

Perioperative Antibiotika-Prophylaxe

Empfehlungen einer Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V.

Hannes Wacha, Frankfurt am Main, Udo Hoyme, Erfurt, Rainer Isenmann, Ellwangen, Peter Kujath, Lübeck, Cordula Lebert, Nürnberg, Kurt Naber, Straubing, und Bernd Salzberger, Regensburg

Eine Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V. (PEG) hat evidenzbasierte Empfehlungen für die perioperative Antibiotika-Prophylaxe in der Abdominal-, Neuro-, Herz- und Gefäß-, Unfall- und orthopädischen Chirurgie sowie bei gynäkologischen und urologischen Eingriffen erarbeitet. Diese aktualisierten Empfehlungen ersetzen diejenigen aus dem Jahr 2004. Neue Daten aus Veröffentlichungen des Zeitraums 2000 bis 2008 wurden berücksichtigt. Die Indikation für eine antibiotische Prophylaxe, vor allem bei aseptischen Eingriffen, orientiert sich an einer Reihe von Risikofaktoren für postoperative Wundinfektionen. Der Grad der potenziellen Kontamination des Operationsfelds, eine verlängerte Operationsdauer, aber auch Fremdkörperimplantationen und Komorbiditäten des einzelnen Patienten sind als Risikofaktoren bei der Indikation für eine perioperative Antibiotika-Prophylaxe zu berücksichtigen.

Schlüsselwörter: Abdominalchirurgie, Neurochirurgie, Herz- und Gefäßchirurgie, Unfallchirurgie, orthopädische Chirurgie, gynäkologische Chirurgie, urologische Chirurgie, Risikofaktor, Indikation für Antibiotika-Prophylaxe

Chemother J 2010;19:70–84.

Nach den Ergebnissen der ersten nationalen deutschen Studie (NIDEP) an 72 Krankenhäusern beträgt die Häufigkeit nosokomialer Infektionen 3,5%. Der Anteil der chirurgischen postoperativen Wundinfektionen daran liegt bei etwa 15% [96]. In Deutschland werden etwa 6,4 Millionen Operationen jährlich in den Krankenhäusern durchgeführt. Die durchschnittliche Wundinfektionsrate betrug dabei im Jahr 2003 2% [46]. Daneben steigt die Zahl ambulant durchgeführter Operationen stetig an.

Die uneinheitliche Definition der Wundinfektion [3] und die Verkürzung der Verweildauer erschweren möglicherweise die exakte Erfassung und das Monitoring der Komplikationen nach Operationen. Daher muss vermutlich mit einer höheren Wundinfektionsrate gerechnet werden. Sie kann nach aseptischen Eingriffen bis zu 5% und nach intra-abdominellen Eingriffen bis zu 40% betragen [11, 95].

Die am weitesten akzeptierte Definition einer nosokomialen Wundinfektion ist die der Centers for Disease Control and Prevention (Tab. 1). Hierbei werden alle Infektionen nach chirurgischen Eingriffen (oberflächliche, tiefe Infektionen und Infektionen von Organen und Körperhöhlen) eingeschlossen [3]. Die Beurteilung des perioperativen Wundinfektionsrisikos durch Scores (Wundklassifikation, ASA-Klassifikation [ASA: American Society of Anesthesiologists], OP-Dauer) gemäß dem Überwachungssystem für nosokomiale Infektionen (NNIS [National nosocomial infections surveillance system]) ermöglicht einen Vergleich risikoadaptierter Wundinfektionsraten [28].

Mit jeder eingetretenen Wundinfektion steigt das Risiko des Patienten, weitere Komplikationen zu erleiden. Wund-

infektionen verursachen zusätzliche Kosten und verlängern die Verweildauer um 7 bis 8 Tage. Eine effektive Antibiotika-Prophylaxe besitzt somit ein bedeutendes Potenzial zur Senkung der Komplikationsrate und der Kosten.

Empfehlungen und Leitlinien sowie die Einführung von Kontrollsystemen können die Prophylaxe verbessern, sie aber nicht flächendeckend etablieren [10, 42, 65, 82, 83, 96, 123]. Vorschläge zur besseren Implementierung beinhalten beispielsweise Checklisten im Rahmen von Anästhesie-Protokollen und eine lückenlose Dokumentation der Maßnahmen zur perioperativen Prophylaxe [43, 51, 92, 124, 126]. Kritisch betrachtet sollte die Antibiotika-Prophylaxe individueller gestaltet werden, zumal selbst bei leitlinienkonformer Durchführung nicht in allen Fällen ausreichende Wirkspiegel erreicht werden [16, 30, 64].

Die Wirksamkeit der Antibiotika-Prophylaxe ist durch zahlreiche sorgsam durchgeführte prospektiv randomisierte Studien für alle Wundklassen nach Cruse [27] belegt. Ledig-

Prof. Dr. Hannes Wacha, Paul-Gerhard-Ring 8, 60528 Frankfurt am Main, E-Mail: Wacha@em.uni-frankfurt.de

Univ.-Prof. Dr. med. Udo B. Hoyme, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, HELIOS Klinikum, Nordhäuser Str. 74, 99089 Erfurt

Prof. Dr. Rainer Isenmann, Abt. Chirurgie, St.-Anna-Virngrund-Klinik, Dalkinger Str. 8–12, 73479 Ellwangen

Prof. Dr. Peter Kujath, Klinik für Chirurgie, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck
Dr. Cordula Lebert, Apotheke Klinikum Nürnberg Süd, Breslauer Straße 201, 90471 Nürnberg

Prof. Dr. Kurt G. Naber, Karl-Bickleder-Straße 44c, 94315 Straubing

Prof. Dr. Bernd Salzberger, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I, 93042 Regensburg
Eingang des Manuskripts: 24. Februar 2010

Tab. 1. Definition der postoperativen Wundinfektion [Centers for Disease Control and Prevention (CDC)]

Oberflächliche Wundinfektion	Tiefe Wundinfektion	Infektion von Organen und Körperhöhlen im Operationsgebiet
Infektion an der Inzisionsstelle innerhalb von 30 Tagen nach der Operation, die nur Haut oder subkutanes Gewebe mit einbezieht,	Infektion innerhalb von 30 Tagen nach der Operation, innerhalb eines Jahrs bei Implantaten. Die Infektion scheint mit der Operation in Verbindung zu stehen und erfasst Faszienschicht und Muskelgewebe	Infektion innerhalb von 30 Tagen nach der Operation, innerhalb eines Jahrs bei Implantaten. Die Infektion scheint mit der Operation in Verbindung zu stehen und erfasst Organe und Körperhöhlen, die während der Operation geöffnet wurden oder an denen manipuliert wurde,
und eines der folgenden Kriterien trifft zu:	und eines der folgenden Kriterien trifft zu:	und eines der folgenden Kriterien trifft zu:
<ul style="list-style-type: none"> • Eitrige Sekretion aus der oberflächlichen Inzision • Kultureller Nachweis von Erregern aus einem aseptisch entnommenen Wundsekret oder Gewebe von der oberflächlichen Inzision • Eines der folgenden Anzeichen: Schmerz oder Berührungsempfindlichkeit, lokalisierte Schwellung, Rötung oder Überwärmung, Chirurg öffnet die oberflächliche Inzision bewusst • Diagnose des behandelnden Arztes 	<ul style="list-style-type: none"> • Eitrige Sekretion aus der Tiefe der Inzision, aber nicht aus dem operierten Organ bzw. der Körperhöhle • Spontan oder vom Chirurgen bewusst geöffnet, wenn der Patient mindestens eines der nachfolgenden Symptome hat: Fieber > 38°C, lokalisierter Schmerz oder Berührungsempfindlichkeit. Dieses Kriterium gilt jedoch nicht bei Vorliegen einer negativen Kultur aus der Tiefe der Inzision. • Abszess oder sonstige Zeichen der Infektion, die tieferen Schichten betreffend, sind bei der klinischen Untersuchung, während der erneuten Operation, bei der histopathologischen Untersuchung oder bei der radiologischen Untersuchung ersichtlich. • Diagnose des behandelnden Arztes 	<ul style="list-style-type: none"> • Eitrige Sekretion aus einer Drainage, die Zugang zu dem Organ bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet hat • Kultureller Nachweis von Erregern aus einem aseptisch entnommenen Wundsekret oder Gewebe aus einem Organ bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet • Abszess oder sonstiges Zeichen einer Infektion des Organs bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet ist bei klinischer Untersuchung, während der erneuten Operation, bei der histopathologischen Untersuchung oder bei der radiologischen Untersuchung ersichtlich • Diagnose des behandelnden Arztes

lich bei aseptischen Eingriffen besteht primär keine Indikation zur Antibiotika-Gabe. Diese Studien belegen aber auch, dass neben dem Grad der bakteriellen Besiedlung und der Wundklassifikation von „sauber“ bis „schmutzig“ (Tab. 2) ein individuelles Infektionsrisiko und patienteneigene sowie operationsbedingte Besonderheiten bei der Indikationsstellung für eine perioperative Antibiotika-Prophylaxe in der Chirurgie mit zu berücksichtigen sind. Empfehlungen können daher nicht nur auf der Basis der Wundklassifikationen erarbeitet werden, sie müssen auch gut ausgewiesene experimentelle und klinische Studien berücksichtigen, die relevante wundunabhängige Risikofaktoren für eine Infektion im Operationsgebiet oder infektiöse Komplikationen (z. B. Pneumonie, Harnwegsinfekt, Sepsis) anderer Art beinhalten.

Definitionen

Die perioperative Antibiotika-Prophylaxe ist bei operativen Eingriffen in der Regel eine kurzzeitige, meist einmalige Gabe eines Antibiotikums kurz vor, bei Beginn oder spätestens während des operativen Eingriffs zur Vermeidung von postoperativen Wundkomplikationen. Die Vermeidung anderer postoperativer Komplikationen wie Sepsis, Pneumonie, Harnwegsinfektionen (außer bei urologischen Eingriffen) oder Meningitis wurde bisher durch wenige Studien gezielt differenziert betrachtet [4, 33, 34, 37, 99, 111]. Sie wurden bislang vornehmlich aus Studien abgeleitet, die mit dem Ziel der Prüfung von Wundinfektionsraten durchgeführt wurden [71].

Die Antibiotika-Prophylaxe kann evidenzbasierte Hygienemaßnahmen zur Prävention postoperativer Infektionen nicht ersetzen, sie kann sie nur komplementieren.

Tab. 2. Traditionelle Wundklassifikation [mod. nach 27]

Sauber	Sauber-kontaminiert	Kontaminiert	Schmutzig
<ul style="list-style-type: none"> • Atraumatische Operationstechnik • Operationen im nicht entzündlichen Operationsgebiet • Primärer Wundverschluss • Einwandfreie chirurgische Technik • Eingriffe am Oropharynx • Respirations-, Digestions-, Urogenitaltrakt nicht eröffnet 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleinere intraoperative technische Fehler • Eingriffe im Gastrointestinal-, Respirations-, Urogenitaltrakt ohne „signifikante“ Kontamination • Keine Drainage 	<ul style="list-style-type: none"> • Intraoperative technische Fehler • Offene, frische Wunde • Purulente akute Entzündung im Operationsgebiet • Eröffnung des infizierten Urogenital- oder Respirationstrakts • Darmeröffnung mit massivem Austritt von Stuhl (Darminhalt) • Traumatische Wunde 	<ul style="list-style-type: none"> • Akute bakterielle Infektionen ohne sichtbaren Eiter • Durchtrennung von sauberem Gewebe zur Eröffnung von Abszessen, Eiteransammlungen • Traumatische Wunden mit devitalisiertem Gewebe • Fremdkörperentfernungen • Kontamination mit Fäzes • Traumatische Eingriffe
Beispiele: Strumaresektion, Leistenhernienoperation, Mammachirurgie	Beispiele: Appendektomie, Gallenwegseingriffe ohne nachgewiesene Infektion, transvaginale Eingriffe	Beispiel: Eingriffe am infizierten Urogenitaltrakt oder an infizierten Gallenwegen	Beispiel: Eingriff bei Darmperforationen

Tab. 3. Risikofaktoren für postoperative Wundinfektionen [modifiziert nach Wacha und ergänzt durch relevante Studien bzw. Untersuchungen]

