

# Perioperative Antibiotikaprophylaxe: ein Update

Stefan Maier, Christian Eckmann, Axel Kramer

Saubere Eingriffe mit entsprechenden Risikofaktoren sowie sauber-kontaminierte und kontaminierte Eingriffe erfordern eine Antibiotikaprophylaxe zur Reduktion postoperativer Wundinfektionen. Die Verantwortung der Gabe liegt bei der Anästhesie.

## Hintergrund

Die perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) ist ein nachweisbar effektives Instrument zur Verringerung der postoperativen Wundinfektionen nach chirurgischen Eingriffen. In der Punkt-Prävalenzstudie des Robert-Koch-Instituts (2011) zeigte sich, dass in vielen Fällen fälschlicherweise die Antibiotikaprophylaxe prolongiert und nicht als „Single Shot“ eingesetzt wird. Hochgerechnet auf den Antibiotikaverbrauch in Deutschland beläuft sich die Menge an unnütz für prolongierte Prophylaxe eingesetzten Antibiotika (AB) auf 5 Tonnen. Darüber hinaus wird die Antibiotikaprophylaxe häufig nicht zum richtigen Zeitpunkt und nicht bei der richtigen Indikation eingesetzt.

Die Arbeitsgruppe Allgemein- und Viszeralchirurgische Infektionen der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) hat daher die PAP als zentrales Thema identifiziert und adressiert. In Anlehnung an die aktuellen Empfehlungen des „European Center for Disease Control“ (ECDC) wurde ein 5-Punkte-Plan zur Verbesserung der evidenzbasierten Durchführung der PAP vorgeschlagen. Darin werden die wichtigsten Kriterien einer korrekten PAP dargestellt:

- Regulierung der PAP auf Krankenhausebene durch Schaffung einer interdisziplinären Gruppe, die sich regelmäßig trifft, um das lokale Vorgehen festzulegen

- Benennung des Verantwortlichen für die Gabe der PAP (Anästhesist)
- zeitgerechte Anwendung der PAP (30–60 min vor Hautschnitt)
- Single-Shot-Prophylaxe, lediglich Wiederholung bei Eingriffen > 3 h oder großem Blutverlust
- keine Fortführung der Prophylaxe im postoperativen Verlauf

Im vorliegenden Artikel sollen diese und andere Aspekte der Antibiotikaprophylaxe unter dem Gesichtspunkt der optimalen Umsetzbarkeit dargestellt und diskutiert werden.

## Einleitung

In Deutschland werden nach der Punkt-Prävalenz-Studie des Robert-Koch-Instituts (2011) jährlich 5 Tonnen Antibiotika für eine prolongierte Prophylaxe verbraucht [1]. Bei insgesamt 41 Tonnen von im stationären Setting verbrauchten Antibiotika entspricht dies 13% des Gesamt-Antibiotikaverbrauchs in deutschen Kliniken. Diese 13% könnten von heute auf morgen eingespart werden, da nach der vorliegende Datenlage klar ist, dass eine prolongierte Antibiotikaprophylaxe zu keiner Reduktion der postoperativen Wundinfektionen führt. Im Gegenteil erhöht die prolongierte Pro-

phylaxe erheblich das Risiko für mit Antibiotika assoziierte Nebenwirkungen (z. B. Diarrhöen) und für die Entstehung von Resistenzen. Entsprechend konnte im Rahmen der Prävalenzstudie auch ein deutlicher Mehrverbrauch an Antibiotika, eine signifikante Zunahme der antibiotika-assoziierten Diarrhöen sowie ein vermehrter Nachweis resistenter Erreger insbesondere im gramnegativen Bereich (MRGN) festgestellt werden.

**Postoperative Wundinfektionen werden durch eine prolongierte Antibiotikaphylaxe nicht verringert.**

**S1-Leitlinie der AWMF.** Obwohl die PAP als eines der wirkungsvollsten Instrumente zur Reduktion der postoperativen Wundinfektionen etabliert und anerkannt ist, gibt es doch erhebliche Unsicherheiten darüber, wann die Indikation zur PAP gegeben ist, welche Substanzen wann verabreicht werden und wie die Umsetzung im klinischen Alltag gewährleistet werden kann [2, 3].

Die Unsicherheit wird noch dadurch erhöht, dass wir derzeit über keine gültige höherwertige Leitlinie zum Thema Perioperative Antibiotikaphylaxe verfügen. Die AWMF hat dieses Problem erkannt und bis zur Fertigstellung einer entsprechenden Leitlinie als Praxishilfe eine S1-Leitlinie zur Perioperativen Antibiotikaphylaxe veröffentlicht [4]. Ebenso stehen uns die entsprechenden Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts, der Paul-Ehrlich-Gesellschaft sowie internationale Leitlinien wie die der ECDC zur Verfügung [5–7]. Darüber hinaus gibt es Empfehlungen der jeweiligen Fachgesellschaften über die Indikation zur Antibiotikaphylaxe für verschiedene Operationen.

