stunden bei 25°C bzw. 48 Stunden bei 2-8°C wurde jedoch gezeigt.



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Der neue Standard?

# The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 5, 2014

VOL. 370 NO. 23

## Once-Weekly Dalbavancin versus Daily Conventional Therapy for Skin Infection

Boucher, N Engl J Med 2014





## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Dosierungsempfehlungen

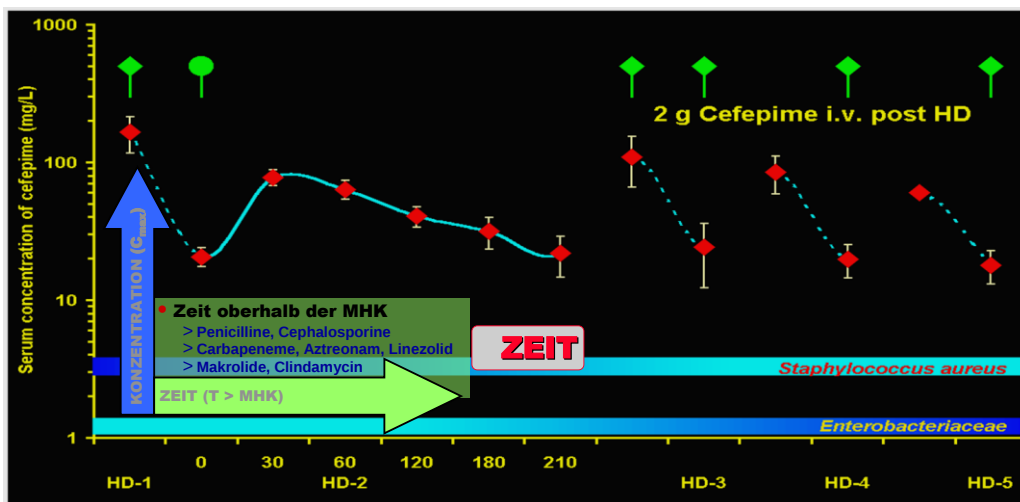
| Substanz           | HWZ (h) | Dosierung <sup>1</sup>                                                                                                     | Kommentar                                                                                                                  |
|--------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Antibiotika</b> |         |                                                                                                                            |                                                                                                                            |
| Amikacin           | 2,4     | 15mg/kg KG                                                                                                                 | Talspiegelkontrolle, Spiegel <10mg/l                                                                                       |
| Azithromycin       | 68      | 1,5g Single-Shot                                                                                                           | langsam über 3h infundieren;<br>keine Anpassung bei Niereninsuffizienz                                                     |
| Ceftriaxon         | 8       | 2–4g                                                                                                                       | keine Anpassung bei Niereninsuffizienz                                                                                     |
| Dalbavancin        | 372     | 1x wöchentlich, 1. Dosis 1g,<br>ab der 2. Dosis 500mg <sup>5</sup>                                                         | keine Spiegelkontrolle notwendig                                                                                           |
| Daptomycin         | 8–9     | 8–10mg/kg KG                                                                                                               | Anpassung bei Niereninsuffizienz,<br>kontraindiziert bei Pneumonie, auch als<br>2-minütige intravenöse Injektion verfügbar |
| Doxycyclin         | 18–22   | 200mg i.v.                                                                                                                 | KI bis zum 9. Lebensjahr                                                                                                   |
| Ertapenem          | 5       | 1–(2)g                                                                                                                     | kontraindiziert bei Niereninsuffizienz                                                                                     |
| Gentamicin         | 2       | 3–5mg/kg KG                                                                                                                | Talspiegelkontrolle; Spiegel <2mg/l                                                                                        |
| Levofloxacin       | 8       | 0,5–1g                                                                                                                     |                                                                                                                            |
| Metronidazol       | 7       | 1,5g                                                                                                                       |                                                                                                                            |
| Moxifloxacin       | 12      | 0,4–(0,8)g                                                                                                                 | keine Anpassung bei Niereninsuffizienz                                                                                     |
| Teicoplanin        | 90      | Loading dose 2x 15mg/kg KG an<br>Tag 1–2(-3)<br>ab Tag 4 Erhaltungsdosis 15mg/<br>kg an drei Tagen der Woche<br>(Mo–Mi–FR) | Talspiegel in der Erhaltungsphase 40–60mg/l                                                                                |
| Tigecyclin         | 36      | 200–300mg                                                                                                                  |                                                                                                                            |

Thalhammer, Österreichische Ärztezeitung 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### "Nierenantibiotika" bei Hämodialyse



Schmaldienst, Eur J Clin Pharmacol 2000



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** "Hämodialyseantibiotika"

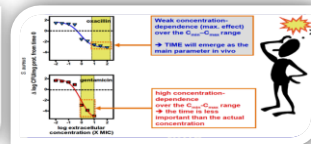
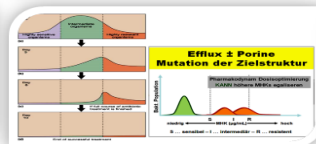
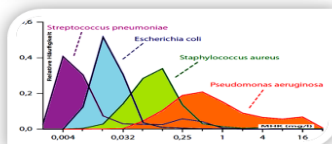
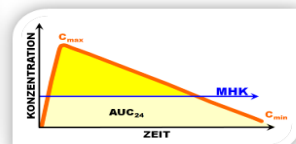
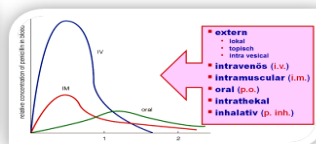
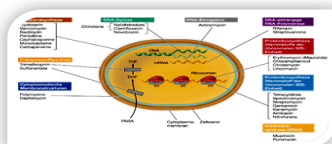
|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| ■ Amoxicillin/Clavulansäure | 2.2 g i.v.   |
| ■ Piperacillin/Tazobactam   | 4.5 g i.v.   |
| ■ Cefazolin                 | 2.0 g i.v.   |
| ■ Cefotaxim                 | 2.0 g i.v.   |
| ■ Cefpirom                  | 2.0 g i.v.   |
| ■ Meropenem                 | 2.0 g i.v.   |
| ■ Fosfomycin                | 4.0 g i.v.   |
| ■ Vancomycin                | 1.0 g i.v.   |
| ■ Teicoplanin               |              |
| ■ Daptomycin                | 4 mg/kg i.v. |

**post HD**

© Thalhammer 2007 – ohne Anspruch auf Vollständigkeit und ohne Gewähr !!