Patienteneigene Faktoren	Chirurgische Faktoren		
	Präoperativ	Intraoperativ	Postoperativ
<ul style="list-style-type: none"> Alter (Zunahme pro Dezennium) [68, 129] Diabetes mellitus [128] Immunkompetenz Reduzierter Allgemeinzustand Übergewicht [57, 69] Mangelernährung ASA-Score > II [56] MRSA/MSSA-Träger [21, 38, 85] Fieber/Schüttelfrost innerhalb einer Woche vor der Operation Weibliches Geschlecht bei Eingriffen am Kolon, Kardiouchirurgie [97] Männliches Geschlecht nach Trauma, in der Gefäßchirurgie, bei Kniegelenkersatz [59] Dialysepatienten Hepatitis Stoma [129] Drogenabusus Infektionen anderer Lokalisation Arterielle Mangelndurchblutung Periphere Ödeme Lymphangitis Neuropathie Vorausgegangene Antibiotika-Therapie [45] Rauchen [61] Linksherzversagen nach koronarem Bypass [93] Bakterielle Translokation bei Laparotomie [70] Rheumatoide Arthritis bei Kniegelenkersatz [59] Zirrhose [86] 	<ul style="list-style-type: none"> Notfalloperation Längerer präoperativer Krankenhausaufenthalt Falsche Wahl des Antibiotikums Zeitpunkt der Antibiotika-Gabe: mehr als 2 Stunden zu früh oder zu spät [24] Wundklassifikationen kontaminiert-schmutzig Vorbestrahlung Hochrisiko-Operation Rezidiveingriffe Steine im Gallengang, Gallengangverschluss Erhöhte Werte für C-reaktives Protein Fremdkörperimplantation Rasur nicht unmittelbar vor OP Präoperative Urinkatheter [86] Vorausgegangene (neurochirurgische) Eingriffe [66] 	<ul style="list-style-type: none"> Erfahrung des Chirurgen [48, 74] Operationsdauer über 2 h (Zunahme je h) Infizierter Operationsbereich Kontaminierter Operationsbereich Bluttransfusion, Albuminzufuhr Lange Anästhesiedauer Mehr als ein operativer Eingriff Diathermie Sauerstoffabfall Unterkühlung [100] Wundstapler Unvorhersehbare Komplikationen Operationstechnik [79] Unterkühlung Ineffektive Wirkspiegel [129] Verfahrenswechsel Laparoskopie/Laparotomie [21, 22] Enterokokken, Enterobakterien, Bacteroides fragilis in der Wunde [90] 	<ul style="list-style-type: none"> Drainagedauer länger als 3 Tage Respiratorische Sepsis Invasive Techniken, Urinkatheter, Thoraxdrainage, Nasensonde, zentraler Venenkatheter Nachweis von Dialyse [20] Frühe Reoperation wegen Blutungen [20] Leak der Zerebrospinalflüssigkeit, externer Shunt [66]

Kein Nachdruck, keine Veröffentlichung im Internet oder Intranet ohne Zustimmung des Verlags!

Indikation

Die Indikation zur perioperativen Prophylaxe wird anhand der Wundklassifikation und aufgrund zusätzlicher Risikofaktoren des Patienten gestellt. Bei allen Patienten mit der Wundklassifikation „kontaminiert“ und „schmutzig“ wird sie unabhängig von weiteren Faktoren durchgeführt. Auch bei aseptischen Eingriffen mit Fremdkörperimplantationen ist die Antibiotika-Gabe etabliert. Bei „sauberen“ oder „sauber-kontaminierten“ Eingriffen oder Wunden ist die Indikation abhängig vom Vorliegen von Risikofaktoren zu prüfen [120].

Bei besonders schwerwiegenden Folgen von Infektionskomplikationen (z. B. nach intrakraniellen Eingriffen) wird eine perioperative Antibiotika-Prophylaxe unabhängig von Risikofaktoren auch ohne wissenschaftlichen Beleg durch entsprechende klinische Studien empfohlen.

Erweiterte Indikation bei Vorliegen von Risikofaktoren

Unabhängig von der Art des Eingriffs wurden Risikofaktoren aus unterschiedlichsten Patientenkollektiven und Studien zusammengetragen und konnten in einzelnen Untersuchungen als statistisch signifikante Faktoren ausgewiesen werden. Es kann eine Einteilung in vier Kategorien vorgenommen werden (Tab. 3):

- Patienteneigene Risikofaktoren
- Präoperative Risikofaktoren
- Intraoperative Risikofaktoren
- Postoperative Risikofaktoren

Wichtige patienteneigene Risikofaktoren sind natürliche, nicht änderbare Risiken wie Alter [68, 129] oder Geschlecht, aber auch nicht korrigierbare Defizite bei dringlichen Eingriffen wie Diabetes mellitus [128], Dialyse, Immunabwehrschwäche, reduzierter Allgemeinzustand, Übergewicht [57, 69] und Mangelernährung. Frauen haben nach Koloneingriffen ein erhöhtes Risiko für bakterielle Wundkomplikationen [97], Männer dagegen nach Trauma, gefäßchirurgischen Eingriffen und bei Kniegelenkersatz [59].

Alle Patienten mit einer karzinombedingten chirurgischen Intervention besitzen ein signifikant erhöhtes Risiko postoperativer Komplikationen und sollten daher grundsätzlich eine Antibiotika-Prophylaxe erhalten. Die Auswahl des Antibiotikums muss die Lokalisation des Tumors berücksichtigen.

Wichtige präoperative Risikofaktoren sind Notfalloperation, präoperative Verweildauer, der Zeitpunkt und die Wahl des Antibiotikums. So steigt die Wundinfektionsrate, wenn das Antibiotikum länger als zwei Stunden vor der Operation verabreicht oder präoperativ Urinkatheter eingesetzt wurden [24, 86]. Auch lokale Faktoren wie Staphylokokken-Infektionen, Mangelndurchblutung, Ödeme, Bestrahlung oder Begleiterkrankungen der Haut, Art des Eingriffs, Ob-

© Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, Download von: www.chemotherapie-journal.de

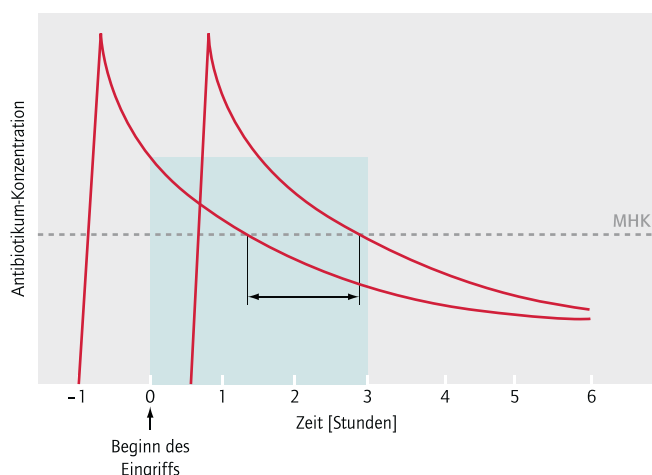


Abb. 1. Effektive Periode der perioperativen Antibiotika-Prophylaxe

struktion der Gallenwege und ein erhöhtes C-reaktives Protein spielen eine Rolle.

Die Rate postoperativer Wundinfektionen hängt entscheidend von der Länge des Eingriffs und der chirurgischen Technik ab. Zu den *intraoperativen* Risikofaktoren zählt vor allem ein Mangel an Können und Erfahrung des Operateurs [48, 74]. Eine Eingriffsdauer von mehr als zwei Stunden erhöht das Infektionsrisiko, eine atraumatische Operationstechnik mit subtiler Blutstillung reduziert das Risiko. Bluttransfusionen, Albuminzufuhr, Anästhesiedauer, Zahl der operativen Eingriffe und chirurgische Technik, Diathermie und Wundstapler sowie ineffektive Wirkspiegel des Antibiotikums haben ebenfalls einen Einfluss auf postoperative Wundkomplikationen. Das Risiko einer Wundinfektion steigt signifikant, wenn Enterokokken, Enterobacteriaceae oder *Bacteroides fragilis* allein oder in Kombination bei Wundverschluss gefunden werden [39, 89].

Im *postoperativen* Verlauf haben insbesondere die invasiven Techniken (z. B. Urinkatheter, Nasensonden), überlange Liegezeiten der Drainagen (z. B. Thoraxdrainagen) sowie die Besiedelung mit Enterokokken, Enterobakterien und *Bacteroides fragilis*, respiratorische Sepsis, Dialysebedarf [20] eine hohe Bedeutung. Postoperative Risiken können durch eine Antibiotika-Prophylaxe nicht bleibend reduziert werden. Eine generelle Antibiotika-Prophylaxe bei allen aseptischen Eingriffen wird derzeit noch abgelehnt. Es gibt aber zahlreiche Hinweise, dass besonders Patienten mit Infektionsrisiken bei aseptischen Eingriffen von einer Antibiotika-Prophylaxe profitieren. Jede Antibiotika-Prophylaxe birgt jedoch das Risiko einer Resistenzentwicklung und der Selektion von Erregern mit bereits bestehender Unempfindlichkeit gegenüber gebräuchlichen Antibiotika [118].

Zeitpunkt, Dauer und Dosierung

Erste Empfehlungen zum Applikationszeitpunkt einer wirksamen Antibiotika-Prophylaxe gehen zurück auf tierexperimentelle Untersuchungen von Burke mit Chloramphenicol, Erythromycin und Achromycin (Substanzen, die heute in der Prophylaxe nicht mehr gegeben werden) [14]. Die effektive Periode, in der der Einsatz eines Antibiotikums Wundinfektionen signifikant reduzieren kann, ist eine Stunde vor und bis zu zwei Stunden nach Beginn

des Eingriffs, spätestens jedoch vor Wundverschluss [6, 24, 125] (Abb. 1). Im klinischen Routineablauf bietet sich bei intravenöser Verabreichung der Zeitpunkt der Narkoseeinleitung, also etwa 30 bis 60 Minuten vor der Inzision an.

Der späteste noch sinnvolle Zeitpunkt für eine Antibiotika-Prophylaxe ist intraoperativ, beispielsweise beim Auftreten von Komplikationen. Die Wundinfektionsrate nimmt mit jeder Stunde nach dem Hautschnitt signifikant zu, wenn die Antibiotika-Gabe verzögert wird oder die Applikation länger als eine Stunde vor Operationsbeginn erfolgt. Eine Antibiotika-Gabe nach Wundverschluss hat keinen Einfluss auf die Wundinfektionsrate.

Da das optimale Zeitfenster zur Vermeidung postoperativer infektiöser Komplikationen auch abhängig ist von den patientenabhängigen pharmakokinetischen Parametern der eingesetzten Substanzen und der Art der Applikation (Bolusgabe, Kurzinfusion, Dauerinfusion), ist eine zur Inzision möglichst zeitnahe Verabfolgung von Antibiotika mit kürzeren Halbwertszeiten und rascher Verteilung in die Kompartimente wünschenswert [129]. Der Nutzen einer Dauerinfusion von Beta-Lactam-Antibiotika in der perioperativen Prophylaxe wird diskutiert [110, 122].

Bei der Dosierung der Antibiotika sollten erhöhte oder erniedrigte Verteilungsräume der Patienten berücksichtigt

Tab. 4. Dosierung von Antibiotika in der perioperativen Prophylaxe

Antibiotikum	Dosierung [pro Tag]
Ampicillin	5 g
Ampicillin/Sulbactam	2 g/1 g
Amoxicillin/Clavulansäure	2 g/0,2 g
Piperacillin	4 g
Piperacillin/Tazobactam	4 g/0,5 g
Mezlocillin	4 g
Cefazolin	2 g
Cefuroxim	1,5 g
Cefotaxim	2 g
Ceftriaxon	2 g
Ceftazidim	2 g
Cefepim	2 g
Imipenem/Cilastatin	0,5 g/0,5 g
Meropenem	1 g
Ertapenem	1 g
Clindamycin	600 mg
Metronidazol	500 mg
Gentamicin	240 mg (bis zu 5 mg/kg Körpergewicht)
Doxycyclin	200 mg
Cotrimoxazol	960 mg
Vancomycin	1 g
Teicoplanin	400 mg
Ciprofloxacin	400 mg
Levofloxacin	500 mg

werden. Einen Hinweis können das Körpergewicht, der Body-Mass-Index (BMI), Einlagerungen, Drainagen und ähnliches geben. Eine Standarddosierung kann nur unter Idealbedingungen erfolgen. Für die heute üblichen Substanzen sind häufig höhere Dosierungen notwendig [54] (Tab. 4).