**Risikoabschätzung.** Zu berücksichtigen ist hier nicht nur das Risiko für das Auftreten einer postoperativen Wundinfektion, sondern insbesondere auch die Frage, wie groß der Schaden einer postoperativen Infektion sein kann. So ist das Risiko einer Infektion im Rahmen einer Hüftgelenksimplantation sehr gering. Wenn diese aber auftritt, ist das Ergebnis so deletär, dass die Fachgesellschaften unisono eine Antibiotikaphylaxe empfehlen [8]. Insbesondere die Bewertung des letztgenannten Risikos bedarf der sorgfältigen Metanalyse, wie sie 2008 vorgelegt wurde [9].

**Rechtliche Grundlagen.** Schließlich erfährt die Antibiotikaphylaxe heute eine zusätzliche medicolegale Dimension durch die Einführung des Infektionsschutzgesetzes in Kombination mit dem Patientenrechte-

gesetz. Im Patientenrechtegesetz wird festgelegt, dass ein Behandlungsfehler dann vorliegt, wenn sich ein ansonsten „voll beherrschbares“ Behandlungsrisiko realisiert. Die Frage ist nun, ob das Auftreten einer postoperativen Wundinfektion ein voll beherrschbares Behandlungsrisiko darstellt. Nach dem Infektionsschutzgesetz § 23(3) ist dies nur dann nicht der Fall, wenn „die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen getroffen wurden, um nosokomiale Infektionen zu verhüten“. Es wird weiter aufgeführt, dass „die Einhaltung des medizinischen Stands der Wissenschaft“ dann vermutet wird, wenn „jeweils die veröffentlichten Empfehlungen der KRINKO und ART beachtet worden sind ...“.

#### Fazit für die Praxis

Die Unterlassung der Antibiotikaphylaxe bei Operationen kann nach Auslegung des Infektionsschutzgesetzes § 23(3) einen Behandlungsfehler darstellen.

Kritisch zu betrachten ist in diesem Zusammenhang aus Sicht der Autoren insbesondere die Aktion „Null Infektionen“ der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) von 2014. Es wird hier suggeriert, dass eine postoperative Wundinfektion in jedem Fall eine vermeidbare Komplikation und damit einen Behandlungsfehler darstellt („voll beherrschbares Risiko“). Eine Wundinfektionsrate von 0% ist nicht realistisch und nicht erreichbar, weil das Risiko der endogenen Infektion in keinem Fall komplett eliminierbar ist. Daher ist es aus Sicht der Autoren unverantwortlich, eine derartige Erwartungshaltung zu erwecken.

#### Tipps für die Praxis

Sinnvoll als Handlungsmaxime ist eine Nulltoleranz für Infektionen oder eine Nulltoleranz für Hygienemängel.

**Multi-Barrieren-Strategie.** Allerdings ist eine Reduktion der Rate an postoperativen Wundinfektion durch eine korrekte PAP im Rahmen eines Multi-Barrieren-Konzepts sehr wohl zu erreichen und ein Engagement in diesem Bereich daher notwendig. Neben den für die Gesundheit des einzelnen Patienten wesentlichen Aspekten (Wundinfektionen sind anerkanntermaßen unabhängige Risikofaktoren für onkologisches Outcome nach Tumoroperationen sowie für Mortalität und Morbidität nach großen chirurgischen Eingriffen) ergibt sich hier auch eine ökonomische und volks-

wirtschaftliche Dimension. Nach den Daten der Punkt-Prävalenzstudie traten in Deutschland 2011 bei 15,3 Mio. Operationen insgesamt 100 000 postoperative Wundinfektionen auf (0,65%). Bei 3000 € und 6,5 Krankenhaustagen mehr pro Wundinfektion entspricht dies einer zusätzlichen Belastung von 300 Mio. € und 650 000 Krankenhaustagen für das Gesundheitssystem.

**Vermeidbare postoperative Wundinfektionen belasten erheblich das Gesundheitssystem.**

Schließlich ist festzustellen, dass im Rahmen der Multi-Barrieren-Strategie zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen zwar multiple Maßnahmen zur Verhinderung einer Infektion durch Kontamination von außen („exogener Weg“) zur Verfügung stehen (umfasst sämtliche Maßnahmen des „aseptischen“ Operierens), insbesondere im Bereich der viszeralchirurgischen Eingriffe, Wundinfektionen aber von Erregern der eigenen Darmflora („endogener Weg“) hervorgerufen werden und selbst die Haut nicht komplett dekontaminierbar ist. Zur Vorbeugung dieser Infektionen ist die PAP die wichtigste Maßnahme.