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Elastomerpumpe & Pharmakodynamik



Barcia-Macay, Antimicrob Agents Chemother 2006 – Tulkens, 30 Years Evolving Antibacterial Therapy 2011



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

# Stabilität von Antibiotika

| Drug                        | Dose range                | Half-life   | Stability at 5°C                  | Stability at 20-25°C | Infusion pump     | Risk of phlebitis | ADRs        | Recommended monitoring                                           |
|-----------------------------|---------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------------------------------------------------------------|
| Penicillin G sodium         | 2-4 mU/4h                 | < 1 hour    | 7 days                            | 24 hours             | Yes               | I                 |             |                                                                  |
| Ampicillin                  | 0,5-2 g/4-6h              | 1 hour      | 3 days                            | 8 hours              | No                | I                 |             |                                                                  |
| Amoxicillin-clavulanic acid | 1-2 g/8h                  | 1 hour      | 24 hours, 7-10 days reconstituted | 1 hour               | No                | I                 |             |                                                                  |
| Cloxacillin                 | 1-2 g/4-6h                | < 1 hour    | 3-7 days                          | 24 hours             | Yes               | I                 |             |                                                                  |
| Cefazolin                   | 0,5-2 g/6-8h              | 1-2 hours   | 24 hours                          | 6 hours              | Yes               | L                 |             |                                                                  |
| Cefoxitin                   | 1-2 g/6-8h                | 1 hours     | 4 days                            | 24 hours             | ND                | L                 |             |                                                                  |
| Cefuroxime                  | 1-1,5 g/8h                | 1-2 hours   | 7 days                            | 24 hours             | Yes               | L                 |             |                                                                  |
| Ceftriaxone                 | 2 g/24h                   | 5-10 hours  | 10 days                           | 3 days               | Not recommended   | L                 | M, R, H     | CBC, LFT, R and I once per week                                  |
| Ceftazidime                 | 1-2 g/8h                  | 1,5-2 hours | 7 days                            | 24 hours             | Yes               | L                 |             |                                                                  |
| Cefepime                    | 0,5-2 g/12h               | 2 hours     | 7 days                            | 24 hours             | Not recommended   | L                 |             |                                                                  |
| Ceftaroline                 | 1 g/8-12h                 | 2,5 hours   | 24 hours                          | 6 hours              | ND                | ND                |             |                                                                  |
| Aztreonam                   | 1-2 g/8h                  | 1-2 hours   | 7 days                            | 2 days               | Little experience | L                 |             |                                                                  |
| Piperacillin-tazobactam     | 4 g/6h                    | 1 hour      | 48 hours                          | 24 hours             | Yes               | I                 |             |                                                                  |
| Ertapenem                   | 1 g/24h                   | 4 hours     | 24 hours                          | 6 hours              | Not recommended   | I                 |             |                                                                  |
| Imipenem                    | 0,5-1 g/6-8h              | 1 hour      | 24-48 hours                       | 1 hour               | Not recommended   | I                 |             |                                                                  |
| Meropenem                   | 0,5-2 g/8-12h             | 1 hour      | 24 hours                          | 4 hours              | Not recommended   | L                 |             |                                                                  |
| Amikacin                    | 10-15 mg/kg/24h           | 2-3 hours   | 7 days                            | 24 hours             | Not recommended   | L                 |             |                                                                  |
| Tobramycin                  | 5-10 mg/kg/24h            | 2-3 hours   | 4 days                            | 24 hours             | Not recommended   | L                 | R, N        | R twice per week, LFT once per week and hearing test every visit |
| Gentamycin                  | 5-10 mg/kg/24h            | 2-3 hours   | 4 days                            | 24 hours             | Not recommended   | L                 |             |                                                                  |
| Streptomycin                | 15 mg/kg/24h              | 2-4 hours   | 24 hours                          | ND                   | Not recommended   | L                 |             |                                                                  |
| Azithromycin                | 500 mg/24h                | 48-60 hours | 1-7 days                          | 24 hours             | Not recommended   | H                 | R, H, C, GI | R, LFT and ECG once per week, ask about GI disorders             |
| Tigecycline                 | 100 mg load and 50 mg/12h | 40-60 hours | 48 hours 5% dextrose or SSF       | 24 hours             | Not recommended   | I                 | H, GI       | LFT twice per week, ask about GI symptoms every visit            |

Candel, Rev Esp Quimioter 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

# Stabilität von Antibiotika

| Wirkstoff               | beispielhafte Handelsnamen            | Trägerlösung <sup>1,2</sup> | Haltbarkeit > 4 Tage <sup>1,3</sup> |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Amikacin                | Amikacin B. Braun                     | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Ampicillin              | Ampicillin ratiopharm®                | NaCl 0,9%                   | Zubereitung vor Anwendung           |
| Benzylpenicillin        | Infectedocillin parenteral®           | Glucose 5%                  | ✓                                   |
| Capreomycin             | Capastat® (import)                    | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Cefazolin               | Basocef®-Activis                      | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Cefepime                | Maitigime®                            | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Cefotaxim               | Cisforan®                             | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Cefoxitin               | Mefoxin® (import)                     | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Ceftazidim              | Ceftazidim Hexal®                     | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Ceftolozan/Tazobactam   | Zerbaxa®                              | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Ceftobiprolmedocanil    | Zevtera®                              | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Ceftriaxon              | Rocephin®, Cefotrix®                  | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Cefuroxim               | Cefuroxim ratiopharm®                 | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Ciprofloxacin           | Ciprobay®                             | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Clindamycin             | Sobelin®                              | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Colistimethat-Natrium   | Promixin®                             | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Daptomycin              | Cubicin®                              | NaCl 0,9%                   | Zubereitung vor Anwendung           |
| Doxycycline             | Doxycycline Ratiopharm® SF            | NaCl 0,9%                   | Zubereitung vor Anwendung           |
| Ertapenem               | Invane®                               | NaCl 0,9%                   | Zubereitung vor Anwendung           |
| Erythromycin            | Erycinum® i.v., Erythrocin® i.v.      | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Flucloxacillin          | Fluclox Stragen®, Staphylex®-Infusion | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Fosfomicin              | Infectofo®                            | Glucose 5%                  | ✓                                   |
| Gentamicin              | Gencin®-Activis, Refobacin®           | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Imipenem/Cilastatin     | Zienam®                               | NaCl 0,9%                   | Zubereitung vor Anwendung           |
| Levofloxacin-hemihydrat | Tavanic®                              | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Linezolid               | Zyvoxid®                              | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Meropenem               | Meronem®                              | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Metronidazol            | Metronidazol Activis                  | ×                           | ✓                                   |
| Mertiolin               | Baypen®                               | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Moxifloxacin            | Avloxo®                               | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Oxacillin               | InfectoStaph®                         | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |

| Wirkstoff                    | beispielhafte Handelsnamen          | Trägerlösung <sup>1,2</sup> | Haltbarkeit > 4 Tage <sup>1,3</sup> |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Paraaminosalicylsäure (PAS)  | PAS Patol N                         | ×                           | ✓                                   |
| Piperacillin                 | Piperacillin Fresenius              | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Rifampicin                   | Eremfat® i. v.                      | Glucose 5%                  | Zubereitung vor Anwendung           |
| Sulfamethoxazol/Trimethoprim | Cotrim ratiopharm®                  | NaCl 0,9%                   | Zubereitung vor Anwendung           |
| Streptomycin                 | Streptomycin for Injection (import) | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Piperacillin/Tazobactam      | Tazobac®                            | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Tigecycline                  | Tygecil®                            | NaCl 0,9%                   | Zubereitung vor Anwendung           |
| Teicoplanin                  | Targocid®                           | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Temocillin                   | Negaban® (import)                   | Aqua ad inj.                | ✓                                   |
| Tobramycin                   | Gernebin®                           | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Vancomycin                   | Vancocin Kabi                       | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |

### Antimykotika

| Wirkstoff                | beispielhafte Handelsnamen | Trägerlösung <sup>1,2</sup> | Haltbarkeit > 4 Tage <sup>1,3</sup> |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Amphotericin B           | Amphotericin B             | Aqua ad inj.                | ✓                                   |
| Amphotericin B liposomal | Ambisome®                  | Glucose 5%                  | ✓                                   |
| Caspofungin              | Canidas®                   | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Fluconazol               | Diflucan® i. v.            | ×                           | ✓                                   |
| Mikafungin               | Mycamine®                  | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Voriconazol              | Vfend®                     | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |

### Schmerzmittel

| Wirkstoff                          | beispielhafte Handelsnamen | Trägerlösung <sup>1,2</sup> | Haltbarkeit > 4 Tage <sup>1,3</sup> |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Bupivacain                         | Bucan®-Carbostein®         | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Lidocain                           | Xylocain®                  | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Metamizol Natrium H <sub>2</sub> O | Novalgine®                 | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Ropivacain                         | Ropivacain HEXAL®          | ×                           | ✓                                   |

### Virustatika

| Wirkstoff               | beispielhafte Handelsnamen | Trägerlösung <sup>1,2</sup> | Haltbarkeit > 4 Tage <sup>1,3</sup> |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Aciclovir               | Zovirax®                   | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Foscarnet-Na-Hexahydrat | Foscavir®                  | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |
| Ganciclovir             | Cymeven®                   | NaCl 0,9%                   | ✓                                   |

[www.aposan.de](http://www.aposan.de)



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Infusionsblatt

**Teicoplanin-Infusionsblatt**  
gültig ab: 01.11.2011 Version: 05/AB 83/05 KIM I-Inf-FM Seite 1 von 2

Patientenstempel: \_\_\_\_\_

**Dosierung**  
Therapiebeginn: \_\_\_\_\_  
Therapiedauer (geplant): \_\_\_\_\_ Wochen  
Startdosis: \_\_\_\_\_ mg /td Dosis: \_\_\_\_\_ mg  
Körpergew.: \_\_\_\_\_ kg Körpergr.: \_\_\_\_\_ m

**Indikation**  
☐ Endokarditis  
☐ Osteomyelitis  
☐ Protheseninfektionen

**Intervall**  
☐ Mo - Mi - Fr  
☐ Mo - Do  
Ambulanz ☐ Mo ☐ Mi ☐ Fr ☐ Mo ☐ Do  
Hausarzt/-ärzt ☐ Mo ☐ Mi ☐ Fr ☐ Mo ☐ Do

**Angaben zur Hausärztin/zum Hausarzt**  
☐ Frau ☐ Herr Dr. \_\_\_\_\_ Tel.-Nr.: \_\_\_\_\_

| Namen der eintragenden Ärztinnen/Ärzte: | Paraphen: | Namen der eintragenden DGKSs: | Paraphen: |
|-----------------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
|                                         |           |                               |           |
|                                         |           |                               |           |
|                                         |           |                               |           |
|                                         |           |                               |           |
|                                         |           |                               |           |

| Datum: | Paraphie Ärztin/Arzt: | Paraphie DGKS: | Dosierung mg: | Talspiegel: | Kommentar: |
|--------|-----------------------|----------------|---------------|-------------|------------|
|        |                       |                |               |             |            |
|        |                       |                |               |             |            |
|        |                       |                |               |             |            |
|        |                       |                |               |             |            |
|        |                       |                |               |             |            |

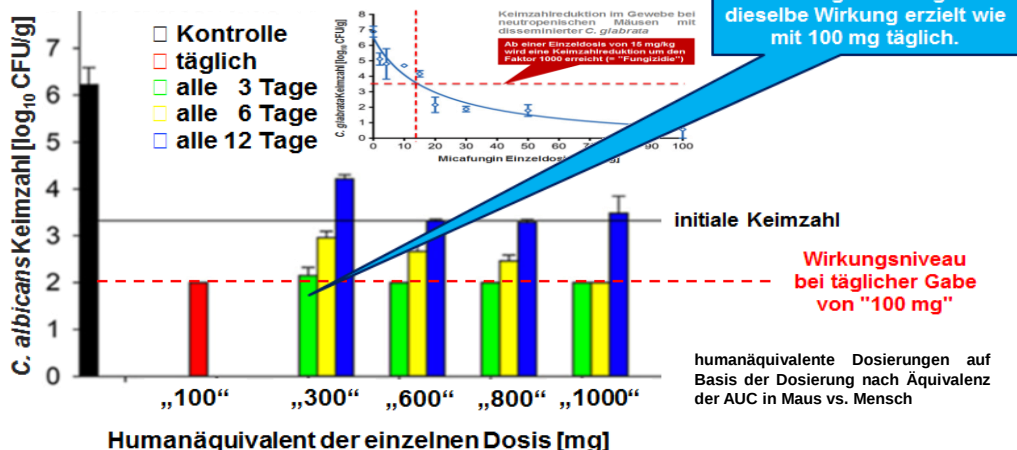
- **Ambisome**
- **Azithromycin**
- **Ceftriaxon**
- **Daptomycin**
- **Ertapenem**
- **Micafungin**
- **Teicoplanin**
- **Tigecyclin**
- **Dalbavancin**
- 1 x 14-tägig

AKH Wien, Infektionsambulanz – KFJ, 4. Med Abteilung



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Micafungin einmal wöchentlich?