Eine einmalige Gabe des Antibiotikums ist für eine effektive Prophylaxe bei einer Operationsdauer von unter zwei Stunden ausreichend und einer mehrmaligen Gabe bei Eingriffen unterschiedlicher Kategorie (kontaminiert bis aseptisch) nicht unterlegen [44, 52, 54, 108, 109]. Bei länger dauernden Eingriffen sollte eine Folgedosis in Abhängigkeit von der Halbwertszeit des verwendeten Antibiotikums verabreicht werden.

Eine Antibiotika-Gabe darüber hinaus gilt als Therapie und nicht als Prophylaxe. Sie kann notwendig werden, wenn Infektionsherde operativ nicht vollständig beseitigt werden konnten (z. B. bei der septischen Cholangitis, der eitrigen Peritonitis, nach Appendix- oder Divertikel-Perforation u. a.) und ein anhaltend hohes Infektionsrisiko für einen Patienten besteht.

Bei Eingriffen an Extremitäten in Blutleere wird die Antibiotika-Gabe 10 Minuten vor Anlegen der Blutsperrung und eine Folgedosis nach Eröffnen der Blutsperrung empfohlen.

Auswahl

Die Auswahl des geeigneten Antibiotikums erfolgt vorrangig nach dem erwarteten Erregerspektrum, das aus der normalen bzw. pathologischen Besiedelung des Operationsgebiets und seiner unmittelbaren Haut- und Schleimhautumgebung resultiert. Falls möglich, sollte sich die Auswahl des Antibiotikums an dem Ergebnis der mikrobiologischen Diagnostik orientieren [130]. Antibiotika zur perioperativen Prophylaxe sollten ihre Wirksamkeit in klinischen Studien bewiesen haben, nebenwirkungsarm und kostengünstig sein.

Um das Zeitfenster optimal für die prophylaktische Wirkung eines Antibiotikums zu nutzen, müssen sich Applikationsart und Dosis nach den Eigenschaften der verschiedenen Substanzen richten. Es gibt nur wenige klinische Studien, die pharmakokinetische Daten, Applikationszeitpunkt und Substanzwahl mit Wundkomplikationsraten korrelieren. Minimale Hemmkonzentrationen relevanter Erreger werden bei parenteraler Gabe eines Beta-Lactam-Antibiotikums im Serum und im Gewebe in der Regel innerhalb weniger Minuten erreicht [127]. Die Pharmakokinetik der Antibiotika im Serum korreliert mit der Dauer der Wirksamkeit im Gewebe [80]. Pharmakokinetische Parameter sind abhängig von der Substanz und den Organfunktionen des Patienten. Beta-Lactam-Antibiotika mit Halbwertszeiten von ein bis zwei Stunden wie Cefazolin, Cefuroxim oder Aminopenicilline/BLI (Beta-Lactamase-Inhibitor) sollten möglichst zeitnah zum Eingriff gegeben werden und intraoperativ nach zwei Stunden OP-Dauer wiederholt werden [25]. Der Vorteil der Beta-Lactame mit langer Halbwertszeit (z. B. Ceftriaxon) liegt in der Einmalgabe auch bei länger dauernden Eingriffen.

Aminoglykoside, falls überhaupt eingesetzt, müssen hoch dosiert werden [128, 129], um effektive Wirkspiegel auch bei Wundverschluss zu erreichen. Der Stellenwert der

Aminoglykoside in der perioperativen Prophylaxe ist heute gering.

Spezielle Operationsgebiete

Ösophagus-, Pankreas-, Leberresektion

Bei Operationen mit einer Dauer von mehr als zwei Stunden, wie der Ösophagus-, Leber- oder Pankreasresektion, sollte grundsätzlich eine perioperative Prophylaxe durchgeführt werden. Das erwartete Erregerspektrum umfasst Enterobacteriaceae, Anaerobier, Enterokokken und Staphylokokken. Empfohlen wird die Gabe von Cephalosporinen der Gruppe 2 gegebenenfalls plus Metronidazol, bei Hochrisikopatienten und Eingriffen am Pankreas alternativ Cephalosporine der Gruppe 3a gegebenenfalls plus Metronidazol, Acylaminopenicilline/BLI. Bei bekannter Allergie gegen Beta-Lactam-Antibiotika ist eine Kombination von Clindamycin mit Aminoglykosiden oder Fluorchinolonen der Gruppe 2 oder 3 mit Metronidazol sinnvoll.

Magenchirurgie

Operationen am Magen ohne Lumeneröffnung zählen zur Kategorie der sauberen Eingriffe, Operationen mit Eröffnung zu der Kategorie sauber-kontaminiert. Mögliche Infektionserreger sind neben den Enterobacteriaceae grampositive und gramnegative Anaerobier und gehäuft auch Staphylokokken. Da Eingriffe am Magen aber meist nur noch im Rahmen der Karzinomchirurgie oder bei Ulkuskomplifikationen wie Stenose, Perforation oder Blutungen vorgenommen werden und diese Patienten ohne Antibiotika-Gabe eine deutlich erhöhte Rate an infektiösen Komplikationen aufweisen, ist eine perioperative Antibiotika-Prophylaxe meist als Einmalgabe indiziert [77].

Mit gutem Erfolg können Aminopenicilline/BLI, Cephalosporine der Gruppe 1 oder 2 eingesetzt werden. Alternativ wird bei Beta-Lactam-Allergie Clindamycin in Kombination mit einem Aminoglykosid empfohlen. Bei Risikopatienten werden Cephalosporine der Gruppe 3a plus Metronidazol oder Acylaminopenicilline/BLI oder ein Carbapenem der Gruppe 2 empfohlen.

Chirurgie der Gallenwege

Das Erregerspektrum umfasst Escherichia coli und andere Enterobacteriaceae, Enterokokken, Anaerobier und seltener Staphylokokken. Nach vorausgegangenen interventionellen Eingriffen besteht die Gefahr einer Infektion durch Pseudomonaden oder andere nosokomiale Erreger.

Eine klar belegte Indikation zur perioperativen Antibiotika-Prophylaxe besteht bei akuter Cholezystitis, Eingriffen am Choledochus und Notfalloperationen. Empfohlen werden Aminopenicilline/BLI, Acylaminopenicilline oder Cephalosporine der Gruppe 1 oder 2. Eine orale Antibiotika-Prophylaxe ist in der Gallenwegschirurgie möglich [73, 112], jedoch sollten die Unwägbarkeiten der individuellen Resorption bedacht werden. Es kommen im Wesentlichen nur Fluorchinolone zur Prophylaxe infrage.

Bei Allergie gegen Beta-Lactam-Antibiotika und im Hochrisikobereich gelten die Empfehlungen für Kolon-Rektum-Chirurgie.

Neuere randomisierte prospektive Studien zeigen eindeutig, dass bei fehlendem Infektionsrisiko bei laparoskopischen Eingriffen auf eine Antibiotika-Prophylaxe verzichtet werden kann [19, 53, 55].

Wird jedoch bei der laparoskopischen Cholezystektomie die Gallenblase intraoperativ eröffnet, so wird wegen der damit verbundenen Gefahr einer intraabdominellen Infektion die Gabe eines Antibiotikums empfohlen. Bei Eingriffen durch Laparotomie ist eine Antibiotika-Prophylaxe mit großer Wahrscheinlichkeit von Nutzen, insbesondere dann, wenn die klinischen Risikofaktoren nach Keighley eine erhöhte Wundinfektionsrate erwarten lassen. Ein intraoperativer Verfahrenswechsel von der laparoskopischen zur offenen Cholezystektomie erhöht das postoperative Infektionsrisiko um den Faktor 3,5 bis 4,7 [22, 23].

Patienten, bei denen eine akute Cholezystitis erst bei der Operation erkannt wird, profitieren sogar noch von einer intraoperativen i. v. Gabe eines Antibiotikums [24, 75].

Kolonchirurgie

In der Kolonchirurgie sind fakultative Darmbakterien, vornehmlich *Bacteroides fragilis*, signifikant verantwortlich für die Entwicklung postoperativer Wundkomplikationen. Daneben ist eine Zunahme der durch Enterokokken verursachten Infektionen zu verzeichnen. Infektionen durch Staphylokokken sind von geringer Bedeutung. Da mit einer Prophylaxe die Wundinfektionsrate von 25 bis 40% auf 5 bis 11% gesenkt werden kann [95], ist sie bei resezierenden Eingriffen indiziert [78, 105]. Wie bei allen operativen Eingriffen ist die antibiotische Prophylaxe ein Teil eines Gesamtkonzepts der Infektionsprävention. Neben den allgemeingültigen Regeln der Asepsis besteht die Prophylaxe in der Dickdarmchirurgie auch in einer adäquaten Vorbereitung, wie der Darmreinigung, die aber keine parenterale Antibiotika-Prophylaxe ersetzen kann. In der elektiven Kolonchirurgie ist eine mehr oder minder intensive mechanische Darmvorbereitung in Diskussion geraten, obwohl diese Maßnahme auch praktische Vorteile beispielsweise durch Zeiteinsparung bei der Anastomose-Anlage und der besseren Palpationsmöglichkeit zur Identifikation von Läsionen bietet [95].

Eine effektive Prophylaxe sollte gegen Anaerobier wirksam sein. Mit gutem Erfolg werden Aminopenicilline/BLI, Cephalosporine der Gruppe 1 oder 2 in Kombination mit Metronidazol eingesetzt. Bei Allergie gegen Beta-Lactam-Antibiotika kann eine Kombination von Clindamycin mit einem Aminoglykosid oder eines Fluorchinolons der Gruppe 2 oder 3 mit Metronidazol, für die aber keine Zulassung in dieser Indikation vorliegen, erfolgen. Im Hochrisikobereich wird die Gabe von Cephalosporinen der Gruppe 3a plus Metronidazol, Acylaminopenicillinen/BLI empfohlen. Der Einsatz von Ertapenem wurde in einer klinischen Studie bei elektiven Eingriffen am Kolon im Vergleich zu Cefotetan untersucht. Hierbei konnte gezeigt werden, dass die Rate an Wundinfektionen in der Ertapenem-Gruppe niedriger, aber mit einem vermehrten Auftreten von *Clostridium-difficile*-Infektionen assoziiert war [58].

Die perioperative Antibiotika-Prophylaxe wird in Deutschland vornehmlich systemisch durchgeführt. Die adjuvante orale Gabe eines Antibiotikums wie beispielsweise Neomy-

cin oder Metronidazol ist in den USA üblich, bringt aber keine Vorteile hinsichtlich der Infektions-Komplikationsrate [36, 43].

Appendektomie

Die einfache Appendektomie gehört zu den aseptischen bis bedingt kontaminierten Eingriffen und bedarf keiner prinzipiellen Antibiotika-Prophylaxe. Bei akutem Befund oder zwei oder mehr Risikofaktoren sollte sie jedoch durchgeführt werden, da sich die postoperative Infektionsrate durch diese Maßnahme signifikant senken lässt, ungeachtet der Art des Eingriffs, laparoskopisch oder durch Laparotomie [1, 113]. Lediglich eine Beobachtungsstudie empfiehlt eine generelle Antibiotika-Prophylaxe [63].

Bei einer Entzündung des Appendix finden sich fast ausschließlich Mischinfektionen, vorwiegend verursacht durch *Escherichia coli* und *Bacteroides fragilis*. Es gelten daher gleiche Empfehlungen wie in der Kolonchirurgie. Favorisiert werden hier Aminopenicilline/BLI oder Cephalosporine der Gruppe 1 oder 2 kombiniert mit Metronidazol. Eine Interventionstherapie erfolgt nach Appendektomie, wenn als Komplikation eine lokale oder diffuse Peritonitis vorliegt.

Vor allem sollte die Indikation zur Antibiotika-Prophylaxe vom intraoperativen Befund und dem Ablauf der Operation abhängig gemacht werden. Aufgrund der vorliegenden Studie scheint nicht bewiesen, dass die Appendektomie als solche ein ausreichend hohes Risiko darstellt, um eine Antibiotika-Prophylaxe präoperativ zu indizieren. Auch wäre, wie oben genannt, die mögliche intraoperative Gabe [1] die ökonomischere Variante.