## Korrekte Antibiotikaphylaxe

### Zeitpunkt

In zahlreichen Studien konnte gezeigt werden, dass der optimale Zeitpunkt für die PAP bei 30–60 min vor dem Hautschnitt liegt (s. Tab. 1) [10, 11]. Auch neuere Studien belegen grundsätzlich diesen Zeitraum, auch wenn bei adjustierter Analyse unter Berücksichtigung von Patientenfaktoren, Operation und Antibiotikaauswahl das Timing nicht mehr die ausschlaggebende Rolle zu spielen scheint [12]. Mit verringerter Wirksamkeit ist sie zu einem späteren Zeitpunkt auch noch möglich

| Tabelle 1   |       |
|---|-------|
| Wundinfektionsrate in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der AB Prophylaxe. |       |
| Zeitpunkt Prophylaxe  | % SSI |
| 2–24 h präoperativ  | 3,8   |
| 0–2 h präoperativ   | 0,6   |
| bis 3 h nach Hautschnitt  | 1,4   |
| > 3 h nach Hautschnitt  | 3,3   |

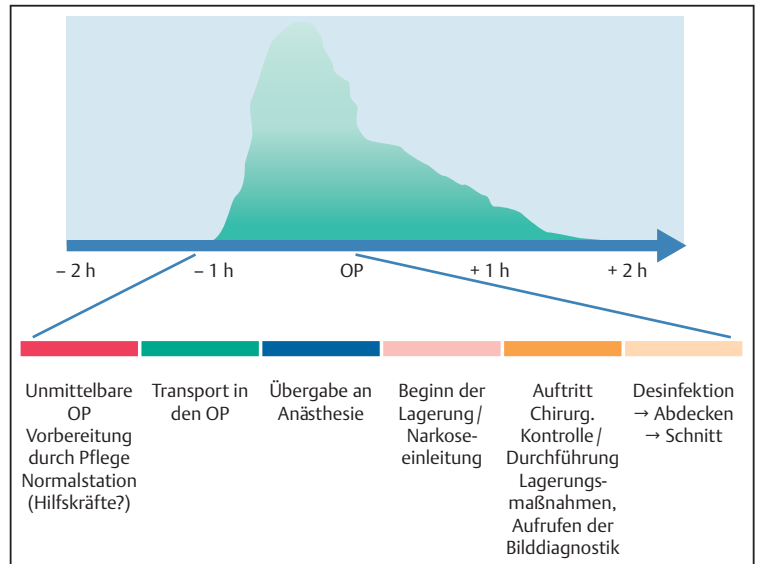


Abb. 1 Arbeitsprozesse im Rahmen der unmittelbaren OP Vorbereitung.

und sollte dann auch durchgeführt werden, wenn erst nach Hautschnitt bemerkt wird, dass die Verabreichung versäumt wurde.

### Tipps für die Praxis

Eine Applikation nach Hautnaht ist hingegen nicht mehr wirksam und sollte dann auch nicht mehr durchgeführt werden.

Problematisch ist der „ideale“ Zeitpunkt deswegen, weil hier parallel eine Vielzahl von Maßnahmen am Patienten durch eine Vielzahl von Personen und Berufsgruppen durchgeführt werden (Abb. 1).

Der Patient wird durch die Stationspflege unmittelbar zur OP vorbereitet und in den OP verbracht. Es erfolgt die Übergabe im OP an das Anästhesie-/OP-Pflegeteam. Der Patient wird in den OP verbracht, die Unterlagen werden kontrolliert, der Patient wird durch die Anästhesie mit Zugängen versorgt und eingeleitet, die Lagerung erfolgt durch den Operateur, die Vorbereitung der OP Instrumente durch die OP-Pflege.

Es stellt sich die Frage, wie gewährleistet werden kann, dass die PAP in dieser Phase korrekt erfolgt. Es hat sich klar gezeigt, dass die Verantwortung für die Prophylaxe beim Anästhesisten liegen sollte, da dieser zu dem Zeitpunkt ohnehin den direkten Zugang zum Patienten hat. Dies sollte im OP-Statut entsprechend so festgelegt sein [7].

Die Verantwortung für die AB-Prophylaxe sollte beim Anästhesisten liegen.

Ein weiteres Hilfsmittel, was die Prozessqualität der Antibiotikaprofylaxe deutlich verbessert hat, ist die Einführung der WHO-Checkliste in den Routine-Alltag chirurgischer OPs in Deutschland. Hier kann nicht nur präoperativ durch den Chirurgen festgelegt werden, ob bei dem Patienten die Indikation für PAP besteht, sondern auch das Präparat unter Berücksichtigung des Eingriffs und ggf. Unverträglichkeiten des Patienten bestimmt und die Durchführung der Prophylaxe im Rahmen des Team-Time-Outs kontrolliert werden [13].

### Tipp für die Praxis

Die Nutzung der OP-Checkliste und des Team-Time-Outs in deutschen Operationssälen sollte heute eine Selbstverständlichkeit darstellen.

## Notwendigkeit einer Wiederholung

Entscheidend ist, dass während der gesamten Operation der AB-Wirkspiegel vorhanden sein muss. Entsprechend richtet sich die Indikation zur Wiederholung der AB-Prophylaxe nach der Dauer des Eingriffs und der Halbwertszeit der verwendeten Substanzen (s. Tab. 2). Entsprechende pharmakodynamische Daten zu den einzelnen Antibiotika liegen vor [14].