Keimzahlreduktion von *C. albicans* bei neutropenischen Mäusen



Gumbo, Clin Infect Dis 2015 – Lepak, Antimicrob Agents Chemother 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Micafungin Single-Shot-Therapie

### Single or 2-Dose Micafungin Regimen for Treatment of Invasive Candidiasis: Therapia Sterilisans Magna!

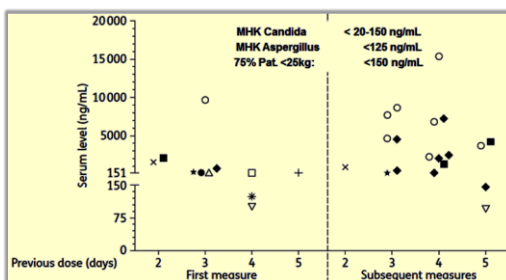
The time the earth takes to rotate its axis (the day) has dictated how often pharmaceutical compounds are dosed. The scientific link between the 2 events is *materia medica* arcana. As an example, in the treatment of invasive candidiasis, antifungal therapy with intravenous micafungin is dosed daily. A literature review revealed population pharmacokinetic analyses, in vivo pharmacokinetics/pharmacodynamics studies, and maximum-tolerated-dose studies of micafungin that examined optimal micafungin dosing strategies. The half-life of micafungin in patient blood was 14 hours in several studies, but was even longer in different organs, so that the concentration will persist above minimum inhibitory concentrations of *Candida* species for several days. Studies in mice and rabbits with persistent neutropenia and disseminated candidiasis, otherwise fatal, demonstrated that a single large dose of micafungin could clear disseminated candidiasis, even though the micafungin half-life in such animals is shorter than in humans. Human pharmacokinetics/pharmacodynamics studies confirmed this link between micafungin efficacy and the ratio of the area under the concentration-time curve, and the optimal exposures initially identified in neutropenic animals. Maximum tolerated dose studies have demonstrated safety of 900 mg administered daily for several weeks, whereas case reports demonstrate efficacy and safety of single 1400-mg doses. Thus, a single dose of micafungin, or 2 such doses within a few days of each other, is not only logical, but might even lead to faster clearance of *Candida*.

Gumbo, Clin Infect Dis 2015

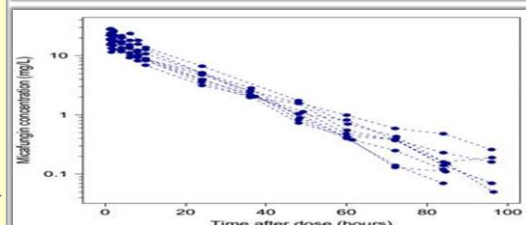


## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Micafungin in der Pädiatrie

- pädiatr HCT-Patienten
- Prophylaxe
- Micafungin jeden 4. Tag
  - 3 – 4 mg/kg KG



| Patient     | At 24 hrs<br>(µg/ml) | At 48 hrs<br>(µg/ml) | At 72 hrs<br>(µg/ml) | At 96 hrs<br>(µg/ml) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Mean        | 4.60                 | 1.19                 | 0.34                 | 0.11                 |
| SD          | 1.07                 | 0.36                 | 0.15                 | 0.08                 |
| MIC (µg/ml) | % of patients        | % of patients        | % of patients        | % of patients        |
| > 0.2       | 100                  | 100                  | 77.8                 | 11.1                 |
| > 0.1       | 100                  | 100                  | 100                  | 33.3                 |



Bochennek, J Antimicrob Chemother 2015 – Chandra, BBMT 2015



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Die neun W's**

# W7

**Welche Gefahren?**



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Problemfelder**

**DANGER !**  
**... durch den Rost fallen**

- Patientenmanagement
- mangelhafte Zubereitung des Antibiotikums
- keine Spiegelkontrolle
- fehlendes Terminbewusstsein der PatientInnen
- unterschiedliche Kooperationswilligkeit
- ungenügende Kommunikation
- falsche Indikation
- fehlendes Back-up
- fehlende Kostenwahrheit



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** **OPAT United States of America**

### Ergebnisse von 7892 Patienten mit 10844 OPAT-"Kuren" USA 1997 – 2001

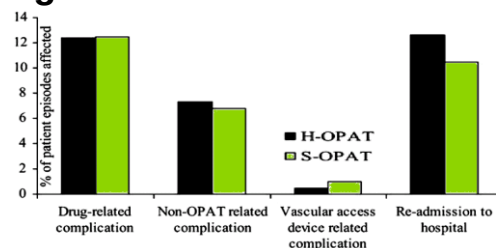
| Clinical outcomes [no. (%)]  | Antibiotic outcomes [no. (%)]        |
|------------------------------|--------------------------------------|
| improved 7189 (96.6)         | completed 8715 (82.1)                |
| failed 92 (1.2)              | adverse event 492 (4.6)              |
| no change 153 (2)            | clinical failure 78 (0.7)            |
| Programme outcomes [no. (%)] | resistant organism 44 (0.4)          |
| completed 7096 (92.2)        | Adverse events ( <i>n</i> = 593) (%) |
| ended early 323 (4.1)        | rash 34                              |
| hospitalized 275 (3.5)       | nausea/vomiting 12.8                 |
| died 39 (0.5)                | fever 11.4                           |
|                              | nephrotoxicity 7                     |

Nathwani, J Antimicrob Chemother 2002



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** **30-Tagesrisiko für Wiederaufnahme**

- **30%** kein Zusammenhang mit primärer Infektion
- **30%** Verschlechterung der primären Infektion
  - Resistenz
- **22%** Auftreten einer neuen Infektion
- **14%** Antibiotikanebenwirkung
  - Aminoglykoside
- **10%** Zugangsprobleme
- **2%** Missing
- **1%** Durchfall



Matthews, J Antimicrob Chemother 2007 – Allison, Clin Infect Dis 2014



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Schweizer Erfahrungen

### ■ **APAT-Team**

- Pflegeteam & Assistenzarzt
- Facharzt für Infektiologie (Supervisor)
- Behandlungszeit werktags 08:00 – 17:00

### ■ **Elastomerpumpen**

- Apotheke ► Patient
- Dauerinfusion

### ■ **Ergebnisse 2013 – 2015**

- 288 PatientInnen mit Ø 13.7 Behandlungstagen
- 75% (seit 2015) Selbstverabreichung der Therapie
- 5.5% Komplikation durch Antibiotika
- 3.5% Komplikation durch Katheter

Gardiol, Swiss Med Forum 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Kontrollen

### ■ **Antibiotikatspiegel**

### ■ **Verlaufskontrolle der Infektion**

- Labor: BB, Leber, Niere, CRP, BSG
- Röntgen: MRT, CT, Röntgen, Herzecho
- Klinik