Leisten- und Bauchwandhernienchirurgie

Der Effekt der Antibiotika-Prophylaxe in der Hernienchirurgie wird derzeit kontrovers diskutiert. Die Hernienchirurgie gehört in die Gruppe der „sauberen“ Eingriffe, die eigentlich keine Antibiotika-Prophylaxe erfordern. Eine jüngste Metaanalyse zeigte allerdings einen schwachen positiven Effekt zugunsten der Prophylaxe [98]. Wegen der großen Heterogenität der eingeschlossenen Studien bezüglich Patientenselektion und Verfahrenswahl ist die Interpretation schwierig. Indiziert ist die Antibiotika-Prophylaxe jedoch bei Patienten mit Risikofaktoren oder für die Implantation eines Netzes. Im letztgenannten Falle wird ein Fremdkörper eingebracht, was per definitionem einen Risikofaktor für eine Wundinfektion darstellt. Zur Wahl stehen Ampicillin/BLI und Cephalosporine der Gruppe 1 oder 2.

Neurochirurgie

Neurochirurgische Operationsgebiete zählen in der Regel zu der Klassifikation „sauber“. Dennoch ist in vielen Fällen eine perioperative Prophylaxe wegen der Schwere möglicher Komplikationen empfohlen, so beispielsweise auf der Basis der Daten einer Metaanalyse in der Spinalchirurgie [5], bei nicht instrumentellen Eingriffen an der Wirbelsäule [87] oder zur Vermeidung einer Meningitis nach einer Kraniotomie [4].

Häufigste Erreger infektiöser Komplikationen in der Neurochirurgie sind Staphylokokken. Bei Operationen mit Beteiligung der Nasennebenhöhlen oder des Bauchraums

(V.P.-Shunt) müssen weitere Erreger berücksichtigt werden, vor allem Streptokokken oder Propionibakterien. In der perioperativen Prophylaxe werden Cephalosporine der Gruppe 1 und Aminopenicilline/BLI empfohlen. Da ein standardisiertes Antibiotika-Regime nicht alle potenziellen Erreger erfasst, ist die Berücksichtigung der lokalen Epidemiologie erforderlich.

Gynäkologische Eingriffe

Für eine perioperative Antibiotika-Prophylaxe in der Gynäkologie liegen zahlreiche Metaanalysen vor. Eine Indikation besteht generell bei gynäkologischen Karzinomoperationen, bei vaginaler Hysterektomie und bedingt in Abhängigkeit von vorliegenden Risikofaktoren auch bei abdominaler Hysterektomie [69]. Bei Eingriffen im Beckenbereich kann die Häufigkeit postoperativer Harnwegsinfektionen durch den perioperativen Einsatz von Antibiotika gesenkt werden, wobei die besten Ergebnisse für Cephalosporine (0–5%) vorliegen [37], die im Vergleich mit Cotrimoxazol, Ampicillin/Sulbactam, Ampicillin plus Metronidazol, Metronidazol oder Ciprofloxacin untersucht wurden. Der Nutzen einer Prophylaxe bei Sterilitätseingriffen und Schwangerschaftsabbrüchen ist nicht eindeutig geklärt [72]. In Anbetracht der fatalen Auswirkung einer Infektion mit möglicher späterer tubarer Sterilität wird jedoch auch beim Schwangerschaftsabbruch eine Prophylaxe allgemein empfohlen.

Uneingeschränkt, allerdings ebenfalls ohne wissenschaftlichen Beleg durch entsprechende klinische Studien, gilt die Empfehlung der Prophylaxe mit Doxycyclin bei der Hysterosalpingographie oder Einlage eines Intrauterinpressars (IUP), da mögliche Infektionskomplikationen im Einzelfall schwerwiegende Folgen haben können.

Das Erregerspektrum umfasst bei gynäkologischen Eingriffen Enterobakterien, Staphylococcus aureus und Anaerobier sowie Erreger sexuell übertragbarer Erkrankungen (STD). Zur Prophylaxe werden Cephalosporine der Gruppe 2 eventuell in Kombination mit Metronidazol empfohlen. Alternativ kann bei Penicillin-Allergie Clindamycin gegebenenfalls in Kombination mit Aminoglykosiden eingesetzt werden.

In der Geburtshilfe gilt die Sectio caesarea als akzeptierte Indikation für eine perioperative Antibiotika-Prophylaxe, die mit Ampicillin, einem Cephalosporin der Gruppe 1 [7] oder Gruppe 2 [32] oder einem Aminopenicillin/BLI durchgeführt werden kann. Daten einer prospektiv durchgeführten Beobachtungsstudie konnten durch die prophylaktische Gabe eines Cephalosporins in Kombination mit Azithromycin eine Senkung der Wundinfektionsrate zeigen [116]. Die Prävalenz der postpartalen Endometritis und anderer Infektionen wurde durch diese Maßnahme im Vergleich zur Applikation nach dem Abklemmen der Nabelschnur signifikant gesenkt, ohne die Komplikationsrate bei dem Neugeborenen zu beeinflussen [26, 81].

Bei diagnostischen oder therapeutischen Eingriffen an der Brust profitieren Patientinnen von einer Prophylaxe [114]. Dies gilt vor allem bei Adipositas, Diabetes mellitus, Manipulationen im bestrahlten Areal, Hauterkrankungen oder weniger als sechs Wochen zurückliegenden Voroperationen (siehe auch Tab. 3).

Urologische Eingriffe

Primäres Ziel der Prophylaxe bei Eingriffen in der Urologie ist die Vermeidung einer fieberhaften Harnwegsinfektion, der akuten Pyelonephritis, Prostatitis, Epididymitis oder Urosepsis und bei Schnittoperationen die Senkung der Wundinfektionsrate. Unabhängig vom Alter besteht bei allen operativen und diagnostischen Eingriffen an den Harnwegen in Kombination mit schweren Harntransportstörungen, Dysplasien und Niereninsuffizienz ein erhöhtes postoperatives Infektionsrisiko, das eine perioperative Prophylaxe erforderlich macht. Darüber hinaus ist mit einer erhöhten lokalen Erregerexposition nicht nur bei nachgewiesener präoperativer Bakteriurie, sondern ebenso bei Operationen mit Eröffnung von Darmsegmenten oder der transrektalen Prostatabiopsie zu rechnen. Eine Besiedelung/Kontamination der ableitenden Harnwege besteht auch bei Patienten mit zuvor langfristig harnableitenden Drainagen (Katheter, Schienen, Nephrostoma), bei Harnobstruktion durch Urolithiasis, Tumoren etc., bei Ausgusssteinen oder infizierten Steinen.

Das Erregerspektrum bei Eingriffen mit Eröffnung von Darmsegmenten umfasst Enterobacteriaceae, Enterokokken, Anaerobier und Staphylokokken (Wundinfektionen). Eine Indikation zur Prophylaxe mit Anaerobier-wirksamen Antibiotika ist bei Eröffnung von Dickdarmsegmenten obligat. Neben Cephalosporinen der Gruppe 2 in Kombination mit Metronidazol können Aminopenicilline/BLI gegeben werden, die gleichzeitig die „Enterokokkenlücke“ schließen.

Bei kontinentem Pouch oder Darmersatzblasen steht zur Diskussion, ob die perioperative Prophylaxe über 24 Stunden hinaus als präventive Therapie fortgeführt werden sollte. Dies geschieht unter der Vorstellung, dass bei Katheterableitung und der Notwendigkeit der regelmäßigen Spülung der Neoblase mit manueller Druckerhöhung aus dem kolonisierten Darmsegment eine Erregereinschwemmung resultieren kann. Eine lokale Therapie mit Antibiotika-haltigen Spüllösungen ist nicht zu empfehlen.

Operationen an den Harnwegen ohne Hinweis auf eine Bakteriurie und ohne Eröffnung von Darmsegmenten erfordern nur dann eine perioperative Prophylaxe, wenn ein erhöhtes Infektionsrisiko (s. o.) besteht. Häufigster Erreger urologischer Komplikationen ist Escherichia coli, gefolgt von Enterokokken und Staphylokokken. Unter Berücksichtigung des zu erwartenden Erregerspektrums können orale/parenterale Fluorchinolone mit ausreichenden Urinkonzentrationen, Cephalosporine der Gruppe 2 oder Aminopenicilline/BLI eingesetzt werden.

Bei mit Antibiotika vorbehandelten Patienten oder vorheriger permanenter Harnableitung werden Cephalosporine der Gruppe 3 oder 4 bzw. Acylaminopenicilline/BLI empfohlen.

Die meisten offenen Operationen außerhalb der Harnwege zählen zu der Kategorie „sauber“. Eine Prophylaxe wird nur bei solchen Eingriffen empfohlen, bei denen Implantate, beispielsweise Penis- oder Sphinkterprothesen, verwendet werden, oder bei Patienten mit erhöhtem Infektionsrisiko. Zur Diskussion steht auch die perioperative Prophylaxe bei lang andauernden, großen rekonstruktiven Operationen im Genitalbereich. Da Infektionen mit Staphylokokken im

Vordergrund stehen, können in der Prophylaxe Cephalosporine der Gruppe 1 oder 2 eingesetzt werden.

Bei den endoskopisch-instrumentellen Eingriffen an den Harnwegen einschließlich der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL) und nichtinstrumentellen Vasektomien [101] ist eine perioperative Prophylaxe ebenfalls nur notwendig, wenn Risikofaktoren vorliegen. Empfohlen werden Aminopenicilline/BLI, Cephalosporine der Gruppe 2, Fluorchinolone oder Trimethoprim/Sulfamethoxazol.

Postoperativ liegende Harndrainagen stellen primär keine Indikation zur Verlängerung der Kurzzeitprophylaxe dar.

Bei der radikalen und transurethralen Prostatektomie ist eine perioperative Antibiotika-Prophylaxe mit Fluorchinolonen, Cephalosporinen oder Cotrimoxazol indiziert. Sie senkt die Rate an Bakteriurien sowie die der klinischen Sepsiskämien [8, 88] (Evidenz Ib). Eine Verlängerung der Prophylaxe über 24 Stunden hinaus kann die Rate an Wundinfektionen oder anderer Infektionen nicht senken [116] (Evidenz III). Bei endoskopischen oder instrumentell diagnostischen Interventionen wird nur bei der transrektalen Prostatabiopsie generell eine Prophylaxe, beispielsweise mit einem Aminopenicillin/BLI, Cephalosporin der Gruppe 2, mit einem Fluorchinolon oder einem Aminoglykosid empfohlen; ein zusätzlicher Einlauf zur Desinfizierung der Schleimhaut ist nicht erforderlich [17] (Evidenz III). Bei Risikofaktoren kann auch bei anderen diagnostischen Eingriffen die Prophylaxe mit einem oralen/parenteralen Fluorchinolon oder Cotrimoxazol sinnvoll sein. Bei allen oben genannten Empfehlungen ist insbesondere die lokale Resistenz von *Escherichia coli* gegen die beiden letztgenannten Antibiotika zu beachten, da auch in Deutschland mit einer lokalen Resistenzzunahme zu rechnen ist und dann auf alternative Antibiotika umgestiegen werden muss.

Bislang ist die perioperative Prophylaxe zur Vermeidung urologischer Komplikationen nur wenig untersucht. Am besten ist sie bei transurethralen Eingriffen und der transrektalen Prostatabiopsie durch Studien belegt. Weitere Studien müssen folgen, um die Frage nach der Reduktion postoperativer Infektionen und nach Einsparmöglichkeiten durch den Einsatz von Antibiotika beantworten zu können.

Herz- und Gefäßchirurgie

Eine Indikation zur perioperativen Prophylaxe besteht bei Implantationen von alloplastischem Material, bei gefäßchirurgischen Eingriffen im Abdomen oder an den unteren Extremitäten, posttraumatischen Rekonstruktionen und bei erhöhtem Infektionsrisiko [12, 40, 107]. Bei Eingriffen am offenen Herzen ist sie eine akzeptierte und allgemein praktizierte Maßnahme. Metaanalysen konnten bei Schrittmacherimplantation den Nutzen einer Prophylaxe zur Verringerung der Wundtaschen- und Hautinfektionsrate sowie bei Sepsis belegen [29]. 80% der Komplikationen werden durch Staphylokokken verursacht, seltener sind Infektionen durch *Corynebacterium* spp. oder *Propionibacterium* spp. Empfohlen wird der Einsatz von Cephalosporinen der Gruppe 1 oder 2. Bei Allergien gegen Beta-Lactam-Antibiotika können Vancomycin oder Teicoplanin verwendet werden.