Viele der für die Prophylaxe verwendeten Präparate haben Halbwertszeiten von etwa 60 Minuten und sollten daher nach 3 h Operationszeit einmalig wiederholt werden. Als Faustregel kann festgehalten werden, dass Präparate, die in der AB-Therapie 3-mal am Tag gegeben werden, nach 3 h Operationszeit nochmals gegeben werden sollten, während bei Präparaten mit einer Standarddosierung von 2-mal am Tag die Single-Shot-Prophylaxe auch bei längeren Eingriffen ausreicht.

## Welches Antibiotikum?

**Lokale Resistenzlage.** Die Frage, welches Präparat zur Prophylaxe eingesetzt wird, richtet sich nicht nur nach der Evidenzlage und grundsätzlichen Überlegungen zur Eignung der jeweiligen Substanz als Prophylaktikum. Zu berücksichtigen ist hier insbesondere die lokale Erreger- und Resistenzlage. Entsprechend kann an dieser Stelle keine allgemeingültige Empfehlung getroffen werden.

Tabelle 2

Halbwertszeiten von Antibiotika (nach Leitlinie 029 – 022 – Perioperative Antibiotikaprofylaxe, AWMF).

| Antibiotikum              | Halbwertszeit |
|---------------------------|---------------|
| Ampicillin                | 60 min        |
| Ampicillin-Sulbactam      | 60 min        |
| Amoxicillin               | 60 min        |
| Amoxicillin-Clavulansäure | 60 min        |
| Cefazolin                 | 94 min        |
| Cefotaxim                 | 60 min        |
| Cefotiam                  | 45 min        |
| Ceftriaxon                | 7 – 8 h       |
| Cefuroxim                 | 70 min        |
| Ciprofloxacin             | 3 – 5 h       |
| Clindamycin               | 2,5 h         |
| Gentamicin                | 1,5 – 2 h     |
| Imipenem                  | 60 min        |
| Levofloxacin              | 7 – 8 h       |
| Meropenem                 | 60 min        |
| Metronidazol              | 7 h           |
| Piperacillin              | 60 min        |
| Piperacillin-Tazobactam   | 45 min        |
| Tobramycin                | 1,5 – 2 h     |
| Vancomycin                | 6 h           |

Es ist für den Erfolg der Antibiotikaprofylaxe entscheidend, die lokalen Daten im Hinblick auf Erregernachweise und -resistenzen zu erheben und zu kennen. Durch das Infektionsschutzgesetz sind die Leiter medizinischer Einrichtungen nicht nur zur Dokumentation der mikrobiologischen Daten verpflichtet, sondern auch dazu, die Ergebnisse an die behandelnden Abteilungen weiterzugeben und ggf. Konsequenzen aus den Ergebnissen abzuleiten.

### Geeignete Prophylaktika richten sich nach den lokalen Erreger- und Resistenzspektr.

Im Zusammenhang mit der Antibiotikaphylaxe wird empfohlen, dass sich innerhalb des Krankenhauses eine interdisziplinäre Gruppe in regelmäßigen Abständen trifft und unter Berücksichtigung der aktuellen Resistenzdaten die Präparate für die AB-Prophylaxe festlegt.

**Auswahlkriterien.** Abgesehen von der Resistenzlage gibt es mehrere Kriterien, die für die Auswahl der Substanz berücksichtigt werden sollten (Tab. 3). Die Wirksamkeit muss selbstverständlich mit hoher Evidenz für die jeweilige Indikation nachgewiesen sein. Es sollte breit wirksam bezüglich des erwarteten Erregerspektrums, wenig allergen und möglichst preiswert sein. Schließlich sollte es nicht bei der kalkulierten antimikrobiellen Therapie eingesetzt werden und auf möglichst wenig Resistenzen selektionieren.

## PAP und multiresistente Erreger

Das risikoadaptierte MRSA-Screening dient bei planbaren OPs als Grundlage der präoperativen Dekolonisierung bzw. bei nicht aufschiebbarer OP zur Auswahl des MRSA-sensiblen Antibiotikums bei Indikation für eine PAP. Mittels PCR ist ein sicher negatives Ergebnis innerhalb von etwa 90 min zu erhalten.

Inzwischen werden auch für 3- und 4MRGN Erfahrungen zu ihrem Vorkommen gesammelt. So ist das Risiko bei positiver Anamnese, nach Kontakt mit bekanntermaßen mit 3- und 4MRGN kolonisierten oder infizier-

ten Patienten und bei Patienten aus Ländern mit hoher Prävalenz gegeben, sodass bei Indikation zur PAP und elektivem Eingriff durch ein gezieltes Screening auf MRGN auch hier die Auswahl des sensiblen Antibiotikums möglich wird.

## PAP bei welchen Operationen?

Die Indikation zur Antibiotikaphylaxe wird bestimmt durch die Wundklassifikation nach Cruse in Kombination mit Risikofaktoren für eine postoperative Wundinfektion [15]. Nach Cruse werden Eingriffe wie folgt unterschieden:

- saubere
- sauber-kontaminierte
- kontaminierte
- schmutzige

Bei sauber-kontaminierten und kontaminierten Eingriffen sollte eine Antibiotikaphylaxe unabhängig vom Risikoprofil durchgeführt werden. Bei schmutzigen Eingriffen ergibt sich meist die Indikation für eine Antibiotikatherapie, das heißt ein Fortführen der Antibiotika-Anwendung länger als 24 h, meist mindestens 5 Tage.