### ■ **Nebenwirkungen**

- Arzneimittellexanthem
- Antibiotika-assoziierte Colitis
- Probleme bei Langzeit-ABT
- Zugangs assoz Infektionen

| Categorical Variables                            | Odds line infection | Probability of line infection | Univariate analysis           |                  | Multivariate analysis |         |         |
|--------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------|---------|---------|
|                                                  |                     |                               | OR                            | 95% CI for OR    | P value               | OR      | P value |
| Male                                             | 60/60               | 1.5%                          |                               |                  |                       |         |         |
| Female                                           | 14/74               | 3.6%                          | 0.3484                        | 0.1326 to 0.9156 | 0.0449                | 0.3834  | 0.0556  |
| Diabetic                                         | 2/125               | 1.6%                          | 0.6423                        | 0.1472 to 2.8029 | 0.7844                | –       | –       |
| Non-diabetic                                     | 18/71               | 2.5%                          |                               |                  |                       |         |         |
| Any comorbidity                                  | 18/70               | 2.5%                          | 1.7076                        | 0.3916 to 7.446  | 0.6816                | –       | –       |
| S-OPAT                                           | 11/532              | 2.0%                          |                               |                  |                       |         |         |
| C-OPAT                                           | 9/708               | 2.5%                          | 0.6846                        | 0.2805 to 1.671  | 0.362                 | 0.8422  | 0.7181  |
| Unadjusted categorical variable                  |                     |                               |                               |                  |                       |         |         |
|                                                  | Odds line infection | Probability of line infection | Univariate analysis           |                  | Multivariate analysis |         |         |
|                                                  |                     |                               | Chi squared statistic for 2x2 | P value          | OR                    | P value |         |
| Medline (reference)                              | 12/648              | 1.8%                          |                               |                  |                       |         |         |
| TCVC                                             | 8/143               | 5.5%                          | 7.592                         | 0.0225           | 2.0487                | 0.1505  |         |
| PCC                                              | 0/3                 | 0.0%                          |                               |                  | 0.0000                | 0.9844  |         |
| Continuous Variables                             |                     |                               |                               |                  |                       |         |         |
|                                                  | No line infection   | Line infection                | Univariate analysis           |                  | Multivariate analysis |         |         |
|                                                  |                     |                               | P value                       |                  | OR                    | P value |         |
| Age in years, median (IQR)                       | 55.6 (42.4 to 66.6) | 58.0 (49.2 to 69.5)           | 0.5736                        |                  | –                     | –       |         |
| Length IV course in days, median (IQR)           | 38 (20 to 49)       | 44 (31.5 to 82.0)             | 0.0408                        |                  | 1.0119                | 0.0373  |         |
| OPAT experience in years from 2001, median (IQR) | 6.4 (4.5 to 8.0)    | 6.5 (5.6 to 8.2)              | 0.9908                        |                  | –                     | –       |         |

S-OPAT refers to oral care administered in patients' home, C-OPAT infusions administered in OPAT clinic by staff, PCC handled on call by a physician.

S-OPAT: self or caregiver administered intravenous in patient's home; C-OPAT: intravenous administered in OPAT clinic by staff; TCVC: tunnelled central venous catheter; PCC: peripherally inserted central catheter; IQR: interquartile range; OR: odds ratio; 95% CI: 95% confidence interval

Barr, Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2012



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Empfohlene Laborkontrollen

| Antibiotikaklasse                                                                   | Mindestzahl der Kontrollen pro Woche |           |        |                                                 |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|--------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | GBB                                  | Kreatinin | Kalium | Leberwerte                                      | Sonstige                                                       |
| Aminoglykoside<br>(Gentamicin, Tobramycin, Amikacin)                                | 1                                    | 2         |        |                                                 | Gleichgewichts- und Hörtest<br>1x/Woche<br>TDM, wenn angezeigt |
| Beta-Laktam-Antibiotika<br>(Penicilline, Cephalosporine,<br>Aztreonam, Carbapeneme) | 1                                    | 1         |        | 1x/Woche bei<br>Flucloxacillin,<br>Carbapenemen |                                                                |
| Piperacillin/Tazobactam                                                             | 1                                    | 1         | 1      |                                                 |                                                                |
| Fluorchinolone                                                                      |                                      |           |        | 1                                               |                                                                |
| Clindamycin                                                                         | 1                                    | 1         |        | 1                                               |                                                                |
| Daptomycin                                                                          | 1                                    | 1         |        | 1                                               | CK 1x/Woche                                                    |
| Linezolid                                                                           | 1                                    |           |        |                                                 |                                                                |
| Cotrimoxazol                                                                        | 1                                    | 1         | 1      |                                                 |                                                                |
| Vancomycin                                                                          | 1                                    | 1         |        |                                                 | TDM, wenn angezeigt                                            |
| Teicoplanin                                                                         | 1                                    | 1         |        | 1                                               | TDM, wenn angezeigt                                            |

Gardiol, Swiss Med Forum 2016

www.merck-kohlberg.de/medien/content/view/full/1007/Itemid=318 09.03.2017 22:00



OPAT patient identification  
and selection

OPAT selection

Patient and/or  
family/caregiver education

Care transition

Outpatient monitoring

OPAT program measures

| Issues                                                                                                                                                             | OPAT team member                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Safe/stable home environment                                                                                                                                       | Case management/<br>social work              |
| No contraindications for<br>discharge                                                                                                                              | Physician team                               |
| Aware of risks/benefits and<br>agreeable to follow-up plan                                                                                                         | Physician team and<br>ID physician           |
| No oral antimicrobial therapy<br>feasible                                                                                                                          | Physician team and<br>ID physician           |
| Drug-specific considerations:<br>safety profile, frequency of<br>administration, length of<br>infusion, drug interactions,<br>therapeutic drug monitoring,<br>cost | ID pharmacist or ID<br>physician             |
| Patient-specific considerations:<br>comorbidities, impaired renal<br>and/or liver function<br>necessitating dose adjustment                                        | ID pharmacist or ID<br>physician             |
| Vascular access, sterile<br>technique, antimicrobial<br>preparation education                                                                                      | ID pharmacist or<br>home infusion<br>company |
| Aware of common and serious<br>vascular and drug-specific<br>complications/adverse effects                                                                         | ID pharmacist                                |
| Clear communication between all<br>inpatient and outpatient services<br>(OPAT, inpatient primary team,<br>ID, home infusion, home health,<br>pharmacy, etc)        | OPAT team                                    |
| OPAT and laboratory studies<br>ordered                                                                                                                             | ID pharmacist or ID<br>physician             |
| Follow-up appointment with ID<br>or another physician with<br>expertise in OPAT in place                                                                           | Physician team and<br>case management        |
| Regular laboratory monitoring in<br>place                                                                                                                          | ID pharmacist or ID<br>physician             |
| Clinical monitoring by an ID<br>physician or another physician<br>with expertise in OPAT                                                                           | ID physician                                 |
| Vascular care and line removal at<br>the completion of OPAT                                                                                                        | ID physician                                 |
| Evaluation for IV to PO switch, if<br>indicated                                                                                                                    | ID physician                                 |
| Compliance, patient satisfaction                                                                                                                                   | OPAT team                                    |
| OPAT-related<br>readmission/mortality rates                                                                                                                        | OPAT team                                    |
| Program improvements                                                                                                                                               | OPAT team                                    |

## ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Leitfaden

- gezielter Einsatz
- kein Ersatz für orale Therapie aus monetären Gründen
- Hauptindikation Haut- und Weichteilinfektionen, Endokarditis
- Antibiotika mit langer Halbwertszeit
- Erfahrung hervorragend
- hohe Patientenakzeptanz

Halilovic, Ther Clin Risk Management 2014



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**OPAT United States of America**

**Ergebnisse von 7892 Patienten mit 10844 OPAT-"Kuren"**  
**USA 1997 – 2001**

|                              |             |                                      |             |
|------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|
| Clinical outcomes [no. (%)]  |             | Antibiotic outcomes [no. (%)]        |             |
| improved                     | 7189 (96.6) | completed                            | 8715 (82.1) |
| failed                       | 92 (1.2)    | adverse event                        | 492 (4.6)   |
| no change                    | 153 (2)     | clinical failure                     | 78 (0.7)    |
| Programme outcomes [no. (%)] |             | resistant organism                   | 44 (0.4)    |
| completed                    | 7096 (92.2) | Adverse events ( <i>n</i> = 593) (%) |             |
| ended early                  | 323 (4.1)   | rash                                 | 34          |
| hospitalized                 | 275 (3.5)   | nausea/vomiting                      | 12.8        |
| died                         | 39 (0.5)    | fever                                | 11.4        |
|                              |             | nephrotoxicity                       | 7           |

Nathwani, J Antimicrob Chemother 2002



**AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT****  
**Die neun W's**

**W8**

**Welche Erfolgsraten?**



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Beurteilung des Behandlungserfolges

#### 1. Klinisches Zustandsbild

- Verbesserung
- Klinisches Therapieversagen
- Keine Veränderung

#### 2. Mikrobieller Infektionsstatus

- Negative Kultur
- Persistierender pathogener Keim
- Neuer pathogener Keim

#### 3. Outcome des Therapieplans

- Therapie wie geplant vollständig beendet
- Therapie vorzeitig beendet (Tod, Noncompliance, Komplikationen, Wunsch des Patienten, Hospitalisation)

#### 4. Verwendung der antimikrobiellen Substanz

- Zyklus wie geplant vollständig beendet
- Zyklus vorzeitig beendet (Arzneimittel-Toxizität, Resistenzentwicklung, persistierendes Pathogen, Wunsch des Patienten, klinisches Therapieversagen)

#### 5. Komplikationen des venösen Zuganges

(Phlebitis, Infektion, Thrombose, Infiltrat, falsche Lage)

#### 6. Zusätzliche Outcome-Messungen

- Fortsetzung der beruflichen Aktivitäten während der APAT (wenn möglich)
- Erfüllt das Outcome die Erwartungen des behandelnden Arztes?
- Überlebensstatus (lebend, Tod durch Infektion, Tod aus anderen Gründen, Patient für Follow up verloren, Status unbekannt)



#### OPAT Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy

##### Patienteninformation zur ambulanten parenteralen Antibiotikatherapie

Bei Ihnen ist eine Infektion festgestellt worden, die ambulant behandelt werden muss. Bei dieser Infektion müssen die Antibiotika über einen venösen Zugang (täglich intravenös) verabreicht werden.

##### Ambulante Behandlung

Normalerweise müssen Sie für die Dauer dieser Therapie im Spital bleiben. Heutzutage kann aber die intravenöse Antibiotikatherapie oft ambulant durchgeführt werden. Dies bedingt, dass Sie einmal täglich für die Dauer der Infusion (ca. 1-2 Stunden) auf unsere Medizinische Poliklinik kommen. Am Universitätsspital Basel existiert ein spezialisierter Infusionsservice, auf der medizinischen Poliklinik (OPAT). Falls eine ambulante Therapie im Universitätsspital Basel für Sie nicht möglich ist, können wir gerne für Sie abklären, ob Sie bei Ihrem Hausarzt oder zuhause mithilfe eines Spital-Dienstes durchzuführen können.

##### Ablauf

Für die Infusion der Antibiotika brüht es einen venösen Zugang. Je nach Medikation und Dauer der Therapie gibt es verschiedene Möglichkeiten für den Venenzugang. Vor Beginn der ambulanten Antibiotikatherapie werden Sie von ärztlicher und pflegerischer Seite des OPAT-Teams im Detail über die gesamte Therapie, den vorgeschriebenen venösen Zugang, den Infusionsservice und die Folgekontrollen informiert.

##### Komplikationen

Komplikationen während oder nach einer intravenösen Antibiotikatherapie sind selten. Komplikationen können einem späteren Zeitpunkt zuhause auftreten. Dazu können gehören:

- Schmerzen, Rötung und/oder Schwellung um die Einstichstelle
- Hautausschlag
- Durchfall
- Fieber, Kälte- oder Wärmefühle, stark erhöhte Temperatur

Bitte wenden Sie sich an uns, wenn Sie sich während oder nach der Therapie unwohl fühlen. Um Komplikationen zu vermeiden, halten Sie sich bitte an die Anleitungen, die Sie von unserem OPAT-Team erhalten.

##### Kontakt

Gerne helfen wir Ihnen während den Öffnungszeiten zur Verfügung. Auch Ihr Hausarzt oder Ihre Hausärztin gibt Ihnen gerne Auskunft. Im Notfall können Sie sich auch an unsere Notfallstation wenden.

Universitätsspital Basel  
OPAT  
Fon: +41 61 556 54 24  
Fax: +41 61 556 54 24  
Email: opat.messing@uhk.ch

Krepler, Öster Ärztezeitung 2007 – [www.oegit.eu](http://www.oegit.eu)