Bei Eingriffen in der Herz- und Gefäßchirurgie scheint die intraoperative Gabe einer Folgedosis des Antibiotikums von Nutzen zu sein, bei herzchirurgischen Patienten gibt

es Hinweise auf einen Vorteil einer 24-Stunden-Prophylaxe im Vergleich zu einer einmaligen Gabe eines Antibiotikums [50, 113].

Unfallchirurgie und Orthopädie

Gelenkersatzoperationen, Revisionseingriffe mit Implantationen von Fremdmaterial, Osteosynthesen mit einer Infektionsvorgeschichte oder weiteren Risikofaktoren erfordern den Einsatz prophylaktischer Antibiotika. Dies gilt insbesondere für Patienten mit zusätzlichen nosokomialen Infektionen, deren Eingriff unmittelbar bevorsteht.

Der Gelenkersatz in der orthopädischen Chirurgie zählt zu den sauberen Eingriffen. Eine Infektionsprophylaxe ist wegen der Schwere möglicher infektiöser Komplikationen und der beträchtlichen Folgekosten dennoch bei allen Gelenkersatzverfahren eine anerkannte Maßnahme. Potenzielle Erreger besiedeln bereits intraoperativ die Oberfläche von Implantaten, wobei bakterielle Adhäsionsmechanismen und Biofilmbildungen für die Pathogenese und den Krankheitsverlauf von Bedeutung sind [47]. Die intraoperative Kontaminationsrate ist abhängig von der Operationsdauer, führt aber bei adäquater Antibiotika-Prophylaxe in der Regel nicht zu einer Infektion [15].

Meist werden Wundinfektionen durch Staphylokokken verursacht. Bei Risikopatienten (hohes Alter, Stuhlinkontinenz, Langzeitharnableitung) müssen auch gramnegative Erreger in die Überlegungen mit einbezogen werden. Zur perioperativen Antibiotika-Prophylaxe sind Cephalosporine der Gruppe 1 oder 2, Aminopenicilline/BLI und alternativ Clindamycin gegebenenfalls in Kombination mit einem Aminoglykosid geeignet.

Die geringste Infektionsrate bei Hüftimplantationen findet man unabhängig von reinraumtechnischen Einrichtungen (Greenhouse- oder Standard-Operationssaal) und der Größe der Klinik bei erfahrenen Operateuren (> 100 Eingriffe jährlich) und einer adäquaten Antibiotika-Prophylaxe mit einem Cephalosporin Gruppe 1 oder 2 einschließlich einer lokalen Antibiotika-Gabe. Bei der Beurteilung der Wirksamkeit der Antibiotika-Prophylaxe in der Hüftendoprothetik wird heute nicht nur die (geringe) Infektionsrate beurteilt, sondern auch die Revisionsrate nach 8 bis 10 Jahren. Eine norwegische Studie zeigt, dass sie signifikant am geringsten ist, wenn zusätzlich zur systemischen Prophylaxe ein Antibiotika-haltiger Zement (hier Gentamicin) verwendet wurde [35].

Eine perioperative Antibiotika-Prophylaxe bei Knie-Arthroscopien ist in der Regel nicht notwendig. Der Eingriff erfolgt in einer ansonsten sterilen Umgebung, so dass eine Prophylaxe derzeit nur bei Risikopatienten sinnvoll erscheint [9]. Bei Eingriffen am Ellenbogen scheint, wenn eine Prophylaxe indiziert ist, eine lokale Applikation des Antibiotikums nach Anlage der Blutleere und Verabfolgung einer Standarddosierung des Antibiotikums in die dorsale Handvene der einer üblichen systemischen Gabe hinsichtlich der Konzentration im Knochen und Fettgewebe überlegen [76].

Bei der chirurgischen Versorgung offener Frakturen haben zwar die Erfahrung des Chirurgen und die Art der adäquaten und stabilen Versorgung einen wesentlichen Einfluss auf das Risiko einer möglichen Wundinfektion, eine

Tab. 5. Bewertung der Evidenzgrade

Evidenzgrad	Beschreibung
Ia	Evidenz aufgrund von Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien
Ib	Evidenz aufgrund mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie
IIa	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten kontrollierten Studie ohne Randomisierung
IIb	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten quasi experimentellen Studie
III	Evidenz aufgrund gut angelegter nicht experimenteller deskriptiver Studien (z. B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien, Fall-Kontroll-Studien)
IV	Evidenz aufgrund von Berichten/Meinungen von Expertenkreisen, Konsensus-Konferenzen und/oder klinischer Erfahrungen anerkannter Autoritäten

Tab. 6. Bewertung der Empfehlungsgrade

Empfehlungsgrad	Beschreibung
A	Hoher Empfehlungsgrad, gilt als allgemein akzeptierte Empfehlung
B	Mittlerer Empfehlungsgrad
C	Niedriger Empfehlungsgrad

perioperative Antibiotika-Prophylaxe wird unabhängig davon zusätzlich empfohlen [49]. Grundsätzlich muss mit einer Vielzahl unterschiedlicher Erreger in Abhängigkeit von der Exposition während des Traumas gerechnet werden. Zur Prophylaxe werden Aminopenicilline/BLI oder Cephalosporine der Gruppe 2 eingesetzt, die entsprechend dem Verschmutzungsgrad mit einem Anaerobier-wirksamen Antibiotikum kombiniert werden müssen. Auch Substanzen wie Imipenem und Vancomycin haben sich in klinischen Studien als ebenso effektiv wie Standardsubstanzen erwiesen. Dennoch sollen beide Substanzen nicht in der perioperativen Standardprophylaxe verwendet werden. Da in der Regel nur eine Kontamination und keine Infektion der Wunde vorliegt, sollte eine Prophylaxe nach Wundverschluss nicht als Therapie fortgesetzt werden.

Plastische Chirurgie und Handchirurgie

Die überwiegende Anzahl der Eingriffe ist der Kategorie „sauber“ zuzuordnen, bei der keine perioperative Prophylaxe notwendig ist. Bei Patienten mit Risikofaktoren ist der Einsatz von Cephalosporinen der Gruppe 1 oder 2 sinnvoll, da im Wesentlichen Staphylokokken als Verursacher einer Wundinfektion erwartet werden. Bei Allergien gegen Beta-Lactam-Antibiotika kann Clindamycin eingesetzt werden. Patienten mit schweren Verbrennungen, bei denen eine autologe Hauttransplantation erforderlich ist, profitieren von einer systemischen perioperativen Prophylaxe mit einer besseren Anwachsrate des Transplantats [89]. Nach schweren Handverletzungen mit Gewebszerreißen und -quetschungen sowie bei Gliedmaßenreplan-

tationen muss ein breites Erregerspektrum berücksichtigt werden. Hier gelten die Empfehlungen für die unfallchirurgische Versorgung offener Frakturen.

Oropharynx-Larynx-Chirurgie

Eine generelle Indikation für die perioperative Antibiotika-Prophylaxe besteht nur für die Karzinomchirurgie im oropharyngo-laryngealen Bereich sowie bei Patienten mit einem erheblich erhöhten Infektionsrisiko. Neben den Staphylokokken sind Enterobakterien, orale Streptokokken und orale Anaerobier als Erreger zu erwarten. Es können Aminopenicilline/BLI oder Cephalosporine der Gruppe 1 und 2 jeweils plus Metronidazol erfolgreich eingesetzt werden. Bei Patienten mit Beta-Lactam-Allergie können Clindamycin oder Fluorchinolone Gruppe 4 verwendet werden.

Karzinombedingte chirurgische Interventionen

Alle Patienten mit einer karzinombedingten chirurgischen Intervention besitzen ein signifikant erhöhtes Risiko postoperativer Komplikationen und sollten daher grundsätzlich eine Antibiotika-Prophylaxe erhalten. Die Auswahl des Antibiotikums muss die Lokalisation des Tumors berücksichtigen; allgemeingültige Empfehlungen sind daher nicht sinnvoll.

Bei Eingriffen im Kopf- und Halsbereich wird der Einsatz von Cefazolin, Aminopenicillinen/BLI oder Piperacillin/BLI empfohlen [91, 103].

Zusammenfassung

- Die Antibiotika-Prophylaxe und deren Indikationen sind neben Maßnahmen der Asepsis etabliert.
- Primäres Ziel der perioperativen Prophylaxe ist die Senkung der Wundinfektionsrate; sekundäres Ziel ist die Vermeidung lokaler und systemischer postoperativer Infekt komplikationen.
- Eine Prophylaxe sollte risikoadaptiert und individualisiert erfolgen.
- Das Risiko beginnt mit dem Eingriff. Ein wirksamer Antibiotika-Spiegel ist für die Dauer der Risikoperiode sicherzustellen. Das bedeutet, dass bei anhaltendem Risiko der Antibiotika-Spiegel in Abhängigkeit von der Pharmakokinetik aufrechterhalten werden muss.
- Eine zu frühe Gabe des Antibiotikums ist nutzlos. Die Fortführung der perioperativen Prophylaxe über die Operation hinaus als präventive Therapie bedarf besonderer Indikationen.
- Bei der Auswahl des Antibiotikums sind Risikoprofil und regionale Epidemiologie zu berücksichtigen. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei den möglichen sekundären Infektionen, die vor allem durch gramnegative Erreger verursacht werden.
- Es sollten nur Substanzen eingesetzt werden, bei denen entsprechende Indikationen nachgewiesen sind. Die meisten Erfahrungen liegen für den Einsatz der Beta-Lactam-Antibiotika vor.
- Die Auswahl der Substanzen orientiert sich in erster Linie am Erregerspektrum, der Pharmakokinetik und auch der Zulassung.

Tab. 7. Tabellarische Übersicht der Empfehlungen zur Antibiotika-Prophylaxe in der Chirurgie

OP-Gebiet	Häufigste Erreger	Mittel der Wahl	Evidenzgrad	Empfehlungsgrad
Leber Pankreas Ösophagus-Resektion	Enterobacteriaceae	Cephalosporin Gruppe 2 ± Metronidazol	Ib	A
	Enterokokken	<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i> Clindamycin + Aminoglykoside	III	B
		<i>Bei Risikopatienten</i> Cephalosporin Gruppe 3a ± Metronidazol Acylaminopenicillin/BLI	Ib	C
Magenchirurgie	Enterobacteriaceae	Aminopenicillin/BLI	Ib	A
	Staphylokokken	Cephalosporin Gruppe 1/2	III	B
		<i>Bei Risikopatienten</i> Acylaminopenicillin/BLI Cephalosporin Gruppe 3a ± Metronidazol Carbapenem Gruppe 2	Ib	B
Gallenwegschirurgie	Enterobacteriaceae	<i>Nur bei Vorliegen von Risikofaktoren</i>	Ia	A
	Anaerobier (Staphylokokken)	Aminopenicillin/BLI Acylaminopenicillin Cephalosporin Gruppe 1/2	III	B
		<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i> Clindamycin + Aminoglykoside Fluorchinolone Gruppe 2/3 + Metronidazol	III	C
	<i>Bei Risikopatienten</i> Cephalosporin Gruppe 3a + Metronidazol Acylaminopenicillin/BLI Carbapenem Gruppe 2	Ia	B	

Fortsetzung auf Seite 80

■ Für den individuellen Patienten ist das Risiko der Resistenzentwicklung gering. Dies gilt jedoch nicht für das Gesamtkollektiv einer Klinik.

■ Ökonomische Gesichtspunkte sind wichtig, auch wenn die Kosten der Antibiotika-Prophylaxe geringer sind als die Kosten postoperativer Infekt-Komplikationen.

Die nachfolgende Tabelle 7 zeigt die Empfehlungen zur perioperativen Prophylaxe in einer Übersicht. Dabei werden die Therapieempfehlungen mit den Evidenzgraden der Tabelle 5 belegt und für einzelne Antibiotika(gruppen) mit Empfehlungsgraden der Tabelle 6 versehen. In der Regel korrelieren dabei hohe Evidenzgrade mit hohen Empfehlungsgraden. Es ist jedoch auch möglich, dass sich aus Therapiestudien mit hohem Evidenzgrad niedrige Empfehlungsgrade ableiten und umgekehrt.