Lediglich bei sauberen Eingriffen wird die Frage nach der Indikation für eine Prophylaxe anhand des Vorhandenseins zusätzlicher Risikofaktoren beantwortet.

Es sind zahlreiche Risikofaktoren beschrieben, die eine erhöhte Wundinfektionsrate bewirken können [16].

**Tabelle 3**

**Eignung unterschiedlicher AB-Klassen für die Prophylaxe (+ = trifft zu, - = trifft nicht zu.)**

| AB-Klasse                                     | Evidenz | niedrige Kosten | geringes Allergierisiko | breites erwartetes Erregerspektrum | Einsatz bei der kalkulierten AB-therapie | geringe Resistenzselektion |
|---|---------|-----------------|-------------------------|------------------------------------|--|----------------------------|
| Carbapeneme                                   | +/-     | -               | +/-                     | +                                  | +  | +                          |
| Aminopenicilline/<br>+ Betalactamaseinhibitor | +       | +               | -                       | -                                  | +  | +/-                        |
| Fluorchinolone<br>+/- Metronidazol            | +       | +/-             | +                       | +                                  | +  | +/-                        |
| Cephalosporine<br>+/- Metronidazol            | +       | +               | +/-                     | +                                  | +/-                                      | -                          |

### Risikofaktoren für eine postoperative Wundheilungsstörung

#### Patienteneigene Risikofaktoren

- Vor-/Begleiterkrankungen (z. B. Diabetes mellitus, ASA-Score > 3)
- bestehende Infektionen an anderer Körperstelle
- Dialyse
- Lebererkrankung
- (nasale) Besiedlung mit *S. aureus* bzw. mit MRSA
- Mangelernährung, schlechter Allgemeinzustand
- Adipositas
- Rauchen
- maligne Grunderkrankung abhängig vom Tumorstadium
- Zytostatikatherapie/Immunsuppression
- Anämie (prä- und postoperativ)

#### Perioperative Risikofaktoren

- Dauer des präoperativen Krankenhausaufenthalts
- Vorbestrahlung
- nicht sachgerechte präoperative Haarentfernung

- nicht sachgerechte Hautreinigung/präoperative Haut- oder Schleimhautantiseptik
- nicht sachgerechte perioperative AB-Prophylaxe
- Abweichungen von der physiologischen Körpertemperatur des Patienten
- Bluttransfusion

#### Operationsspezifische Risikofaktoren

- Dauer des Eingriffs
- Erfahrung des Operateurs
- OP-Technik einschließlich Blutstillung
- Art des Eingriffs (z. B. Notfall- vs. Elektiveingriff, Kontaminationsgrad, Rezidiveingriff)
- Implantate, Fremdkörper

#### Postoperative Risikofaktoren

- Drainage (Art und Dauer > 3 Tage)
- postoperative invasive Maßnahmen, die mit Bakteriämien einhergehen
- nicht sachgerechte postoperative Wundversorgung

- Art der postoperativen Ernährung
- Unterkühlung

#### Risikofaktoren für das Scheitern der initialen Therapie und Persistieren von schweren Infektionen

- verzögerte Therapie (> 24 h nach Beginn der Infektion)
- allgemeiner Schweregrad der Erkrankung hoch (APACHE II > 15)
- höheres Lebensalter
- Komorbidität und vorbestehende Organdysfunktionen
- niedriges Albumin-Level
- schlechter Ernährungszustand
- Grad der intraperitonealen Ausbreitung der Entzündung (diffuse Peritonitis)
- Unmöglichkeit der Fokussanierung oder Herdkontrolle
- maligne Grunderkrankung

**Tabelle 4**

#### NNIS-Score zur Prädiktion der postoperativen Wundinfektion.

| Risikofaktor                                | Punkte |
|---|--------|
| Wundklasse                                  |        |
| sauber oder sauber-kontaminiert             | 0      |
| kontaminiert oder schmutzig/infiziert       | 1      |
| ASA-Klasse                                  |        |
| 1 oder 2                                    | 0      |
| 3, 4 oder 5                                 | 1      |
| Dauer des Eingriffs                         |        |
| < 75. Perzentile vergleichbarer Eingriffe   | 0      |
| > 75. Perzentile vergleichbarer Eingriffe   | 1      |
| ASA = American Society of Anesthesiologists |        |

Die meisten der in Krankenhäusern behandelten Patienten weisen mindestens einen oder mehrere dieser Risikofaktoren auf, sodass bei nahezu allen Patienten eine Indikation zur Prophylaxe resultiert.

**Aufgrund von bestimmten Risikofaktoren besteht bei fast allen stationären Patienten bei einem Eingriff die Indikation zur PAP.**

**NNIS-Score.** Die National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) hat einen Score unter Berücksichtigung des ASA-Scores, der Wundklassifikation (kontaminiert oder schmutzig) und der OP-Dauer (länger als 75% der gleichartigen Operationen) vorgeschlagen [17].