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Erfolgsraten

### 6120 Pat in 39 Mo in 19 Zentren

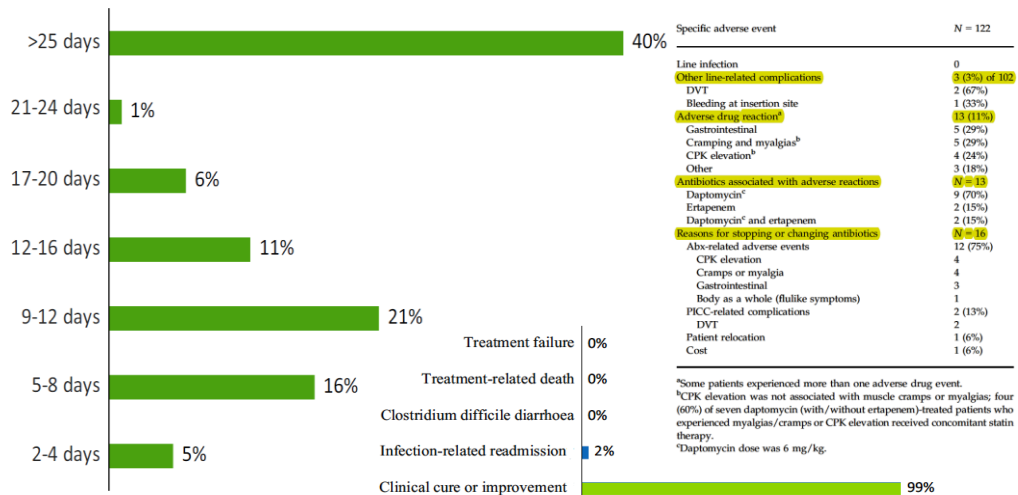
| Diagnosis  | Days | Success                                             | 5631 (92%) |
|------------|------|-----------------------------------------------------|------------|
| Bone/joint | 37.6 | Modified success                                    | 139 (2.3%) |
|            |      | Failures                                            | 350 (5.7%) |
|            |      | Patients hospitalized after entering program        | 161 (2.6%) |
| Abscess    | 27.5 | Total patients enrolled in the office-initiated arm | 2604 (43%) |
| Bacteremia | 22.5 | Success                                             | 2396 (92%) |
|            |      | Modified success                                    | 60 (2.3%)  |
|            |      | Failures                                            | 148 (5.7%) |
| Pneumonia  | 21.6 | Patients hospitalized after entering program        | 65 (2.5%)  |
|            |      | Total patients that failed therapy                  | 350 (5.7%) |
| UTI        | 12.6 | Relapse of primary infection within 30 d            | 210 (60%)  |
| Cellulitis | 12.4 | Primary infection progression                       | 74 (21%)   |
|            |      | Therapeutic complication                            | 66 (19%)   |

Petrak, Open Forum Infectious Diseases 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

### Therapiedauer & Outcome



Suleyman, J Clin Pharm Ther 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

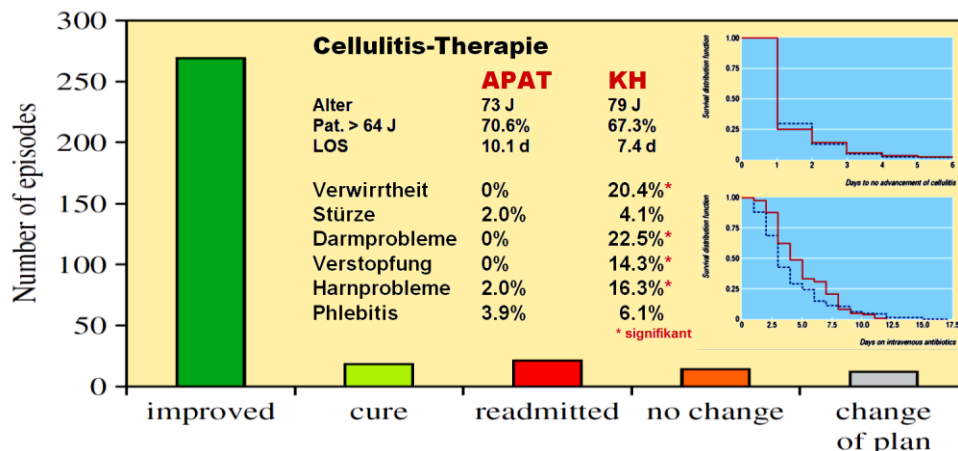
### Erfolgsraten

|            |      | 6120 Pat in 39 Mo in 19 Zentren                     |            |
|------------|------|-----------------------------------------------------|------------|
| Diagnosis  | Days |                                                     |            |
| Bone/joint | 37.6 | Success                                             | 5631 (92%) |
|            |      | Modified success                                    | 139 (2.3%) |
|            |      | Failures                                            | 350 (5.7%) |
|            |      | Patients hospitalized after entering program        | 161 (2.6%) |
| Abscess    | 27.5 | Total patients enrolled in the office-initiated arm | 2604 (43%) |
| Bacteremia | 22.5 | Success                                             | 2396 (92%) |
|            |      | Modified success                                    | 60 (2.3%)  |
| Pneumonia  | 21.6 | Failures                                            | 148 (5.7%) |
|            |      | Patients hospitalized after entering program        | 65 (2.5%)  |
|            |      | Total patients that failed therapy                  | 350 (5.7%) |
| UTI        | 12.6 | Relapse of primary infection within 30 d            | 210 (60%)  |
|            |      | Primary infection progression                       | 74 (21%)   |
| Cellulitis | 12.4 | Therapeutic complication                            | 66 (19%)   |

Petrak, Open Forum Infectious Diseases 2016



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Erfolgsraten



Caplan, Med J Aust 1999 – Corwin, BMJ 2005 – Chapman, J Antimicrob Chemother 2009



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** pro & cons

|                                                                      | Vorteile                                                        | Nachteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Medizinisches Fachzentrum</b>                                     | Direkte Überwachung der Behandlung<br>Ärztliche Kontrollen      | Kosten des medizinischen Fachzentrums<br>Anfahrtsweg (Patient)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Spitex-Krankenschwester</b>                                       | Überprüfung der Lebensumstände beim Patienten daheim            | Kein sofortiges ärztliches Backup bei Problemen<br>Anfahrtsweg (Spitex-Krankenschwester)                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Selbständige Verabreichung</b>                                    | Kostengünstigste Lösung<br>Stärkung der Autonomie des Patienten | Kein sofortiges Backup durch Ärzte oder Pflegepersonal bei Problemen<br>Keine Compliancekontrolle<br>Abhängig vom Autonomiegrad des Patienten                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Hausarztpraxis oder Praxis eines Facharztes für Infektiologie</b> | Keine externen Beteiligten erforderlich                         | Verabreichung der 1. Antibiotikadosis ausserhalb des Spitals mit dem Risiko schwerer allergischer Reaktionen<br>Ausschliesslich parenterale Antibiotikatherapien mit Kurzinfusion 1x/Tag<br>Die Versorgung an Wochenenden und während des Urlaubs ist häufig schwer zu organisieren, und es muss auf eine andere Anlaufstelle zurückgegriffen werden (z.B. Notfallzentrum) |

Gardiol, Swiss Med Forum 2016



AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**  
Die neun W's

# W9

**Welche Kosten?**



AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**  
Faktum in Österreich

**"Solange es keine einheitliche  
Finanzierung des Gesundheitssystems  
gibt,**

**ist es für die Krankenkassen billiger,  
die Patienten stationär behandeln zu  
lassen,**

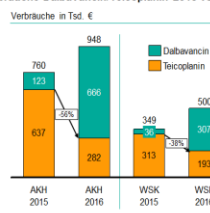
**auch wenn es volkswirtschaftlich ein  
völliger Unsinn ist."**