Perioperative antibiotic prophylaxis. Evidence based guidelines by an expert panel of the Paul Ehrlich Gesellschaft

Evidence based guidelines for antibiotic prophylaxis in surgery including surgery of the abdomen, neuro-, heart and vascular-, trauma-, orthopaedic surgery, gynaecology and urology were prepared by an Expert Panel of the Paul Ehrlich Gesellschaft, Germany. These updated guidelines replace those

previously published in 2004. New information based on publications from the period 2000–2008 is incorporated. The indication for antibiotic prophylaxis, especially in aseptic operations is linked to a number of risk factors for postoperative wound infection. The grade of potential contamination of the operative field, prolonged operation time, but also implantation of foreign bodies, and co-morbidities of the individual patient are key risk-factors which should broaden the indication for antibiotic prophylaxis.

Key words: Surgery of the abdomen, neurosurgery, heart and vascular surgery, trauma surgery, orthopaedic surgery, gynaecologic surgery, urologic surgery, key risk-factors, indication for antibiotic prophylaxis

Interessenkonflikterklärungen

HW erklärt, dass keine Interessenkonflikte bestehen. UH erklärt, dass im Zusammenhang mit dem vorliegenden Text keine Interessenkonflikte bestehen. RI erklärt, dass keine Interessenkonflikte bestehen. PK hat Honorare für die Beratung oder Teilnahme an einem Advisory Board von Novartis, Nürnberg, und Vortragshonorare von Bayer Leverkusen und Novartis erhalten. CL hat finanzielle Zuwendungen (z. B. Vortragshonorare, Unterstützung für Kongressbesuche) von Pfizer und Essex erhalten. KN hat finanzielle Zuwendungen (z. B. Vortragshonorare, Unterstützung für Kongressbesuche) und Forschungsbeihilfen von Daiichi Sankyo, Johnson & Johnson, Zambon, OM Pharma, Pierre Fabre, Janssen-Cilag, Sanofi-Aventis, MerLion Pharma und Rosen Pharma erhalten. BS hat Honorare für die Beratung oder Teilnahme an einem Advisory Board von Abbott, Bristol-Myers Squibb, Gilead, GSK, Novartis, Pfizer und Wyeth, finanzielle Zuwendungen (z. B. Vortragshonorare, Unterstützung für Kongressbesuche) von Bayer, Bristol-Myers Squibb, Gilead, GSK, Infectopharm, MSD, Novartis, Pfizer und Wyeth sowie Forschungsbeihilfe von Optimer Pharm erhalten.

Tab. 7. Fortsetzung

OP-Gebiet	Häufigste Erreger	Mittel der Wahl	Evidenzgrad	Empfehlungsgrad
Kolon-Rektum-Chirurgie	Anaerobier		la	
	Enterobacteriaceae	Aminopenicillin/BLI		A
	Enterokokken	Cephalosporin Gruppe 1/2 + Metronidazol		A
		<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i> Clindamycin + Aminoglykoside Fluorchinolone Gruppe 2/3 + Metronidazol	III	B C
Appendektomie	Escherichia coli Bacteroides fragilis	<i>Nur bei Vorliegen von Risikofaktoren</i>	la	
		Aminopenicillin/BLI Cephalosporin Gruppe 1/2 + Metronidazol		A A
		<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i> Clindamycin + Aminoglykoside Fluorchinolone Gruppe 2/3 + Metronidazol	III	B C
		<i>Bei Risikopatienten</i> Cephalosporin Gruppe 3a + Metronidazol Acylaminopenicillin/BLI Carbapenem Gruppe 2	la	B A C
Leisten- und Bauchwand-hernienchirurgie	Staphylokokken	<i>Bei Risikopatienten</i> Aminopenicillin/BLI Cephalosporin Gruppe 1/2	la	A A
Neurochirurgie	<i>Je nach Lokalisation</i>		la	
	Staphylokokken Streptokokken Propionibakterien	Cephalosporine Gruppe 1 Aminopenicilline/BLI		A A
Gynäkologie Hysterektomie	Enterobacteriaceae	Cephalosporin Gruppe 2 ± Metronidazol	la	A
	Staphylococcus aureus Anaerobier STD-Erreger	<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i> Clindamycin ± Aminoglykoside	la	C
Sectio caesarea			la	
		Aminopenicillin Cephalosporin Gruppe 1/2		A A
Urologische Eingriffe mit Eröffnung von Darm- segmenten	Enterobacteriaceae	Aminopenicillin/BLI	IV	A
	Enterokokken	Cephalosporin Gruppe 2 + Metronidazol		A
	Anaerobier			
	Staphylokokken	<i>Bei antibiotisch vorbehandelten Patienten oder vorheriger permanenter Harnableitung</i> Cephalosporin Gruppe 3/4 Acylaminopenicillin/BLI		B B
Ohne Eröffnung von Darm- segmenten und ohne Hinweis auf Bakteriurie	Enterobacteriaceae	<i>Nur bei Risikopatienten</i>	IV	
	Enterokokken	Fluorchinolone* mit hoher Urinkonzentration		A
	Staphylokokken	Cephalosporin Gruppe 2 Aminopenicillin/BLI		A A
		<i>Bei antibiotisch vorbehandelten Patienten oder vorheriger permanenter Harnableitung</i> Cephalosporin Gruppe 3/4 Acylaminopenicillin/BLI	IV	B B
Verwendung in Implantaten/ Rekonstruktive Genitalchirurgie	Staphylokokken	<i>Bei Sekundärversorgung oder erhöhtem Infektionsrisiko</i> Cephalosporin Gruppe 1/2	IV	A
Andere Eingriffe außerhalb der Harnwege	Staphylokokken	<i>Nur bei erhöhtem Infektionsrisiko</i> Cephalosporin Gruppe 1/2	IV	A

Fortsetzung auf Seite 81

Tab. 7. Fortsetzung

OP-Gebiet	Häufigste Erreger	Mittel der Wahl	Evidenzgrad	Empfehlungsgrad	
Endoskopische Eingriffe einschließlich ESWL	Enterobacteriaceae	<i>Nur bei Risikopatienten</i>	III		
	Enterokokken	Cephalosporine Gruppe 2		A	
	Staphylokokken	Aminopenicillin/BLI		A	
		Fluorchinolone* mit hoher Urinkonzentration		A	
		<i>Bei antibiotisch vorbehandelten Patienten oder vorheriger permanenter Harnableitung</i>			
		Cephalosporin Gruppe 3/4		B	
		Acylaminopenicillin/BLI		B	
Prostatektomie	Enterobacteriaceae	Fluorchinolone* mit hoher Urinkonzentration	Ib	A	
	Enterokokken	Cephalosporine Gruppe 2		A	
Transrektale Prostatabiopsie	Enterobacteriaceae	Aminopenicillin/BLI	Ib	B	
		Cephalosporin Gruppe 2		B	
		Aminoglykosid		B	
		Fluorchinolone* mit hoher Urinkonzentration		A	
Herz-, Gefäß-, Implantationschirurgie	Staphylokokken	Cephalosporin Gruppe 1/2	Ia		
	Corynebacterium spp.				
	Propionibacterium spp.				
		<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i>	IV		
		Vancomycin, Teicoplanin		A	
Unfallchirurgie	Staphylokokken	Aminopenicillin/BLI	Ia		
	Breites Erregerspektrum in Abhängigkeit von der Exposition nach Trauma			Cephalosporin Gruppe 1/2 ± Metronidazol	A
				<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i>	IV
		Clindamycin ± Aminoglykosid		B	
Orthopädie	Staphylokokken	Aminopenicillin/BLI	Ia		
	<i>Cave</i>			Cephalosporin Gruppe 1/2	A
	Staphylococcus epidermidis zunehmend			<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i>	IV
		Clindamycin ± Aminoglykosid		B	
Plastische Chirurgie Handchirurgie	Staphylokokken	Cephalosporin Gruppe 1/2	Ib	A	
		<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i>	III		
		Clindamycin		B	
Oropharynx-Larynx-Chirurgie	Staphylokokken	Aminopenicillin/BLI	Ib		
	Enterobacteriaceae			Cephalosporin Gruppe 1/2 ± Metronidazol	B
	Orale Streptokokken				B
	Orale Anaerobier			<i>Bei Allergie gegen Beta-Lactame</i>	III
		Clindamycin		B	
		Fluorchinolone Gruppe 4		B	

BLI = Beta-Lactamase-Inhibitor; * Lokale E.coli-Resistenzsituation beachten

Literatur

- Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendicectomy. Cochrane Database of Systematic Reviews 2005;(3):CD001439.
- Aufenacker TJ, van Geldere D, van Mesdag T, Bossers AN, et al. The role of antibiotic prophylaxis in prevention of wound infection after Lichtenstein openmesh repair of primary inguinal hernia: a multicenter double-blind randomized controlled trial. Ann Surg 2004;240:955–60; discussion 960–1.
- Barie PS. Surgical site infections: epidemiology and prevention. Surg Infect (Larchmt) 2002;3(Suppl 1):9–21.
- Barker FG. Efficacy of prophylactic antibiotic therapy against meningitis after craniotomy: a meta-analysis. Neurosurgery 2007;60:887–94.
- Barker FG. Efficacy of prophylactic antibiotic therapy in spinal surgery: a meta-analysis. Neurosurgery 2002;51:391–400.
- Bates T, Siller G, Crathern BC, Bradley SP, et al. Timing of prophylactic antibiotics in abdominal surgery: trial of a preoperative versus an intraoperative first dose. Br J Surg 1989;76:52–6.
- Berghella V, Baxter JK, Chauhan SP. Evidence-based surgery for cesarean delivery. Am J Obstet Gynecol 2005;193:1607–17.
- Berry A, Barratt A. Prophylactic antibiotic use in transurethral prostatic resection: A meta-analysis. J Urol 2002;167:571–7.
- Bert JM, Giannini D, Nace L. Antibiotic prophylaxis for arthroscopy of the knee: Is it necessary? Arthroscopy 2007;23:4–6.
- Bratzler DW, Houck PM, Richards C, Steele L, et al. Baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery. Arch Surg 2005;140:174–82.