Allerdings ist der NNIS-Score für die Entscheidung über eine PAP nicht geeignet, da sich die Frage lediglich bei sauberen Eingriffen stellt (bei kontaminierten Eingriffen ohnehin Indikation zur Prophylaxe, bei schmutzigen Eingriffen meist Therapie) und die OP-Dauer sich erst im Rahmen des Eingriffs herausstellt, die Prophylaxe aber bereits vor der Operation erfolgen muss. Entsprechend bliebe lediglich der ASA-Score für die Frage nach der Prophylaxe.



**Evidenzlage.** Ein anderer Ansatz ist, die Frage nach der Indikation zur AB-Prophylaxe anhand der Ergebnisse randomisierter kontrollierter Studien für jeden Eingriff individuell zu klären. Allerdings ist anhand der großen Kontroversen über die Indikation zur Prophylaxe z. B. bei der Portimplantation und bei der Leistenhernien-Operation trotz guter Datenlage inklusive hochrangiger Metaanalysen zu ersehen, dass auch hier bisher keine eindeutigen Ergebnisse erzielt wurden [18, 19].

Letztlich erscheint es sinnvoller – insbesondere für die Umsetzbarkeit im klinischen Alltag –, eher Eingriffe zu definieren, bei denen keine PAP erforderlich ist als umgekehrt. Für den Bereich der viszeralchirurgischen Eingriffe sind dies saubere Eingriffe bei Patienten ohne Risikofaktoren, ohne Implantation von Fremdmaterial sowie bei Eingriffen, bei denen die sekundäre Wundheilung zum therapeutischen Konzept gehört (z. B. proktologische Operationen).

### Tipp für die Praxis

In jedem Fall ist eine nicht erforderliche PAP zu vermeiden. Noch problematischer ist eine Fortführung der AB-Prophylaxe über mehr als 24 h in Bezug auf das Risiko einer Resistenzentwicklung.

**Interessenkonflikt:** Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Kernaussagen

Die PAP ist ein wichtiger Bestandteil im Rahmen der Multi-Barrieren-Strategie zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen. Sie sollte durchgeführt werden bei sauberen Eingriffen mit entsprechenden Risikofaktoren sowie bei sauber-kontaminierten und kontaminierten Eingriffen. Die Festlegung hierüber sowie die Wahl des geeigneten Präparats sollten durch ein interdisziplinäres Team erfolgen und richtet sich insbesondere nach der lokalen Erreger- und Resistenzlage.

Die Antibiotikaprophylaxe erfolgt möglichst 30–60 min vor dem Hautschnitt bis spätestens zur Hautnaht. Verantwortlich für die Gabe ist die Anästhesie. Die OP-Checkliste der WHO mit Einführung des Team-Time-Outs sollte genutzt werden, um die korrekte und indikationsgerechte Durchführung der AB-Prophylaxe zu unterstützen. Grundsätzlich wird die PAP nur einmal gegeben, lediglich bei OP-Dauer über 3 h und bei Präparaten, die ansonsten 3-mal pro Tag dosiert werden, wird die Gabe wiederholt. Eine Fortfüh-

rung der Prophylaxe länger als 24 h entspricht einer Therapie und sollte nicht durchgeführt werden. Das Risiko für antibiotika-assoziierte Nebenwirkungen und Auftreten resistenter Erreger steigt signifikant an, ohne dass sich die Rate an postoperativen Wundinfektionen ändert. Allein durch Einsparen der falsch verstandenen prolongierten Antibiotikaprophylaxe könnten in Deutschland jährlich 5 Tonnen Antibiotika eingespart werden.

## Über die Autoren

### Stefan Maier



Prof. Dr. med. Jahrgang 1971. 1991–1997 Studium der Humanmedizin in München. 1998–2001 Chirurgische Klinik und Poliklinik der Technischen Universität München und von 2001–2013 Klinik und Poliklinik für Chirurgie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. 2010 W2 Professur Viszeralchirurgie. Er ist Facharzt für Chirurgie, Viszeralchirurgie, spezielle Viszeralchirurgie und Thoraxchirurgie. Er ist Leiter der AG Viszeralchirurgische Infektionen der DGAV und Mitglied der Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie beim Robert-Koch-Institut. Seit 2013 Chefarzt der Klinik für Allgemeinchirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie des Klinikums Kaufbeuren, Kliniken Ostallgäu-Kaufbeuren (Lehrkrankenhaus der LMU München).

### Christian Eckmann



Prof. Dr. med. Christian Eckmann ist seit 2008 Chefarzt der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie am Klinikum Peine. Er ist Facharzt für Chirurgie, Viszeralchirurgie, spezielle Viszeralchirurgie und Thoraxchirurgie. Seit über 2 Jahrzehnten ist die chirurgische Infektiologie sein klinisch-wissenschaftlicher Schwerpunkt. Er ist Mitglied vieler nationaler und internationaler infektiologischer Fachgesellschaften sowie Autor mehrerer nationaler und internationaler Leitlinien und Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe und -therapie in der Viszeralchirurgie. Prof. Eckmann hat über 100 Originalar-

tikel publiziert und ist Reviewer für eine Reihe internationaler Fachzeitschriften.