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

# Dalbavancin & Teicoplanin

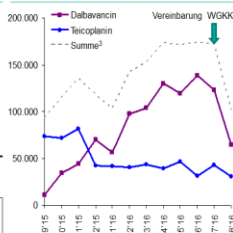
Verbräuche Dalbavancin/Teicoplanin 2015 vs. 2016<sup>1</sup>



bisher: Dalbavancin günstiger als Teicoplanin  
aktuell: Teicoplanin (inkl. Spiegelmessungen) wieder günstiger, daher favorisiert bei Langzeitpat. im Haus

<sup>1</sup> Datenquelle: IKT-GKV SÄP Datenbank 2015-2016 (2016: entnommen aus der „Aug. 17“ Datenbank im AKH ohne Antibiotik. \* inkl. Spiegelmessungen a 24h

Verbräuche im Zeitverlauf 2015/16 in Tsd. €



Zur Verwendung von Dalbavancin ist im AKH eine klare Prozedur etabliert und kommuniziert worden

Mail-Info vom 19.07.2016

- ab 1.8.2016 gilt folgende Regelung für die ambulante Dalbavancinverordnung:
1. Die erste Dosis („Ladungsdosis“) Dalbavancin 1.5 g i.v. erhalten die PatientInnen bei uns – entweder stationär oder ambulant.
  2. Alle weiteren ambulanten Dalbavancingaben („Erhaltungsdosis“ 1.0 g i.v. werden in Analogie zur APAT mit Teicoplanin im niedergelassenen Bereich verabreicht. Nur im Ausnahmefall (zB Urlaub des betreuenden Hausarztes) kann das vom Patienten mitgebrachte Dalbavancin in der Ambulanz verabreicht werden.
  3. Die Patienten erhalten jeweils ein Kassenrezept mit dem Hinweis „Chefarzt“ über Dalbavancin 500 mg OP II (entspricht einer „Erhaltungsdosis“). Für jede weitere Dalbavancingabe erhalten die PatientInnen ein neues Rezept.
  4. Das Kassenrezept müssen die PatientInnen beim chefarztlichen Dienst im AKH Wien bewilligen lassen.
  5. Diese Regelung gilt einstellen nur für PatientInnen, die bei der WGKK versichert sind. Von jenen PatientInnen, die bei der Bauernkrankenkasse, BVA, KFA oder SVA versichert sind, wird das Rezept vom Chefarztlichen Dienst im AKH Wien an die zuständige Sozialversicherung weitergeleitet.

### Modell der Dalbavancin-Therapie für den gesamten KAV



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT**

# Eine Erfolgsgeschichte

**Auswahl geeigneter Patienten**

Die Auswahl geeigneter Patienten... Kriterien müssen erfüllt sein:

- Klare infektiöse Diagnose
- Klinische Stabilität
- Stabiles soziales Umfeld
- Fähigkeit und Willens zur Kommunikation

Die Schnittstelle zwischen... Kommunikation!

**Background:** Outpatient parenteral antimicrobial therapy (OPAT) is widely used in most developed countries, providing considerable opportunities for improved cost savings. However, it is implemented only partially in the UK, using a variety of service models.

**Objectives:** The aims of this research were to (1) establish the extent of OPAT service models in England and identify their development; (2) evaluate patients' preferences for different OPAT service delivery models; (3) assess the cost-effectiveness of different OPAT service delivery models; and (4) convene a consensus panel to consider our evidence and make recommendations.

**Methods:** This mixed-methods study included seven centres providing OPAT using four main service models: (1) hospital outpatient (HO) attendance, (2) specialist nurse (SN) visiting at home, (3) general nurse (GN) visiting at home, and (4) self-administration (SA) or carer administration. Health-care providers were surveyed and interviewed to explore the implementation of OPAT services in England. OPAT patients were interviewed to determine key service attributes to develop a discrete choice experiment (DCE). This was used to perform a quantitative analysis of their preferences and attitudes. Anonymised OPAT case data were used to perform a model cost-effectiveness with both Markov and simulation modelling methods. An expert panel reviewed the evidence and made recommendations for future service provision and further research.

**Results:** The systematic review revealed limited robust literature but suggested that HO is least effective and SN is most effective. Qualitative study participants felt that different models of care were suited to different types of patient and they also identified key service attributes. The DCE indicated that type of service was the most important factor, with SN being strongly preferred to HO and SA. Preferences were influenced by attitudes to health care. The results from both Markov and simulation models suggest that SN model is the optimal service for short treatment courses (up to 7 days). Net monetary benefit (NMB) values for HO, GN and SN services were £2493, £2547 and £2655, respectively. For longer treatment, HO, GN and SN services were similarly effective. By maximizing the delivery of outpatients, payers, and patients. This program is a distinctive competency available to ID.

**Continuation:** An ID-supervised... physicians who offer this service to patients.

**Consensus Statement:** APAT Ambulante parenterale Antibiotikatherapie

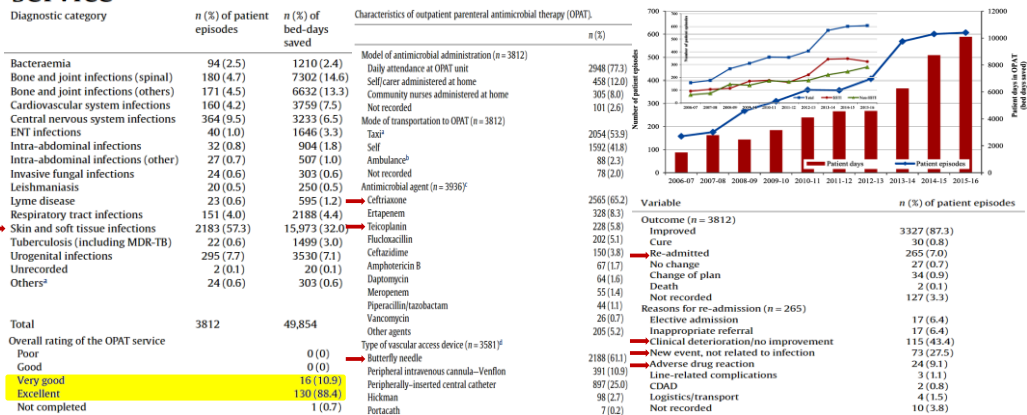
- Tazobactam
- Floxapenon
- Penicillin G (stabil im Kühlschrank)

Guidelines.ch - Medizinische Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2017 – Minton, Health Serv Delivery Res 2017



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Sheffield 2006 – 2016

Clinical efficacy, cost analysis and patient acceptability of outpatient parenteral antibiotic therapy (OPAT): a decade of Sheffield (UK) OPAT service



## AMBULANTE PARENTERALE ANTIBIOTIKATHERAPIE **APAT** Zusammenfassung



optimale Versorgung

Reduktion



**ERHÄTLICH**  
Google Play Store

**ERHÄTLICH**  
App Store

[www.antibiotika-app.eu](http://www.antibiotika-app.eu)