11. Bratzler DW, Houck PM. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 2004;38:1706–15.
12. Brunet F, et al. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:1200–7.
13. Bucher P, Gervaz P, Morel P. Should preoperative mechanical bowel preparation be abandoned? *Ann Surg* 2007;245:662.
14. Burke JF. Preventing bacterial infection by coordinating antibiotic and host activity: a time-dependent relationship. *South Med J* 1977;70(Suppl 1):24–6.
15. Byrne AM, Morris S, McCarthy T, Quinlan W, et al. Outcome following deep wound contamination in cemented arthroplasty. *Int Orthop* 2007;31:27–31.
16. Caffarelli AD, Holden JP, Baron EJ, Lemmens HJM, et al. Plasma ceftazolin levels during cardiovascular surgery: Effects of cardiopulmonary bypass and profound hypothermic circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:1338–43.
17. Carey JM, Korman HJ. Transrectal ultrasound guided biopsy of the prostate. Do enemas decrease clinically significant complications? *J Urol* 2001;166:82–5.
18. Carignan A. Risk of *Clostridium difficile* infection after perioperative antibacterial prophylaxis before and during an outbreak of infection due to a hypervirulent strain. *Clin Infect Dis* 2008;46:1838.
19. Catarci M, Mancini S, Gentileschi P, Camplone C, et al. Antibiotic prophylaxis in elective laparoscopic cholecystectomy: lack of need or lack of evidence? *Surg Endosc* 2004;18:638–41.
20. Centofanti P, Savia F, La Torre M, Ceresa F, et al. A prospective study of prevalence of 60-days postoperative wound infections after cardiac surgery. An updated risk factor analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;48:641–6.
21. Chaberny IF, Gastmeier P. MRSA-Präventionsmaßnahmen und deren Umsetzung. *Chemother J* 2009;18:93.
22. Chen LF, Anderson DJ, Hartwig MD, Kaye KS, et al. Surgical site infections after laparoscopic and open cholecystectomies in community hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:92–3.
23. Chuang SC, Lee KT, Chang WT, Wang SN, et al. Risk factors for wound infection after cholecystectomy. *J Formos Med Assoc* 2004;103:607–12.
24. Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, et al. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *NEJM* 1992;326:281–6.
25. Colombo AZG, Negri L, Scalabrino S, Pasta F. A randomized comparison of one-dose versus two-dose antibiotic prophylaxis in gynecologic surgery lasting over two hours. *J Gynaecol Obstet* 1998;10:9–15.
26. Costantine MM, Rahman M, Ghulmiyah L, Byers BD, et al. Timing of perioperative antibiotics for cesarean delivery: a meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2008;199:301.e1–6.
27. Cruse PJE, Foord R. The epidemiology of wound infection: A 10-year old prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980;60:27–40.
28. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991;91:152S–7S.
29. Da Costa A, Kirkorian G, Cuchart M, et al. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation. *Circulation* 1998;97:1796–801.
30. Dalley AJ, Lipman J, Venkatesh B, Rudd M, et al. Inadequate antimicrobial prophylaxis during surgery: a study of β -lactam levels during burn debridement. *J Antimicrob Chemother* 2007;60:166–9.
31. Davis KA, Stewart JJ, Crouch HK, Florez CE, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) nares colonization at hospital admission and its effect on subsequent MRSA infection. *Clin Infect Dis* 2004;39:776–82.
32. Deng DM, Huang Z, Yuan WJ, Ding LZ, et al. Clinical study on coadministration of ceftazolin sodium and metronidazole for infection prophylaxis in perioperative period of cesarean section. *Pharmaceut Care Res* 2007;7:278–80.
33. Dietrich ES, Bieser U, Frank U, Schwarzer G, et al. Ceftriaxone versus other cephalosporins for perioperative antibiotic prophylaxis: a meta-analysis of 43 randomized controlled trials. *Chemother* 2002;48:49–56.
34. El-Mufti M, Raka FS, Glessa A, Abdulhadi A, et al. Ceftriaxone versus clavulanate-potentiated amoxicillin for prophylaxis against post-operative sepsis in biliary surgery: A prospective randomized study in 200 patients. *Curr Med Res Opin* 1989;11:354–9.
35. Espehaug B, Engesaeter LB, Vollset SE, Havlin LI, et al. Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty. Review of 10,905 primary cemented total hip replacements reported to the Norwegian Arthroplasty Register 1987 to 1995. *J Bone Joint Surg* 1997;79b:590–5.
36. Espin-Basany E, Sanchez-Garcia JL, Lopez-Cano M, Lozoya-Trujillo R, et al. Prospective, randomised study on antibiotic prophylaxis in colorectal surgery. Is it really necessary to use oral antibiotics? *Int J Colorectal Dis* 2005;20:542–6.
37. Falagas ME, Athanasiou S, Iavazzo C, Tokas T, et al. Urinary tract infections after pelvic floor gynecological surgery: prevalence and effect of antimicrobial prophylaxis. A systematic review. *Int Urogynecol J* 2008;19:1165–72.
38. Finkelstein R, Rabino G, Mashiah T, Bar-El Y, et al. Vancomycin versus ceftazolin prophylaxis for cardiac surgery in the setting of a high prevalence of methicillin-resistant staphylococcal infections. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123:326–32.
39. Finlay-Jones JJ. Infection in surgery-basic and clinical aspects. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1981.
40. Florek HJ. Prinzipien der Antibiotikaprophylaxe in der Gefäßchirurgie. *Chirurg* 1994;68:955–7.
41. Fonseca SNS, Kunzle SRM, Junqueira MJ, Nascimento RT, et al. Implementing 1-dose antibiotic prophylaxis for prevention of surgical site infection. *Arch Surg* 2006;141:1109–13.
42. Forbes SS, Stephen WJ, Harper WL, Loeb M, et al. Implementation of evidence-based practices for surgical site infection prophylaxis: Results of a pre- and postintervention study. *J Am Coll Surg* 2008;207:336–41.
43. Fry DE. Surgical site infections and the surgical care improvement project (SCIP): Evolution of national quality measures. *Surg Infect* 2008;9:579–84.
44. Fujita S, Saito N, Yamada T, Takii Y, et al. Randomized, multicenter trial of antibiotic prophylaxis in elective colorectal surgery: Single dose vs. 3 doses of a second-generation cephalosporin without metronidazole and oral antibiotics. *Arch Surg* 2007;142:657–61.
45. Garcia Prado ME, Matia EC, Ciuro FP, Diez-Canedo JS, et al. Surgical site infection in liver transplant recipients: Impact of the type of perioperative prophylaxis. *Transplant* 2008;85:1849–54.
46. Gastmeier P, Brandt C, Sohr D, Babikir R, et al. [Surgical site infections in hospitals and outpatient settings. Results of the German nosocomial infection surveillance system (KISS)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2004.
47. Geipel U, Herrmann M. The infected implant: Bacteriology. *Unfallchir* 2005;108:961–78.
48. Gislason H, Soreide O, Viste A. Wound complications after major gastrointestinal operations. The surgeon as a risk factor. *Dig Surg* 1999;16:512–4.
49. Gosselin RA, Roberts I, Gillespie WJ. Antibiotics for preventing infection in open limb fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;1:CD003764.
50. Hall JC, Christiansen KJ, Goodman M, Lawrence-Brown M, et al. Duration of antimicrobial prophylaxis in vascular surgery. *Am J Surg* 1998;175:87–90.
51. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, et al.; the Safe Surgery Saves Lives Study Group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *NEJM* 2009;360:491–9.
52. Hellbusch LC, Helzer-Julian M, Doran SE, Leibrock LG, et al. Single-dose vs. multiple-dose antibiotic prophylaxis in instrumented lumbar fusion – a prospective study. *Surg Neurol* 2008;70:622–7.
53. Higgins A, London J, Charland S, Ratzler E, et al. Prophylactic antibiotics for elective laparoscopic cholecystectomy: are they necessary? *Arch Surg* 1999;134:611–3, discussion 614.
54. Hutschala D, Skhirtladze K, Kinstner C, Mayer-Helm B, et al. In vivo microdialysis to measure antibiotic penetration into soft tissue during cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2007;84:1605–10.
55. Illig KA, Schmidt E, Cavanaugh J, Krusch D, et al. Are prophylactic antibiotics required for elective laparoscopic cholecystectomy? *J Am Coll Surg* 1997;184:353–6.
56. Iribarren O, Araujo M. Effect of antimicrobial prophylaxis on the incidence of infections in clean surgical wounds in hospitals undergoing renovation. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:1372–6.
57. Itani KMF, Jensen EH, Finn TS, Tomassini JE, et al. Effect of body mass index and ertapenem versus cefotetan prophylaxis on surgical site infection in elective colorectal surgery. *Surg Infect* 2008;9:131–7.
58. Itani KMF, Wilson SE, Awad SS, Jensen EH, et al. Ertapenem versus cefotetan prophylaxis in elective colorectal surgery. *NEJM* 2006;355:2640–51.
59. Jansen E, Huhtala H, Puolakka T, Moilanen T. Risk factors for infection after knee arthroplasty. A register-based analysis of 43,149 cases. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:38–47.
60. Keighley MR, Winslet MC, Flinn R, Kmiet W. Multivariate analysis of factors influencing the results of restorative proctocolectomy. *Z Gastroenterol Verh* 1989;24:252–5.
61. Khan AA, Manan A, Qadir A. Comparison of etiology and rate of infection in different surgical wounds. *Medical Forum Monthly* 2006;17:10–6.
62. Knoop M, Schutze M, Piek J, Drewelow B, et al. Antibiotic prophylaxis in cerebrospinal fluid shunting: Reassessment of cefotiam penetration into human CSF. *Zentralbl Neurochir* 2007;68:14–8.
63. Koch A, Zippel R, Marusch F, Schmidt U, et al. Prospective multicenter study of antibiotic prophylaxis in operative treatment of appendicitis. *Dig Surg* 2000;17:370–8.