### Axel Kramer



Prof. Dr. med. Geboren 1946 in Gotha, aufgewachsen auf Usedom. Studium der Humanmedizin in Greifswald, 1882 Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin, 1986 Habilitation, 1990 Berufung auf den Lehrstuhl für Hygiene und Umweltmedizin der Univ. Greifswald, seitdem Direktor des Instituts für Hygiene und

Umweltmedizin der Universitätsmedizin Greifswald. 1990 Gründungsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene und bis 2010 ihr Präsident. Seit 1992 Mitglied der Desinfektionsmittelkommission des Verbunds für Angewandte Hygiene und des Arbeitskreises Kranken- und Praxishygiene der AWMF. Seit 1993 Mitglied der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut Berlin. Mehr als 500 Originalbeiträge, 300 Buchbeiträge, 36 Monographien, Lehr- und Handbücher, 51 Patente, Mitarbeit im Board von 7 Fachzeitschriften, seit 2006 Editor in chief des Journals German Medical Science (GMS) Hygiene and Infection control.

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Stefan Maier  
Klinik für Allgemein- Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie  
Klinikum Kaufbeuren, Kliniken Ostallgäu-Kaufbeuren  
Dr. Gutermann-Str. 2  
87600 Kaufbeuren  
E-Mail: Stefan.Maier@kliniken-oal-kf.de

Verantwortlicher Herausgeber für diesen Beitrag:  
PD Dr. med. Elisabeth Meyer

## Literatur

- 1 Behnke M, Hansen S, Leistner R et al. Nosocomial infection and antibiotic use – a second national prevalence study in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2013; 110: 627–633
- 2 Anderson DJ, Kaye KS, Classen D et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29 : 51–61
- 3 Haynes AB, Weiser TG, Berry WR et al. For the Safe Surgery Saves Lives Study Group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 2009; 360: 491–499
- 4 AWMF-Register Nr. 029/022.
- 5 Oldhafer K, Jürs U, Kramer A et al. Im Auftrag der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet – Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 2007; 50: 377–393
- 6 Wacha H, Hoyme U, Isenmann R et al. Perioperative Antibiotika-Prophylaxe. *Chemotherapie Journal* 2010; 19: 70–84
- 7 European Centre for Disease Prevention and Control. Systematic review and evidence-based guidance on perioperative antibiotic prophylaxis. Stockholm: ECDC; 2013
- 8 Glenny AM, Song F. Antimicrobial prophylaxis in total hip replacement: a systematic review. *Health Technol Assess* 1999; 3
- 9 Al Buhairan B, Hind D, Hutchinson A. Antibiotic prophylaxis for wound infections in total joint arthroplasty. A systematic review. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90-B: 915–919
- 10 Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL et al. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 1992; 326: 281–286
- 11 Van Kasteren MEE, Mannien J, Ott A et al. Antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infections following total hip arthroplasty: timely administration is the most important factor. *Clin Inf Dis* 2007; 44: 921–927
- 12 Hawn MT, Richman JS, Vick CC et al. Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection. *JAMA Surg* 2013; 148: 649–657
- 13 Busemann A, Heidecke C-A. Checklisten zur Fehlervermeidung im Operationssaal. *Deutsches Ärzteblatt* 2012; 109: 693–694
- 14 Stille W, Brodt HR, Groll A et al. *Antibiotikatherapie*. 11. Aufl. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2005
- 15 Cruse PJE, Ford R. The epidemiology of wound infection. A 10-year old prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60: 27–40
- 16 Maier S, Kramer A, Heidecke CD. Vermeidung und Therapie postoperativer Infektionen. *Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date* 2010; 4: 325–344
- 17 Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML et al. and The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 247–280
- 18 Nelson ET, Gross ME, Mone MC et al. A survey of American College of Surgery fellows evaluating their use of antibiotic prophylaxis in the placement of subcutaneously implanted central venous access ports. *Am J Surg* 2013; 206: 1034–1039 discussion 1039-1040
- 19 Sanchez-Manuel FJ, Lozano-García J, Seco-Gil JL. Antibiotic prophylaxis for hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev*; 2012; 2: CD003769



## CME-Fragen

## CME-Teilnahme

- ▶ Viel Erfolg bei Ihrer CME-Teilnahme unter <http://cme.thieme.de>
- ▶ Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für eine CME-Teilnahme verfügbar.
- ▶ Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, unter <http://cme.thieme.de/hilfe> finden Sie eine ausführliche Anleitung.

1

Welche Aussage zur perioperativen Antibiotikaphylaxe (PAP) trifft nicht zu?

- A Bezüglich der Indikation zur PAP bei Leistenhernien-Operationen gibt es derzeit widersprüchliche Empfehlungen.
- B Die Implantation eines Kunststoffnetzes stellt einen Risikofaktor dar.
- C Sauber-kontaminierte Eingriffe erfordern keine PAP.
- D Die Raten postoperativer Wundinfektionen sind erhöht bei Adipositas.
- E Das erwartete Erregerspektrum bei Wundinfektionen nach Leistenhernien-OP umfasst v. a. Hautkeime. Allerdings sind auch Infektionen mit Darmkeimen möglich, sodass diese bei der Wahl des Antibiotikums berücksichtigt werden sollten.

2

Welche Aussage zum Zeitpunkt der PAP trifft zu?

- A Für die prolongierte PAP gibt es keine Indikation.
- B Idealer Zeitpunkt für die PAP ist der Hautschnitt.
- C Nach 3 h OP-Zeit sollte die Applikation von Metronidazol wiederholt werden.
- D Eine „verspätete“ PAP nach Hautschnitt ist nicht mehr wirksam und sollte daher unterlassen werden.
- E Die prolongierte PAP kommt gemäß Prävalenzstudie in Deutschland kaum noch vor.

3

Was zählt nicht zu den Auswahlkriterien des „idealen“ Antibiotikums für die PAP?

- A sollte wenig Allergien auslösen
- B sollte preisgünstig sein
- C sollte möglichst in der Routine-Antibiotikatherapie nicht angewendet werden
- D geringes Potenzial für Selektion von Resistenzen
- E Miterfassung von multiresistenten Erregern

4

Bei welcher Operation ist eine PAP nicht indiziert, wenn keine zusätzlichen Risikofaktoren vorliegen?

- A TEP-Implantation
- B Gastrektomie
- C Hemikolektomie
- D Strumaresektion
- E Appendektomie

5

Welche Aussage zu medicolegalen Aspekten der PAP trifft zu?

- A Bei strenger Auslegung des Patientenschutzgesetzes in Kombination mit dem Infektionsschutzgesetz kann die Unterlassung der PAP einen Behandlungsfehler bedeuten.
- B Im Infektionsschutzgesetz wird festgelegt, dass Handeln nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft dann angenommen wird, wenn die Empfehlungen des Vereins PAP e. V. befolgt werden.
- C Die Abfrage der PAP im Rahmen des Team-Time-Outs ist gesetzlich verpflichtend.
- D Der Einsatz von Carbapenemen zur PAP ist verboten.
- E Das Auftreten antibiotikaassoziierter Diarrhöen nach prolongierter PAP (>24h) ist juristisch als unproblematisch zu werten, da hier ein Zusammenhang ausgeschlossen werden kann.

# CME-Fragen

Perioperative Antibiotikaprophylaxe: ein Update

6

Welche Aussage zur Rolle der PAP bei der Vermeidung von Wundinfektionen trifft zu?

- A Durch die korrekte Anwendung der PAP können nahezu alle Wundinfektionen vermieden werden.
- B Hygienefehler können teilweise durch korrekte PAP kompensiert werden.
- C Die PAP ist Teil der Multi-Barrieren-Strategie zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen.
- D Die Wirksamkeit der PAP zur Vermeidung von Wundinfektionen ist generell nicht gut belegt.
- E Bei mit MRSA kolonisierten Patienten sollte die PAP mit Cephalosporinen oder mit Gyrasehemmern durchgeführt werden.

7

Wie viele Tonnen Antibiotika werden jedes Jahr durch „prolongierte“ PAP (> 24 h) verbraucht?

- A 1 Tonne
- B 2 Tonnen
- C 3 Tonnen
- D 4 Tonnen
- E 5 Tonnen

8

Welche Empfehlung gehört nicht zum 5-Punkte-Plan der AG Viszeralchirurgische Infektionen?

- A Ein Experten-Team legt die lokalen Regeln zur PAP fest und berücksichtigt insbesondere die lokale Erreger- und Resistenzsituation.
- B Die PAP erfolgt zum richtigen Zeitpunkt.
- C Die Verantwortung für die PAP liegt beim Chirurgen.
- D Die PAP besteht in einer Single-Shot-Applikation.
- E Keine postoperative Fortführung der PAP.

9

Was ist der ideale Zeitpunkt für die PAP?

- A 2 h vor Hautschnitt
- B 30 – 60 min vor Hautschnitt
- C beim Hautschnitt
- D 30 – 60 min nach Hautschnitt
- E bei der Hautnaht

10

Welche Aussage zum Thema multiresistente Erreger und PAP trifft nicht zu?

- A Bei Elektivoperationen sollte – wenn möglich – der Eingriff verschoben und eine Dekolonisierung vorgenommen werden.
- B Bei bekannter MRSA-Kolonisierung und unvermeidlicher Operation sollte ein MRSA-wirksames Präparat zur PAP verwendet werden.
- C Ein sicher negatives Ergebnis bez. einer MRSA-Besiedlung ist nicht möglich.
- D Das Risikoprofil für MRGN-Besiedlung kann anhand von Risikofaktoren ermittelt werden.
- E Bei MRGN-kolonisierten Patienten sollte ein entsprechend wirksames Präparat zur PAP eingesetzt werden.