64. Koopman E, Nix DE, Erstad BL, Demeure MJ, et al. End-of-procedure ce-fazolin concentrations after administration for prevention of surgical-site infection. *AJHP* 2007;64:1927-34.
65. Kritchevsky SB, Braun BI, Bush AJ, Bozikis MR, et al., for the TRAPE Study Group. The effect of a quality improvement collaborative to improve antimicrobial prophylaxis in surgical patients: A randomized trial. *Ann Intern Med* 2008;49:472-80.
66. Lietard C, Thebaud V, Besson G, Lejeune B. Risk factors for neurosurgical site infections: An 18-month prospective survey - Clinical article. *J Neurosurg* 2008;109:729-34.
67. Lipp A, Lusardi G. Systemic antimicrobial prophylaxis for percutaneous endoscopic gastrostomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(4):CD005571.
68. Lizan-Garcia M, Garcia-Caballero J, Asensio-Vegas A. Risk factors for surgical-wound infection in general surgery: a prospective study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:310-5.
69. Lofgren M, Poromaa IS, Stjernedahl JH, Renstrom B. Postoperative infections and antibiotic prophylaxis for hysterectomy in Sweden: Study by the Swedish National Register for Gynecologic Surgery. *Obstet Gynecol Survey* 2005;60:168-9.
70. MacFie J, Reddy BS, Gatt M, Jain PK, et al. Bacterial translocation studied in 927 patients over 13 years. *BJS* 2006;93:87-93.
71. Mastoraki S, Michalopoulos A, Kriaras I, Geroulanos S. Cefuroxime as antibiotic prophylaxis in coronary artery bypass grafting surgery. *ICVTS* 2007;6:442-6.
72. May W, Gulmezoglu AM, Ba-Thike K. Antibiotics for incomplete abortion. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(4):CD001779.
73. Mc Ardle CS. Oral prophylaxis in biliary tract surgery. *J Antimicrob Chemother* 1994;33:200-2.
74. Medina M, Sillero M, Martinez-Gallego G, Delgado-Rodriguez M. Risk factors of surgical wound infection in patients undergoing herniorrhaphy. *Eur J Surg* 1997;163:191-8.
75. Meijer WS, Schmitz PIM, Jeekel J. Meta-analysis of randomized, controlled clinical trials of antibiotic prophylaxis in biliary tract surgery. *BJS* 1990;77:283-90.
76. Miller BS, Harper WP, Hughes JS, Sonnabend DH, et al. Regional antibiotic prophylaxis in elbow surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:57-9.
77. Mohri Y, Tonouchi H, Kobayashi M, Nakai K, et al. Randomized clinical trial of single- versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis in gastric cancer surgery. *BJS* 2007;94:683-8.
78. Nelson RL, Glenn AM, Song F. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;21(1):CD001181.
79. Nichols RL, Condon RE, Barie PS. Antibiotic prophylaxis in surgery - 2005 and beyond. *Surg Infect (Larchmt)* 2005;6:349-61.
80. Novelli A. Antimicrobial prophylaxis in surgery: the role of pharmacokinetics. *J Chemother* 1999;11:565-72.
81. Owens SM, Brozanski BS, Meyn LA, Wiesenfeld HC. Timing is everything: Antibiotic prophylaxis for caesarean section prior to skin incision versus following umbilical cord clamping. Abstract 35th Annual Scientific Meeting Infectious Diseases Society for Obstetrics and Gynecology, Seattle, Washington, August 14-16, 2008.
82. Pan A, Ambrosini L, Patroni A, Soavi L, et al. Adherence to surgical site infection guidelines in Italian cardiac surgery units. *Drugs Pharmacol Infect* 2009;37:148-52.
83. Papaioannidou P, Vavilis D, Benoni GM, Cuzzolin L, et al. Quality of perioperative chemoprophylaxis in obstetrics and gynecology: Preliminary results of ASPPOC in Greece and Italy. *Rev Clin Pharmacol Pharmacokinet* 2008;22:282-4.
84. Perez AR, Roxas MF, Hilvano SS. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial to determine effectiveness of antibiotic prophylaxis for tension-free mesh herniorrhaphy. *J Am Coll Surg* 2005;200:393-7; discussion 397-8. Comment in: *J Am Coll Surg* 2006;203:138-9.
85. Perl TM, Roy MC. Postoperative wound infections: risk factors and role of *Staphylococcus aureus* nasal carriage. *J Chemother* 1995;7(Suppl 3):29-35.
86. Pessaux P, Atallah D, Lermite E, Msika S, et al.; French Associations for Surgical Research, Angers and Colombes, France. Risk factors for prediction of surgical site infections in "clean surgery". *Am J Infect Control* 2005;33:292-8.
87. Petignat C, Francioli P, Harbarth S, Regli L, et al. Cefuroxime prophylaxis is effective in non-instrumented spine surgery: A double-blind, placebo-controlled study. *Spine* 2008;33:1919-24.
88. Qiang W, Jianchen W, MacDonald R, Monga M, et al. Antibiotic prophylaxis for transurethral prostatic resection in men with preoperative urine containing less than 100,000 bacteria per ml: A systematic review. *J Urol* 2005;173:1175-81.
89. Ramos G, Resta M, Delgado EM, Durlach R, et al. Systemic perioperative antibiotic prophylaxis may improve skin autograft survival in patients with acute burns. *J Burn Care Res* 2008;29:917-23.
90. Rode H, Brown RA, Millar AJW. Surgical skin and soft tissue infections. *Curr Opin Infect Dis* 1993;5:683-90.
91. Rodrigo JP, Süréz C, Bernaldez R, Collado D. Efficacy of piperacillin-tazobactam in the treatment of surgical wound infection after clean-contaminated head and neck oncologic surgery. *Head Neck* 2004;26:823-8.
92. Rosenberg AD, Wambold D, Kraemer L, Begley-Keyes M, et al. Ensuring appropriate timing of antimicrobial prophylaxis. *JBJS* 2008;90:226-32.
93. Rosmarakis ES, Prapas SN, Rellos K, Michalopoulos A, et al. Nosocomial infections after off-pump coronary artery bypass surgery: frequency, characteristics, and risk factors. *ICVTS* 2007;6:759.
94. Rovera F, Dionigi G, Boni L, Ferrari A, et al. Mechanical bowel preparation for colorectal surgery. *Surg Infect* 2006;7(Suppl 2):S61-3.
95. Rovera F, Diurni M, Dionigi G, Boni L, et al. Antibiotic prophylaxis in colorectal surgery. *Expert Rev Antiinfect Ther* 2005;3:787-95.
96. Rüden H, Gastmeier P, Daschner FD, Schumacher M. Nosocomial and community-acquired infections in Germany. Summary of the results of the First National Prevalence Study (NIDEP). *Infection* 1997;25:199-202.
97. Salehi OA, Karimi A, Ahmadi SH, Davoodi S, et al. Superficial and deep sternal wound infection after more than 9000 coronary artery bypass grafts (CABG): incidence, risk factors and mortality. *BMC Infect Dis* 2007;7:112.
98. Sanabria A, Dominguez LC, Valdivieso E, Gomez G. Prophylactic antibiotics for mesh inguinal hernioplasty: A meta-analysis. *Ann Surg* 2007;245:392-6.
99. Schussler O, Dermine H, Alifano M, Casetta A, et al. Should we change antibiotic prophylaxis for lung surgery? Postoperative pneumonia is the critical issue. *Ann Thorac Surg* 2008;86:1727-33.
100. Scott EM, Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. *AORN J* 2006;83:1090-104, 1107-13.
101. Seenu V, Hafiz A. Routine antibiotic prophylaxis is not necessary for no scalpel vasectomy. *Int Urol Nephrol* 2005;37:763-5.
102. Shapiro M. Perioperative prophylactic use of antibiotics in surgery: principles and practice. *Infect Control* 1982;3:38.
103. Skitarelic N, Morovic M, Manestar D. Antibiotic prophylaxis in clean-contaminated head and neck oncological surgery. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 2007;35:15-20.
104. Slobogean GP, Kennedy SA, Davidson D, O'Brien PJ. Single- versus multiple-dose antibiotic prophylaxis in the surgical treatment of closed fractures: A meta-analysis. *J Orthopaedic Trauma* 2008;22:264-9.
105. Song F, Glenn AM. Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: a systematic review of randomised controlled trials. *Health Technology Assessment* 1998;2:1-110.
106. Soriano A, Bori G, Garcia-Ramiro S, Martinez-Pastor JC, et al. Timing of antibiotic prophylaxis for primary total knee arthroplasty performed during ischemia. *Clin Infect Dis* 2008;46:1009-14.
107. Stewart AH, Evers PS, Earnshaw JJ. Prevention of infection in peripheral arterial reconstruction: A systematic review and meta-analysis. *J Vas Surg* 2007;46:148-55.
108. Su HY, Ding DC, Chen DC, Lu MF, et al. Prospective randomized comparison of single-dose versus 1-day cefazolin for prophylaxis in gynecologic surgery. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005;84:384-9.
109. Suehiro T, Hirashata T, Araki S, Matsumata T, et al. Prolonged antibiotic prophylaxis longer than 24 hours does not decrease surgical site infection after elective gastric and colorectal surgery. *Hepatogastroenterology* 2008;55:1636-9.
110. Suffoletta TJ, Jennings HR, Oh JJ, Stephens D, et al. Continuous versus intermittent infusion of prophylactic cefoxitin after colorectal surgery: a pilot study. *Pharmacother* 2008;28:1133-9.
111. Susman E. Amoxicillin/clavulanate superior to cefamandol for pneumonia prevention after lung surgery. 39th Annual Meeting of the Society of Thoracic Surgeons; 2003; San Diego.
112. Swoboda S, Oberdorfer K, Klee F, Hoppe-Tichy T, et al. Tissue and serum concentrations of levofloxacin 500 mg administered intravenously or orally for antibiotic prophylaxis in biliary surgery. *J Antimicrob Chemother* 2003;51:459-62.
113. Tamayo E, Gualis J, Florez S, Castrodeza J, et al. Comparative study of single-dose and 24-hour multiple-dose antibiotic prophylaxis for cardiac surgery. *J Thor Cardiovasc Surg* 2008;136:1522-7.
114. Tejirian T, DiFronzo LA, Haigh PI. Antibiotic prophylaxis for preventing wound infection after breast surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Surg* 2006;203:729-34.
115. Terai A, Ichioka K, Kohei N, Ueda N, et al. Antibiotic prophylaxis in radical prostatectomy: 1-day versus 4-day treatments. *Int J Urol* 2006;13:1488-93.
116. Tita ATN, Owen J, Stamm AM, Grimes A, et al. Impact of extended-spectrum antibiotic prophylaxis on incidence of post-caesarean surgical wound infection. *Am J Obstet Gynecol* 2008;199:303.e1-3.
117. Trautmann M, Stecher J, Hemmer W, Luz K, et al. Intranasal mupirocin prophylaxis in elective surgery: A review of published studies. *Chemotherapy* 2008;54:9-16.

118. Ulger N, Gulluoglu BM, Cakici O, Akin ML, et al. Do antimicrobial susceptibility patterns of colonic isolates of *Bacteroides* species change after antibiotic prophylaxis with cefoxitin during elective abdominal surgery? *World J Surg* 2005;29:1311–5.
119. Van Kasteren MEE, Mannien J, Ott A, Kullberg BJ, et al. Antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infections following total hip arthroplasty: Timely administration is the most important factor. *Clin Infect Dis* 2007;44:921–7.
120. Wacha H. Perioperative Antibiotika zur Verhütung bakterieller Infektionen. *Intensiv- u Notfallbehandlung* 2002;1:3–15.
121. Wacha H. Wundinfektionen in der Viszeralchirurgie – Ätiologie, Risikofaktoren, Antibiotikaprophylaxe. *Zentralbl Chir* 2007;132:400–10.
122. Waltrip T, Lewis R, Young V, Farmer M, et al. A pilot study to determine the feasibility of continuous cefazolin infusion. *Surg Infect (Larchmt)* 2002;3:5–9.
123. Warters RD, Szmuk P, Pivalizza EG, Gebhard RE, et al. The role of anesthesiologists in the selection and administration of perioperative antibiotics: A survey of the American Association of Clinical Directors. *Anesth Analg* 2006;102:1177–82.
124. Wax DB, Beilin Y, Levin M, Chadha N, et al. The effect of an interactive visual reminder in an anesthesia information management system on timeless of prophylactic antibiotic administration. *Anesth Analg* 2007;104:1462–6.
125. Weber WP, Marti WR, Zwahlen M, Misteli H, et al. The timing of surgical antimicrobial prophylaxis. *Ann Surg* 2008;247:918–26.
126. Willemsen I, van den Broek R, Bijsterveldt T, van Hattum P, et al. A standard protocol for perioperative antibiotic prophylaxis is associated with improvement of timing and reduction of costs. *J Hosp Infect* 2007;67:156–60.
127. Wittmann DH, Welter J, Schassan HH. Antibiotic concentrations in the abdominal cavity as basis for antibacterial therapy of peritonitis: penetration of mezlocillin into the peritoneal exudate. *Infection* 1982;10(Suppl 3):204–8.
128. Zelenitsky SA, Ariano RE, Harding GKM, Silverman RE. Antibiotic pharmacodynamics in surgical prophylaxis: an association between intraoperative antibiotic concentrations and efficacy. *Antimicrob Agents Chemother* 2002;46:3026–30.
129. Zelenitsky SA, Silverman RE, Duckworth H, Harding GK. A prospective, randomized, double-blind study of single high dose versus multiple standard dose gentamicin both in combination with metronidazole for colorectal surgical prophylaxis. *J Hosp Infect* 2000;46:135–40.
130. Zutt M, Zimmermann O, Krüger U, Kretschmer L. Operative Sanierung florider venöser Ulzera – Wundinfektionsrate unter Antibiotogramm-orientierter perioperativer Prophylaxe. *Phlebologie* 2003;32:121–6.

PEG-Mitteilungen

Mitgliederversammlung der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V.

Während der 22. Jahrestagung der PEG (7.–9. Oktober 2010) findet die Mitgliederversammlung der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V. (PEG) statt.

Ort: Gustav-Stresemann-Institut
Langer Grabenweg 3
D-53121 Bonn

Tag: Freitag, 8. Oktober 2010

Zeit: 16:30 bis 18:30 Uhr

Alle Anträge zur Tagesordnung müssen dem Vorstand (Wissenschaftlicher Sekretär: Dr. Michael Kresken, Geschäftsstelle der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V., Campus Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Von-Liebig-Straße 20, 53359 Rheinbach) mindestens sechs Wochen vor der Versammlung schriftlich eingereicht worden sein.

Anlässlich der Mitgliederversammlung werden satzungsgemäß die Wahlen zum Vorstand und zum Beirat durchgeführt. Nach § 7.3 der Satzung und § 4.4 der Geschäftsordnung haben die Mitglieder der PEG ein Vorschlagsrecht. Wahlvorschläge müssen unter Angabe von Namen und Amt, von mindestens fünf ordentlichen Mitgliedern unterschrieben, dem Vorstand (Wissenschaftlichen Sekretär) spätestens sechs Wochen vor der Wahl zugesandt sein. Stichtag ist der 27. August 2010.

Nach § 6.3 und § 7.3 der Satzung werden die Vorstandsmitglieder in direkter und geheimer Wahl von der Mitgliederversammlung gewählt. Als gewählt gilt im 1. Wahlgang, wer die absolute Mehrheit erhält. Ist ein zweiter Wahlgang erforderlich, entscheidet die einfache Mehrheit. Die Wahlen der drei Mitglieder der Gesellschaft zum Beirat erfolgen

nach § 8.2 der Satzung geheim mit einfacher Mehrheit. Alle ordentlichen Mitglieder und jedes Ehrenmitglied, das ordentliches Mitglied war, haben je eine Stimme. Stimmberechtigte können sich entweder von einem anderen Mitglied auf der Versammlung vertreten lassen, oder sie können die Briefwahl beim Schriftführer beantragen. Im Falle der Vertretung muss die Vertretungsvollmacht schriftlich gestellt werden. Auf ein Mitglied kann nur eine Stimme übertragen werden.

Vorläufige Tagesordnung

1. Bericht des Präsidenten mit anschließender Aussprache
2. Bericht der Schatzmeisterin mit anschließender Aussprache
3. Bericht der Geschäftsstelle
4. Bericht der Kassenprüfer
5. Berichte der Sektionsvorsteher
6. Bericht der Schriftleitung des Chemotherapie Journals
7. Stand der Leitlinien und Therapieempfehlungen
8. Entlastung des amtierenden Vorstandes und der Schatzmeisterin
9. Genehmigung des Rechnungsplanes
10. Festsetzung des Mitgliedsbeitrages
11. Wahl der Kassenprüfer für die Amtsperiode 2010–2012
12. Wahl des neuen Vorstandes für die Amtsperiode 2010–2012
13. Wahl von drei Mitgliedern der Gesellschaft für den Beirat in der Amtsperiode 2010–2012
14. Verschiedenes